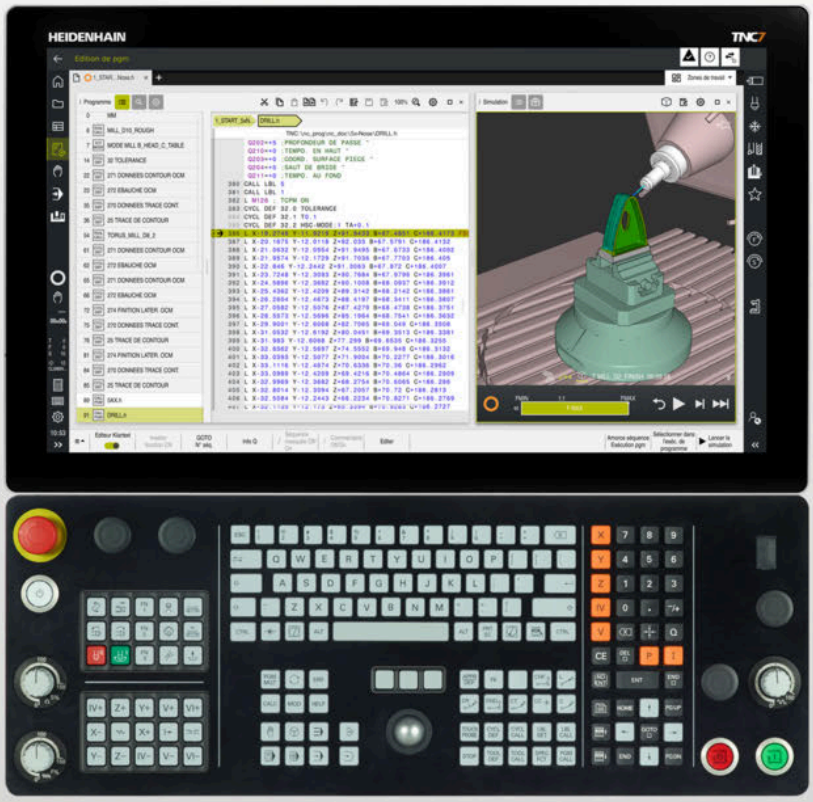
HEIDENHAIN



TNC7

Manuel utilisateur
Programmation et test

Logiciel CN
81762x-18

Français (fr)
10/2023

Sommaire

1 Nouvelles fonctions et fonction modifiées 33
2 À propos du manuel utilisateur 53
3 À propos du produit 63
4 Premiers pas 103
5 Principes de base de la CN et de la programmation 125
6 Programmation spécifique à la technologique 157
7 Pièce brute 183
8 Outils 197
9 Fonctions de contournage 211
10 Techniques de programmation 283
11 Transformation de coordonnées 299
12 Corrections 393
13 Fichiers 429
14 Contrôle anticollision 453
15 Fonctions d’asservissement 473
16 Contrôle 485
17 Usinage multi-axes 497
18 Fonctions auxiliaires 533
19 Programmationde variables 579
20 Programmation graphique 657
21 ISO 677
22 Outils d'aide 705
23 Espace Simulation 735
24 Gestion des palettes et des listes d'OF 763
25 Tableaux 783
26 Vues d’ensemble 823

1 Nouvelles fonctions et fonction modifiées 33

1.1 Nouvelles fonctions 34

1.1.1 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée **TNCguide** 34
1.1.2 Utilisation 34
1.1.3 Affichages d'état 34
1.1.4 Utilisation manuelle 35
1.1.5 Outils 36
1.1.6 Cycles de fraisage 36
1.1.7 Transformation de coordonnées 36
1.1.8 Fichiers 36
1.1.9 Contrôle anticollision 36
1.1.10 Programmationde variables 37
1.1.11 Programmation graphique 37
1.1.12 ISO 37
1.1.13 Outils d'aide 38
1.1.14 Espace **Simulation** 38
1.1.15 Les fonctions de palpage du mode **Manuel** 38
1.1.16 Exécution de programme 38
1.1.17 Tableaux 39
1.1.18 Override Controller 39
1.1.19 Sécurité fonctionnelle (FS) intégrée 39
1.1.20 Système d'exploitation **HEROS** 40

1.2 Fonctions modifiées et étendues 40
1.2.1 Utilisation 40
1.2.2 Affichages d'état 40
1.2.3 Utilisation manuelle 41
1.2.4 Principes de base de la programmation 41
1.2.5 Outils 42
1.2.6 Techniques de programmation 42
1.2.7 Définitions des contours et des points 42
1.2.8 Cycles de fraisage 43
1.2.9 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1) 43
1.2.10 Fichiers 44
1.2.11 Contrôle 45
1.2.12 Fonctions auxiliaires 45
1.2.13 Programmationde variables 45
1.2.14 Programmation graphique 46
1.2.15 CAD Viewer 46
1.2.16 ISO 46
1.2.17 Outils d'aide 47
1.2.18 Espace **Simulation** 48
1.2.19 Les fonctions de palpage du mode **Manuel** 48
1.2.20 Cycles de palpage d'une pièce 49
1.2.21 Cycles de palpage de l'outil 49
1.2.22 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique 49
1.2.23 Exécution de programme 50
1.2.24 Tableaux 51
1.2.25 Application **Paramètres** 52
1.2.26 Gestion des utilisateurs 52
1.2.27 Paramètres machine 52

2 À propos du manuel utilisateur 53

2.1 Groupe cible : les utilisateurs 54

2.2 Documentation utilisateur disponible 55

2.3 Types d'informations utilisés 56

2.4 Informations relatives à l'utilisation des programmes CN 57

2.5 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide 58

2.5.1 Rechercher dans le TNCguide 61

2.5.2 Copier des exemples CN dans le presse-papier 62

2.6 Contacter le service de rédaction 62

3 À propos du produit 63

3.1 La TNC7 64
3.1.1 Usage conforme à la destination 65
3.1.2 Lieu d'utilisation prévu 65

3.2 Consignes de sécurité 66

3.3 Logiciel 69
3.3.1 Options logicielles 70
3.3.2 Informations relatives à la licence et à l'utilisation 78

3.4 Matériel 79
3.4.1 Écran et clavier 79

3.5 Zones de l'interface de CN 83

3.6 Vue d'ensemble des modes 84

3.7 Espaces de travail 86
3.7.1 Éléments de commande dans les zones de travail 86
3.7.2 Symboles dans la zone de travail 87
3.7.3 Vue d'ensemble des différents espaces de travail 87

3.8 Éléments de commande 90
3.8.1 Principaux gestes pour l'écran tactile 90
3.8.2 Éléments de commande du clavier 90
3.8.3 Raccourcis clavier de la CN 98
3.8.4 Symboles de l'interface de la CN 99
3.8.5 Espace Menu principal 101

4 Premiers pas 103

4.1 Vue d'ensemble du chapitre 104

4.2 Mettre la machine et la CN sous tension 104

4.3 Programmer et simuler une pièce 106

4.3.1 Exemple 1339889 106
4.3.2 Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm 107
4.3.3 Configurer l'interface de la CN pour la programmation 107
4.3.4 Créer un nouveau programme CN 108
4.3.5 Définir une pièce brute 109
4.3.6 Structure d'un programme CN 111
4.3.7 Approche et sortie du contour 113
4.3.8 Programmer un contour simple 114
4.3.9 Configurer l'interface de la CN pour la simulation 121
4.3.10 Simuler un programme CN 123

4.4 Mettre la machine hors tension 124

5 Principes de base de la CN et de la programmation 125

5.1 Principes de base de la CN 126

5.1.1 Axes programmables 126
5.1.2 Désignation des axes sur des fraiseuses 126
5.1.3 Systèmes de mesure de course et marques de référence 127
5.1.4 Points d'origine dans la machine 128

5.2 Possibilités de programmation 129

5.2.1 Fonctions de contournage 129
5.2.2 Programmation graphique 129
5.2.3 Fonctions auxiliaires M 129
5.2.4 Sous-programmes et répétitions de parties de programme 130
5.2.5 Programmation avec des variables 130
5.2.6 Programmes de FAO 130

5.3 Principes de base de la programmation 131

5.3.1 Contenu d'un programme CN 131
5.3.2 Mode de fonctionnement Edition de pgm 134
5.3.3 Espace de travail Programme 136
5.3.4 Fenêtre Insérer fonction CN 149
5.3.5 Insérer et éditer des fonctions CN 151

6 Programmation spécifique à la technologique 157

6.1 Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE 158

6.2 Tournage (#50 / #4-03-1) 160

6.2.1 Principes de base 160
6.2.2 Valeurs technologiques pour le tournage 163
6.2.3 Tournage en position inclinée 165
6.2.4 Tournage simultané 167
6.2.5 Opération de tournage avec des outils FreeTurn 169
6.2.6 Compensation du balourd en mode Tournage 171

6.3 Opération de rectification (#156 / #4-04-1) 173

6.3.1 Principes de base 173
6.3.2 Rectification de coordonnées 175
6.3.3 Dressage 176
6.3.4 Activer le mode Dressage avec FUNCTION DRESS 179

7 Pièce brute 183

7.1 Définition de la pièce brute avec BLK FORM 184

7.1.1 Pièce brute parallélépipédique avec BLK FORM QUAD 187
7.1.2 Pièce brute cylindrique avec BLK FORM CYLINDER 188
7.1.3 Pièce brute symétrique par rotation avec BLK FORM ROTATION 190
7.1.4 Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE 192

7.2 Actualisation de la pièce brute en mode Tournage avec FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1) 193

8 Outils 197

8.1 Principes de base 198

8.2 Points de référence sur l'outil 199

8.2.1 Point de référence du porte-outil 199
8.2.2 Pointe d'outil TIP 200
8.2.3 Centre d'outil TCP (tool center point) 201
8.2.4 Point de parcours d'outil TLP (tool location point) 201
8.2.5 Point de rotation de l'outil TRP (tool rotation point) 202
8.2.6 Centre du rayon d'outil 2 CR2 (center R2) 202

8.3 Appel d'outil 203

8.3.1 Appel d'outil avec TOOL CALL 203
8.3.2 Données de coupe 207
8.3.3 Présélection d'outil avec TOOL DEF 210

9 Fonctions de contournage ... 211

9.1 Principes de base de la définition des coordonnées ... 212
9.1.1 Coordonnées cartésiennes ... 212
9.1.2 Coordonnées polaires ... 213
9.1.3 Valeurs de programmation absolues ... 215
9.1.4 Valeurs de programmation incrémentales ... 216

9.2 Principes de base des fonctions de contournage ... 217

9.3 Fonctions de contournage avec coordonnées cartésiennes ... 220
9.3.1 Vue d'ensemble des fonctions de contournage ... 220
9.3.2 Droite L ... 221
9.3.3 ChanfreinCHF ... 223
9.3.4 ArrondiRND ... 224
9.3.5 Centre de cercle CC ... 226
9.3.6 Trajectoire circulaire C ... 228
9.3.7 Trajectoire circulaire CR ... 231
9.3.8 Trajectoire circulaire CT ... 234
9.3.9 Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire ... 236
9.3.10 Trajectoire circulaire dans un autre plan ... 238
9.3.11 Exemple : fonctions de contournage en coordonnées cartésiennes ... 239

9.4 Fonctions de contournage avec coordonnées polaires ... 240
9.4.1 Vue d'ensemble des coordonnées polaires ... 240
9.4.2 Origine des coordonnées polaires PôleCC ... 240
9.4.3 Droite LP ... 242
9.4.4 Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC ... 244
9.4.5 Trajectoire circulaire CTP ... 246
9.4.6 Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire ... 248
9.4.7 Exemple : droites en coordonnées polaires ... 251

9.5 Bases sur les fonctions d'approche et de sortie ... 252
9.5.1 Vue d'ensemble des fonctions d'approche et de sortie ... 252
9.5.2 Positions pour l'approche et la sortie ... 254

9.6 Fonctions d'approche et de sortie avec coordonnées cartésiennes ... 256
9.6.1 Fonction d'approcheAPPR LT ... 256
9.6.2 Fonction d'approcheAPPR LN ... 258
9.6.3 Fonction d'approcheAPPR CT ... 260
9.6.4 Fonction d'approcheAPPR LCT ... 262
9.6.5 Fonction de sortie DEP LT ... 264
9.6.6 Fonction de sortie DEP LN ... 266
9.6.7 Fonction de sortie DEP CT ... 268
9.6.8 Fonction de sortie:DEP LCT ... 269

9.7 Fonction d'approche et de sortie avec coordonnées polaires..... 271
9.7.1 Fonction d'approcheAPPR PLT..... 271
9.7.2 Fonction d'approcheAPPR PLN..... 273
9.7.3 Fonction d'approcheAPPR PCT..... 275
9.7.4 Fonction d'approcheAPPR PLCT..... 278
9.7.5 Fonction de sortie:DEP PLCT..... 280

10 Techniques de programmation 283

10.1 Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL 284

10.2 Fonctions de sélection 288

10.2.1 Vue d'ensemble des fonctions de sélection 288
10.2.2 Appeler le programme CN avec CALL PGM 288
10.2.3 Sélectionner un programme CN et appeler avec SEL PGM et CALL SELECTED PGM 290

10.3 Blocs CN pour la réutilisation 292

10.4 Imbrication des techniques de programmation 294

10.4.1 Exemple 295

11 Transformation de coordonnées 299

11.1 Systèmes de coordonnées 300
11.1.1 Vue d'ensemble 300
11.1.2 Principes de base des systèmes de coordonnées 301
11.1.3 Système de coordonnées machine M-CS 302
11.1.4 Système de coordonnées de base B-CS 305
11.1.5 Système de coordonnées de la pièce W-CS 307
11.1.6 Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS 310
11.1.7 Système de coordonnées de programmation I-CS 313
11.1.8 Système de coordonnées de l'outil T-CS 314

11.2 Fonctions CN pour la gestion des point d'origine 318
11.2.1 Vue d'ensemble 318
11.2.2 Activation du point d'origine avec PRESET SELECT 318
11.2.3 Copie du point d'origine avec PRESET COPY 320
11.2.4 Correction du point d'origine avec PRESET CORR 322

11.3 Tableau de points zéro 323
11.3.1 Activation du tableau de points zéro dans le programme CN 324

11.4 Fonctions CN pour la transformation de coordonnées 325
11.4.1 Vue d'ensemble 325
11.4.2 Décalage de point zéro avec TRANS DATUM 326
11.4.3 Mise en miroir avec TRANS MIRROR 328
11.4.4 Rotation avec TRANS ROTATION 331
11.4.5 Mise à l'échelle avec TRANS SCALE 333
11.4.6 Réinitialiser des valeurs avec TRANS RESET 334

11.5 Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1) 336
11.5.1 Principes de base 336
11.5.2 Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1) 337

11.6 Usinage incliné (#9 / #4-01-1) 382

11.7 Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) 385

12 Corrections 393

12.1 Correction de la longueur et du rayon d'outil 394

12.2 Correction de rayon d'outil 398

12.3 Correction du rayon de coupe SRK pour les outils de tournage (#50 / #4-03-1) 401

12.4 Correction d'outil avec les tableaux de correction 405

12.4.1 Sélectionner un tableau de correction avec SEL CORR-TABLE 407
12.4.2 Activer une valeur de correction avec FUNCTION CORRDATA 408

12.5 Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1) 409

12.6 Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1) 411

12.6.1 Principes de base 411
12.6.2 Ligne droite LN 412
12.6.3 Outils pour la correction d'outil 3D 414
12.6.4 Correction d'outil 3D pour le fraisage frontal (#9 / #4-01-1) 415
12.6.5 (#9 / #4-01-1) 422
12.6.6 Correction d'outil 3D avec le rayon d'outil total à l'aide de FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1) 425

12.7 Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1) 426

13 Fichiers 429

13.1 Gestionnaire de fichiers 430

13.1.1 Principes de base 430
13.1.2 Espace de travail Ouvrir fichier 440
13.1.3 Espaces de travail Sélection rapide 440
13.1.4 Espace de travail Document 442
13.1.5 Espace de travail Editeur de texte 444
13.1.6 Adapter des fichiers 444
13.1.7 Périphériques USB 446

13.2 Fonctions de fichier programmables 448

14 Contrôle anticollision 453

14.1 Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1) 454

14.1.1 DCM dans le programme CN avec FUNCTION DCM 460

14.2 Gestion des moyens de serrage 462

14.2.1 Principes de base 462

14.2.2 Charger et supprimer des moyens de serrage avec la fonction CN FIXTURE 465

14.2.3 Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM 466

14.3 Contrôles étendus dans la simulation 468

14.4 Retrait automatique de l'outil avec FUNCTION LIFTOFF 469

15 Fonctions d’asservissement 473

15.1 Asservissement adaptatif de l’avance AFC (#45 / #2-31-1) 474

15.1.1 Principes de base 474
15.1.2 Activer et désactiver AFC 477

15.2 Fonctions pour l’asservissement de l'exécution du programme 481

15.2.1 Vue d’ensemble 481
15.2.2 Vitesse de rotation oscillante avec FUNCTION S-PULSE 481
15.2.3 Temporisation programmée avec FUNCTION DWELL 482
15.2.4 Temporisation cyclique avec FUNCTION FEED DWELL 483

16 Contrôle..... 485

16.1 Contrôle des composants avec MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)..... 486

16.2 Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)..... 489

16.2.1 Principes de base..... 489
16.2.2 Première étape de la surveillance de processus..... 491
16.2.3 Définir des sections de surveillances avec MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1)..... 493

17 Usinage multi-axes 497

17.1 Usiner avec les axes parallèles U, V et W 498

17.1.1 Principes de base 498
17.1.2 Définir le comportement lors du positionnement des axes parallèles avec FUNCTION PARAXCOMP 498
17.1.3 Sélectionner trois axes linéaires pour l'usinage avec FUNCTION PARAXMODE 502
17.1.4 Axes parallèles en relation avec des cycles d'usinage 504
17.1.5 Exemple 505

17.2 Utiliser le coulisseau porte-outil avec FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1) 506

17.3 Usinage avec une cinématique polaire et la fonction FUNCTION POLARKIN 510

17.3.1 Exemple de cycles SL dans une cinématique polaire 515

17.4 Programmes CN générés par FAO 516

17.4.1 Formats d'émission de programmes CN 517
17.4.2 Type d'usinage selon le nombre d'axes 519
17.4.3 Étapes du processus 521
17.4.4 Fonctions et groupes de fonctions 530

18 Fonctions auxiliaires 533

18.1 Fonctions auxiliaires M et STOP 534
18.1.1 Programmer STOP 534

18.2 Vue d'ensemble des fonctions auxiliaires 535

18.3 Fonctions auxiliaires pour des indications de coordonnées 538
18.3.1 Déplacement dans le système de coordonnées machine M-CS avec M91 538
18.3.2 Déplacement dans le système de coordonnées M92 avec M92 539
18.3.3 Déplacement dans le système de coordonnées de programmation non incliné I-CS avec M130 540

18.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage 541
18.4.1 Réduire l'affichage des axes rotatifs à une valeur inférieure à 360° avec M94 541
18.4.2 Usinage de petits niveaux de contour avec M97 543
18.4.3 Usiner des angles de contour ouverts avec M98 545
18.4.4 Réduire l'avance avec M103 pour effectuer une passe 546
18.4.5 Adapter l'avance sur les trajectoires circulaires avec M109 547
18.4.6 Réduire l'avance pour les rayons intérieurs avec M110 548
18.4.7 Interpréter l'avance des axes rotatifs (en mm/min) avec la fonction M116 (#8 / #1-01-1) 549
18.4.8 Activer la superposition de la manivelle avec M118 550
18.4.9 Utiliser la fonction M120 pour calculer par anticipation le contour avec correction de rayon 552
18.4.10 Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course à l'aide de M126 556
18.4.11 Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1) 557
18.4.12 Interpréter l'avance en mm/tr avec M136 562
18.4.13 Tenir compte des axes rotatifs pour l'usinage, avec M138 563
18.4.14 Retrait dans l'axe d'outil avec M140 565
18.4.15 Supprimer des rotations de base avec M143 567
18.4.16 Tenir compte du décalage de l'outil dans les calculs M144 (#9 / #4-01-1) 567
18.4.17 Retrait automatique avec M148 en cas d'arrêt CN ou de coupure de courant 569
18.4.18 Empêcher les arrondis au niveau des angles extérieurs avec M197 570

18.5 Fonctions auxiliaires pour les outils 572
18.5.1 Installer un outil frère automatiquement avec M101 572
18.5.2 Autoriser les surépaisseurs d'outils positives avec M107 (#9 / #4-01-1) 575
18.5.3 Vérifier le rayon de l'outil frère avec M108 577
18.5.4 Inhiber la surveillance du palpeur avec M141 578

19 Programmationde variables ... 579

19.1 Vue d'ensemble Programmation de variables ... 580

19.2 Variables:Paramètres Q, QL, QR et QS ... 581

19.2.1 Principes de base ... 581
19.2.2 Paramètres Q réservés ... 587
19.2.3 Répertoire Arithmétique de base ... 594
19.2.4 Répertoire Fcts trigonométriques ... 597
19.2.5 Répertoire Calcul de cercle ... 598
19.2.6 Dossier Instructions de saut ... 600
19.2.7 Fonctions spéciales pour la programmation de variables ... 601
19.2.8 Fonctions CN pour les tableaux personnalisables ... 613
19.2.9 Formules dans le programme CN ... 618

19.3 Fonctions string ... 623

19.3.1 Affecter une valeur alphanumérique à un paramètre QS ... 627
19.3.2 Concaténer des valeurs alphanumériques ... 628
19.3.3 Convertir des valeurs alphanumériques en valeurs numériques ... 628
19.3.4 Convertir des valeurs numériques en valeurs alphanumériques ... 629
19.3.5 Copier une composante de chaîne à partir d'un paramètre QS ... 629
19.3.6 Rechercher une composante de chaîne dans le contenu d'un paramètre QS ... 629
19.3.7 Déterminer le nombre de caractères du contenu d'un paramètre QS ... 630
19.3.8 Comparer l'ordre lexical de deux chaînes de caractères alphanumériques ... 630
19.3.9 Transférer le contenu d'un paramètre machine ... 631

19.4 Définir le compteur avec FUNCTION COUNT ... 632

19.4.1 Exemple ... 633

19.5 Accès au tableau avec des instructions SQL ... 634

19.5.1 Principes de base ... 634
19.5.2 Lier une variable à une colonne du tableau avec SQL BIND ... 638
19.5.3 Lire une valeur du tableau avec SQL SELECT ... 639
19.5.4 Exécuter des instructions SQL avec SQL EXECUTE ... 641
19.5.5 Lire une ligne de la quantité de résultat avec SQL FETCH ... 646
19.5.6 Rejeter les modifications d'une transaction avec SQL ROLLBACK ... 647
19.5.7 Quitter une transaction avec SQL COMMIT ... 649
19.5.8 Modifier une ligne de la quantité de résultat avec SQL UPDATE ... 650
19.5.9 Créer une nouvelle ligne dans la quantité de résultat avec SQL INSERT ... 652
19.5.10 Exemple ... 654

20 Programmation graphique 657

20.1 Principes de base 658

20.1.1 Créer un nouveau contour 665

20.1.2 Verrouiller et déverrouiller des éléments 665

20.2 Importer des contours pour la programmation graphique 666

20.2.1 Importer des contours 668

20.3 Exporter des contours à partir de la programmation graphique 669

20.4 Premières étapes de la programmation graphique 672

20.4.1 Exemple D1226664 672

20.4.2 Dessiner un contour à titre d'exemple 673

20.4.3 Exporter un contour dessiné 674

21 ISO 677

21.1 Principes de base 678

21.2 Syntaxe ISO 683

21.2.1 Touches 683

21.3 Cycles 702

21.4 Fonctions conversationnelles en ISO 704

22 Outils d'aide ... 705

22.1 Espace de travail Aide ... 706

22.2 Clavier de l'écran de la barre CN ... 709
22.2.1 Ouvrir et fermer le clavier tactile ... 712

22.3 Fonction GOTO ... 712
22.3.1 Sélectionner la séquence CN avec GOTO ... 712

22.4 Ajouter des commentaires ... 713
22.4.1 Ajouter un commentaire sous forme de séquence CN ... 713
22.4.2 Ajouter un commentaire dans la séquence CN ... 713
22.4.3 Ouvrir ou fermer un commentaire dans une séquence CN ... 714

22.5 Masquer des séquences CN ... 714
22.5.1 Masquer/afficher une séquence CN ... 714

22.6 Articulation de programmes CN ... 715
22.6.1 Insérer un point d'articulation ... 715

22.7 Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme ... 715
22.7.1 Éditer une séquence CN à l'aide de l'articulation ... 717
22.7.2 Sélectionner des séquences CN à l'aide de la structure ... 718

22.8 Colonne Rechercher dans l'espace de travail Programme ... 718
22.8.1 Rechercher et remplacer des éléments de syntaxe ... 721

22.9 Comparaison de programmes ... 722
22.9.1 Prendre en compte des différences dans le programme CN activé ... 723

22.10 Menu contextuel ... 724

22.11 Calculatrice ... 729
22.11.1 Ouvrir et fermer la calculatrice ... 730
22.11.2 Sélectionner un résultat de l'historique ... 730
22.11.3 Supprimer l'historique ... 730

22.12 Données de coupe ... 731
22.12.1 Ouvrir la calculatrice des données de coupe ... 734
22.12.2 Calculer des données de coupe à l'aide de tableaux ... 734

23 Espace Simulation 735

23.1 Principes de base 736

23.2 Vue prédéfinies 750

23.3 Exporter une pièce simulée sous forme de fichier STL 751

23.3.1 Enregistrer une pièce simulée sous forme de fichier STL 753

23.4 Fonction de mesure 754

23.4.1 Mesurer une différence entre la pièce brute et la pièce finie 755

23.5 Vue en coupe dans la simulation 755

23.5.1 Décaler le plan de coupe 756

23.6 Comparaison de modèles 757

23.7 Centre de rotation de la simulation 758

23.7.1 Définir le centre de rotation à un angle de la pièce simulée 758

23.8 Vitesse de la simulation 759

23.9 Simuler un programme CN jusqu'à une séquence CN donnée 760

23.9.1 Simuler un programme CN jusqu'à une séquence CN donnée 761

24 Gestion des palettes et des listes d'OF 763

24.1 Principes de base 764

24.1.1 Compteur de palettes 764

24.2 Espace de travail Liste d'OF 765

24.2.1 Principes de base 765

24.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) 770

24.3 Espace de travail Formulaire pour les palettes 774

24.4 Usinage orienté outil 776

24.5 Tableau de points d'origine des palettes 781

25 Tableaux ... 783

25.1 Mode de fonctionnement Tableaux ... 784
25.1.1 Éditer le contenu d'un tableau ... 786

25.2 Fenêtre Créer nouveau tableau ... 787

25.3 Espace de travail Tableau ... 790

25.4 Espace de travail Formulaire pour les tableaux ... 796
25.4.1 Ajouter des colonnes dans l'espace de travail ... 798

25.5 Accéder aux valeurs des tableaux ... 799
25.5.1 Principes de base ... 799
25.5.2 Lire une valeur du tableau avec TABDATA READ ... 800
25.5.3 Inscrire une valeur dans un tableau avec TABDATA WRITE ... 801
25.5.4 Ajouter une valeur au tableau TABDATA ADD ... 803

25.6 Tableaux librement personnalisables *.tab ... 804
25.6.1 Modifier les caractéristiques de tableaux qui sont librement personnalisables ... 806

25.7 Tableau de points *.pnt ... 807
25.7.1 Masquer différents points à ne pas usiner ... 808

25.8 Tableau de points zéro *.d ... 808
25.8.1 Éditer un tableau de points zéro ... 810

25.9 Tableaux de calcul des données de coupe ... 811

25.10 Tableau de palettes *.p ... 814

25.11 Tableaux de correction ... 818
25.11.1 Vue d'ensemble ... 818
25.11.2 Tableau de correction *.tco ... 818
25.11.3 Tableau de correction *.wco ... 820

25.12 Tableau de valeurs de correction *.3DTC ... 821

26 Vues d'ensemble 823

26.1 Fonctions spéciales pour le comportement de la machine 824

26.2 Numéros d'erreur prédéfinis pour FN 14: ERROR 825

26.3 Données du système 830

26.3.1 Liste des fonctions FN 830

1

Nouvelles fonctions et fonction modifiées

Documentation complémentaire disponible

Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées

Pour en savoir plus sur les versions de logiciels antérieures, consultez la documentation annexe **Vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées**. Si vous avez besoin de cette documentation, contactez HEIDENHAIN.

ID : 1373081-xx

1.1 Nouvelles fonctions

1.1.1 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide

Thématique	Description
TNCguide	Il est possible d'appeler **TNCguide** dans le contexte. Ce type d'appel contextuel permet d'accéder directement aux informations qui sont pertinentes, par ex. celles qui concernent l'élément sélectionné ou la fonction CN actuelle. En utilisant l'icône **Aide**, vous pouvez sélectionner un élément pour lequel vous souhaitez obtenir des informations. En appuyant sur la touche **HELP**, la CN affichera des informations sur la fonction CN sélectionnée. **Informations complémentaires :** "Aide contextuelle", Page 61

1.1.2 Utilisation

Thématique	Description
Condition matérielle requise	Pour pouvoir installer ou mettre à jour la version 18 du logiciel, vous aurez besoin d'au moins 30 Go d'espace libre sur votre disque dur.
Information : Platine enfichable **SIK2**	La version de logiciel 18 SP1 marque aussi l'introduction de la platine **SIK2**. Sur les CN dotées d'une platine **SIK2**, les options logicielles seront identifiées par de nouveaux numéros à quatre chiffres. Tant que les deux platines, **SIK** et **SIK2**, seront disponibles, le manuel utilisateur de la CN continuera de mentionner chaque fois les deux numéros d'options existants. Par exemple : (#18 / #3-03-1). **Informations complémentaires :** "Options logicielles", Page 70

1.1.3 Affichages d'état

Thématique	Description
Espace **Etat**	L'icône **Adapter la mise en page** qui se trouve dans l'espace **Etat** vous permet d'ajouter, ou de supprimer, des colonnes, et de réorganiser les espaces à l'intérieur des colonnes. **Informations complémentaires :** "Ajouter des colonnes dans l'espace de travail", Page 798

1.1.4 Utilisation manuelle

Thématique	Description
Fonctions de balourd (#50 / #4-03-1)	La CN propose des cycles manuels qui permettent de déterminer le balourd du serrage actuel en mode Tournage. La CN propose alors le poids de rééquilibrage ainsi que la position de ce contrepoids nécessaires.

Principes de base de la programmation

Thématique	Description
Espace de travail **Editeur de texte**	En mode **Programmation**, la CN propose un espace de travail intitulé **Editeur de texte**. À l'intérieur de l'**Editeur de texte**, vous pourrez créer et éditer les types de fichiers suivants : ■ Fichiers textes, par exemple *.txt ■ Fichiers de format, par exemple *.a **Informations complémentaires :** "Espace de travail Editeur de texte", Page 444
Paramétrages possibles dans l'espace **Programme**	Il est possible de désactiver la fonction de saisie automatique du mode Éditeur de texte.
	Il est possible de choisir si la CN doit afficher les images d'aide dans une fenêtre auxiliaire, ou bien uniquement dans l'espace **Aide**.
	Il est possible de choisir si la CN doit ou non insérer un commentaire contenant des informations dans un module CN : le nom du module CN par exemple.
	Il est possible de choisir si la CN doit griser ou masquer les fonctions CN qui ne sont pas disponibles dans la fenêtre **Insérer fonction CN** : si certaines options logicielles n'ont pas été activées par exemple.
	Il est possible de choisir si la CN doit par défaut insérer des guillemets pour les chemins indiqués dans les fonctions CN suivantes : ■ **CALL PGM** (ISO : **%**) ■ Cycle **12 PGM CALL** (ISO : **G39**) ■ **FN 16: F-PRINT** (ISO : **D16**) ■ **FN 26: TABOPEN** (ISO : **D26**)
	Si vous utilisez un écran tactile, la CN affiche un clavier contextuel. Un menu de sélection vous permet de sélectionner la position du clavier de l'écran dans l'espace de travail, ou bien de masquer complètement ce clavier. **Informations complémentaires :** "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139
Affichage du programme CN	Le paramètre machine **lineBreak** (n°105404) vous permet de définir si la CN affiche intégralement les fonctions CN sur plusieurs lignes, ou bien si elle les affiche repliées. **Informations complémentaires :** "Contenu d'un programme CN", Page 131

1.1.5 Outils

Thématique	Description
Type d'outil	Le type d'outil **Fraise à disque** (**MILL_SIDE**) a été ajouté.
Modèle d'outil (#140 / #5-03-2)	Il est possible d'ajouter des modèles 3D pour des outils de perçage et de fraisage, ainsi que des palpeurs de pièces. La CN peut alors afficher les modèles d'outils dans la simulation, et en tenir compte dans ses calculs, par exemple pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).

1.1.6 Cycles de fraisage

Thématique	Description
Cycle **1274 OCM RAINURE CIRCUL.** (ISO: **G1274**) (#167 / #1-02-1)	Ce cycle vous permet de définir une rainure arrondie qu'il est possible d'utiliser en combinaison avec d'autres cycles OCM pour obtenir une poche, ou une délimitation pour le surfaçage.

1.1.7 Transformation de coordonnées

Thématique	Description
TRANS RESET	La fonction CN **TRANS RESET** vous permet de réinitialiser toutes les transformations de coordonnées simples en même temps. **Informations complémentaires :** "Réinitialiser des valeurs avec TRANS RESET", Page 334

1.1.8 Fichiers

Thématique	Description
Mode de fonctionnement **Fichiers**	Les paramètres de réglage du mode **Fichiers** vous permettent de définir si la CN doit afficher les fichiers cachés et dépendants, par exemple le fichier d'utilisations des outils ***.t.dep**. **Informations complémentaires :** "Zones du gestionnaire de fichiers", Page 432

1.1.9 Contrôle anticollision

Thématique	Description
Combiner les moyens de serrage	Dans la fenêtre **Nouveau moyen de serrage**, il est possible de regrouper plusieurs moyens de serrage et de les enregistrer comme nouveau moyen de serrage. L'objectif est de pouvoir représenter et surveiller des situations de serrage complexes.
FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)	La fonction CN **FUNCTION DCM DIST** vous permet de réduire au minimum l'écart entre l'outil et le moyen de serrage pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1). **Informations complémentaires :** "Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM", Page 466

1.1.10 Programmationde variables

Thématique	Description

FN 18: SYSREAD (ISO: **D18**)	Les fonctions de **FN 18: SYSREAD** (ISO : **D18**) ont été étendues :
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10** : compteur du nombre de fois où la partie de programme actuelle est usinée
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1** : position actuelle d'un axe (**IDX**) dans le système de REF
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7** : réaction de la CN si le point de palpage n'est pas atteint lors d'un cycle de palpage programmable **14xx**
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID610** : valeurs de différents paramètres pour **M120**
	  ■ **NR53** : pression radiale en cas d'avance normale
	  ■ **NR54** : pression radiale en cas d'avance élevée
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID630** : informations SIK de la CN
	  ■ **NR3** : génération SIK **SIK1** ou **SIK2**
	  ■ **NR4** : indication si une option logicielle a été activée (**IDX**) sur des CN avec **SIK2**, combien de fois
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28** : angle actuel de la broche d'outil
	■ **FN 18: SYSREAD (D18) ID10950 NR6** : fichier sélectionné dans la colonne **TSHAPE** du tableau d'outils pour l'outil actuel (#140 / #5-03-2)

1.1.11 Programmation graphique

Thématique	Description
Importer des contours dans la programmation graphique	Il est possible d'importer dans la programmation graphique des séquences CN qui contiennent des fonctions CN de transformation de coordonnées. **Informations complémentaires :** "Importer des contours pour la programmation graphique", Page 666

1.1.12 ISO

Thématique	Description
Fenêtre **Insérer fonction CN**	La fenêtre **Insérer fonction CN** vous permet également d'insérer une syntaxe ISO. **Informations complémentaires :** "ISO", Page 677
	Avec les touches des fonctions CN, il est possible d'insérer la syntaxe ISO, par exemple **G01** avec la touche **L**. **Informations complémentaires :** "Touches", Page 683

1.1.13 Outils d'aide

Thématique	Description
Menu contextuel	La fenêtre **Insérer fonction CN** continent un menu contextuel. **Informations complémentaires :** "Menu contextuel dans la fenêtre Insérer fonction CN", Page 728

1.1.14 Espace Simulation

Thématique	Description
Fenêtre **Paramètres de simulation**	Le commutateur **Enregistrer STL optimisé** (#152 / #1-04-1) vous permet d'émettre un fichier STL simplifié. Ces fichiers STL sont adaptés à la fonction **BLK FORM FILE** et peuvent contenir jusqu'à 20 000 triangles. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743

1.1.15 Les fonctions de palpage du mode Manuel

Thématique	Description
Fenêtre **Modifier le point d'origine**	Dans la fenêtre **Modifier le point d'origine**, la touche **Appliquer les modifications et suppr. objets palpage existants** vous permet de rejeter les positions de palpage actuelles et d'activer un nouveau point d'origine.

1.1.16 Exécution de programme

Thématique	Description
Dégager le taraud	Si le programme CN s'interrompt au cours d'un taraudage, la CN affichera la touche **Dégagement de l'outil**. Si vous sélectionnez cette touche et que vous appuyez sur **Marche CN**, la CN dégage automatiquement l'outil.

1.1.17 Tableaux

Thématique	Description
Espace **Formulaire**	L'icône **Adapter la mise en page** qui se trouve dans l'espace **Formulaire** vous permet d'ajouter, ou de supprimer, des colonnes, et de réorganiser les espaces à l'intérieur des colonnes. **Informations complémentaires :** "Ajouter des colonnes dans l'espace de travail", Page 798
Tableau d'outils	Dans la colonne **TSHAPE** du tableau d'outils, sélectionnez un fichier 3D comme modèle d'outil (#140 / #5-03-2). La CN peut ainsi afficher des outils complexes dans la simulation et en tenir compte pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).
Tableaux personnalisables	L'icône **Modifier propriétés du tableau** vous permet, par exemple, d'insérer de nouvelles colonnes dans des tableaux librement personnalisables. **Informations complémentaires :** "Modifier les caractéristiques de tableaux qui sont librement personnalisables", Page 806
Paramètres du constructeur de machines	Au paramètre machine **CfgTableCellLock** (n°35600), le constructeur définit si certaines cellules du tableau doivent être verrouillées ou protégées en écriture, et si oui dans quels cas. Ainsi, en fonction de la machine, il ne sera par exemple plus possible de modifier un type d'outil dès lors qu'un outil se trouve sur la machine.
	Avec le paramètre machine **CfgTableCellCheck** (n°141300), qui est optionnel, le constructeur peut définir des règles pour les colonnes du tableau. Ce paramètre permet ainsi de définir des colonnes comme champs obligatoires, ou de les réinitialiser automatiquement à une valeur standard. Si la règle n'est pas respectée, la CN affiche une icône d'information.

1.1.18 Override Controller

Thématique	Description
Override Controller	Avec l'extension hardware Override Controller OC 310, la CN offre les possibilités suivantes : ■ Modifier l'avance, ou l'avance rapide, avec la molette de réglage ■ Lancer des programmes CN avec la touche **Marche CN** intégrée ■ Recevoir un retour haptique par vibration ■ Définir des arrêts conditionnels à travers les points d'arrêt ■ Poursuivre un programme CN en augmentant l'override

1.1.19 Sécurité fonctionnelle (FS) intégrée

Thématique	Description
Fonction de sécurité **SLP** (safely limited position)	Le paramètre machine **safeAbsPosition** (n°403130) permet au constructeur de la machine de définir si la fonction de sécurité **SLP** doit (ou non) être activée pour un axe. Si la fonction de sécurité **SLP** est désactivée, la sécurité fonctionnelle (FS) surveille l'axe mais il n'y a aucun contrôle suite à la procédure de démarrage. L'axe est identifiable par un triangle d'avertissement grisé sur la CN.

1.1.20 Système d'exploitation HEROS

Thématique	Description
Menu HEROS	La luminosité de l'écran de la CN peut être définie dans les paramètres HEROS.
	La fenêtre **Paramètres de la capture d'écran** vous permet de définir sous quel chemin et quel nom de fichier la CN enregistre les captures d'écran. Le nom du fichier peut contenir un caractère générique, par ex. %N pour une numérotation croissante.
	L'outil HEROS **Diffuse** a été ajouté. Il vous permet de comparer et de compiler des fichiers textes. Cet outil est une extension de la fonction **Comparaison de programmes** pour les programmes CN.

1.2 Fonctions modifiées et étendues

1.2.1 Utilisation

Thématique	Description
Dark Mode	Avec le paramètre machine **darkModeEnable** (n°135501), le constructeur définit si la fonction **Dark Mode** est, ou non, proposée à la sélection.
Barre de titre des espaces de travail	La CN regroupe les icônes de la barre des titres dans un menu de sélection, en fonction de la taille d'un espace de travail.

1.2.2 Affichages d'état

Thématique	Description
Espace **Positions**	Si la manivelle est activée, la CN affiche une icône correspondante, dans l'espace de travail **Positions**, au niveau de l'axe sélectionné. L'icône indique si l'axe peut être déplacé avec la manivelle, ou non.
	Si les axes sont déplacés avec la fonction **M136** active, la CN indique l'avance en mm/tr dans l'espace de travail **Positions** et dans l'onglet **POS** de l'espace **Etat**.
	Si un point d'origine de palette est actif, la CN affiche, dans **Positions**, une icône avec le numéro de point d'origine de la palette.
Vue d'ensemble de l'état de la barre TNC	Le mode d'affichage des positions peut être sélectionné dans la vue de l'état de la barre TNC indépendamment de l'espace **Positions**, par ex. **Pos. effective (EFF)**.
Espace **Etat**	Dans l'onglet **FN 16** de l'espace **Etat**, la rubrique **Sortie** peut être vidée avec la touche **Supprimer**.
	L'onglet **QPARA** peut afficher 22 variables au lieu de 10 pour chaque espace.
	Dans l'onglet **MON** de l'espace **Etat**, l'histogramme illustre toute la plage du signal, dans les couleurs de l'affichage relatif (#155 / #5-02-1).
	Si les colonnes **WPL-DX-DIAM** et **WPL-DZL** ont été renseignées dans le tableau d'outils de tournage, alors les valeurs de ces colonnes apparaissent dans l'onglet **Outil** de l'espace **Etat** (#50 / #4-03-1).

1.2.3 Utilisation manuelle

Thématique	Description
Manivelle	Si le mode **Manuel** est sélectionné, la CN désactive la manivelle.

1.2.4 Principes de base de la programmation

Thématique	Description
Mode **Edition de pgm**	L'ordre des onglets peut être modifié dans le mode **Edition de pgm**. **Informations complémentaires :** "Mode de fonctionnement Edition de pgm", Page 134
Espace **Programme**	La CN affiche, dans la barre de titre de l'espace **Programme**, les icônes correspondant aux fonctions **Couper**, **Copier** et **Insérer**. **Informations complémentaires :** "Zones de l'espace de travail Programme", Page 136
	Lorsque vous éditez une séquence CN, vous pouvez utiliser **Annuler** pour réinitialiser certaines modifications apportées à des éléments de syntaxe.
Fenêtre **Insérer fonction CN**	Lorsque vous effectuez une recherche dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN affiche les résultats qui incluent le terme recherché, mais aussi les fonctions de remplacement, les fonctions connexes, ou équivalentes. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Insérer fonction CN", Page 149
Figure d'aide	Si vous éditez une séquence CN, la CN affiche, pour certaines fonctions CN, dans une fenêtre auxiliaire, une figure d'aide illustrant l'élément syntaxique actuel. Depuis la fenêtre auxiliaire, il est possible d'ouvrir l'espace **Aide**, ou le TNCguide. **Informations complémentaires :** "Zones de l'espace de travail Programme", Page 136
Mode Editeur de texte	Dès lors que vous saisissez un caractère en mode Editeur de texte, la CN insère une nouvelle ligne. **Informations complémentaires :** "Insérer la fonction CN dans le mode Éditeur de texte", Page 153
	Si vous programmez un cycle avec l'auto-complétion active, la CN vous proposera les options **Param. cycles à compatibilité descend. uniquement** et **avec paramètres de cycles optionnels**. Vous pourrez aussi toujours insérer des paramètres de cycle optionnels. **Informations complémentaires :** "Insérer des fonctions CN", Page 152
	Dans le menu de sélection du mode Éditeur de texte, la CN affiche des valeurs possibles, en plus de l'élément de syntaxe disponible, par exemple pour la lettre **M**.
	En mode Éditeur de texte, la CN affiche aussi une image d'aide.
	Il est possible d'insérer un retour à la ligne en mode Éditeur de texte.

1.2.5 Outils

Thématique	Description
Données d'outils	L'outil de tournage de type **Taraud** comprend le paramètre **SPB-Insert** (#50 / #4-03-1).
Outils indexés	Dans la fenêtre **Insérer outil**, la case d'option **Index** a été ajoutée. Si vous sélectionnez la case d'option, la CN insère le numéro d'index disponible suivant.
	Si vous créez un outil indexé, la CN copie les données d'outils de la ligne précédent du tableau. La ligne de tableau précédent peut être soit l'outil principal, soit un outil indexé disponible.
	Si vous supprimez un outil principal, la CN supprimera également tous les outils indexés associés.
Test d'utilisation des outils	La CN affiche l'icône **Actualiser** dans les espaces **Utilisation de l'outil** et **Contrôle de l'outil** de la colonne **Contrôle de l'outil**. Il est possible de créer un fichier d'utilisation des outils et d'exécuter un contrôle d'utilisation des outils.

1.2.6 Techniques de programmation

Thématique	Description
Séquences CN	La protection en écriture ne peut être activée et désactivée que pour des modules CN. **Informations complémentaires :** "Blocs CN pour la réutilisation", Page 292

1.2.7 Définitions des contours et des points

Thématique	Description
SEL CONTOUR	Il est également possible de définir des contours partiels comme sous-programmes **LBL** avec la formule de contour complexe **SEL CONTOUR**.
PATTERN DEF	La fenêtre **Insérer fonction CN** comprend chaque définition de motif de la fonction **PATTERN DEF**.
Cycle **220 CERCLE DE TROUS** (ISO: **G220**) et Cycle **221 GRILLE DE TROUS** (ISO : **G221**)	Le constructeur de la machine peut masquer les cycles **220 CERCLE DE TROUS** (ISO : **G220**) et **221 GRILLE DE TROUS** (ISO : **G221**) . Privilégiez la fonction **PATTERN DEF**.

1.2.8 Cycles de fraisage

Thématique	Description
Cycle **225 GRAVAGE** (ISO : **G225**)	La valeur de saisie **1** a été ajoutée au paramètre **Q515 POLICE** du cycle **225 GRAVAGE** (ISO : **G225**). Cette valeur vous permet de sélectionner la police **LiberationSans-Regular**.
Cycle **208 FRAISAGE DE TROUS** (ISO: **G208**) et Cycles **127x** Cycles de motifs OCM standards (#167 / #1-02-1)	Il est possible de définir des tolérances symétriques pour les cotes nominales, par exemple **10+-0.5**.

Cycle **287 POWER SKIVING** (ISO : **G287**) (#157 / #4-05-1)	Le cycle **287 POWER SKIVING** (ISO: **G287**) (#157 / #4-05-1) a été étendu :
	■ Si vous programmez le paramètre optionnel **Q466 COURSE DEPASSEMENT**, la CN optimisera automatiquement les courses d'approche et de dépassement. Il en résultera alors des temps d'usinage plus courts.
	■ Deux colonnes ont été ajoutées au prototype du tableau technologique :
	  ■ **dK** : offset angulaire de la pièce pour usiner un seul côté du flanc de la dent. Cela permet d'améliorer la qualité de surface de la pièce.
	  ■ **PGM** : programme de profil pour une rangée de flancs de dents, par exemple en vue de bomber le flanc des dents, par exemple.
	■ Après chaque passe, la CN affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle sont indiqués le numéro de la passe actuelle et le nombre de passes restantes.

Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** (ISO: **G286**) (#157 / #4-05-1) et Cycle **287 POWER SKIVING** (ISO : **G287**) (#157 / #4-05-1)	Le constructeur de la machine peut décider d'une configuration différente pour le **LIFTOFF** automatique dans les cycles **286 FRAISAGE ENGRENAGE** (ISO : **G286**) (#157 / #4-05-1) et **287 POWER SKIVING** (ISO : **G287**) (#157 / #4-05-1).

1.2.9 Cycles de tournage-fraisage (#50 / #4-03-1)

Thématique	Description
Cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** (ISO : **G800**) (#50 / #4-03-1)	Le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** (ISO: **G800**) (#50 / #4-03-1) a été étendu : ■ La plage de programmation du paramètre **Q497 ANGLE PRECESSION** a été étendue de quatre à cinq chiffres après la virgule. ■ La plage de programmation du paramètre **Q531 ANGLE DE REGLAGE** a été étendue de trois à cinq chiffres après la virgule.

1.2.10 Fichiers

Thématique	Description
Fonctions de fichiers	Si les fonctions de fichier sont disponibles pour un dossier ou un fichier sélectionné, la CN affiche trois points en dessous de l'icône. **Informations complémentaires :** "Symboles de l'interface de la CN", Page 99
	Si vous copiez un fichier et insérez la copie dans le même répertoire, la CN ajoutera le complément **_1** au nom du fichier. La CN incrémente le numéro du fichier à nouvelle copie. **Informations complémentaires :** "Informations relatives aux fichiers copiés", Page 439
Aperçu du fichier	La CN se sert d'icônes pour indiquer si un fichier est visible de manière intégrale ou partielle dans l'aperçu. **Informations complémentaires :** "Symboles et boutons", Page 430
Espace **Document**	L'espace **Document** contient une barre d'informations du fichier qui indique son chemin. **Informations complémentaires :** "Espace de travail Document", Page 442
	L'espace **Document** propose des fonctions supplémentaires pour les fichiers PDF, par exemple une fonction de recherche ou de mise à l'échelle du contenu.
	Il est possible de sélectionner des URL comme signets dans la fenêtre **Internet**.
Espaces **Sélection rapide**	L'espace **Sélection rapide** du mode **Edition de pgm** se décompose comme suit : ■ **Programmes CN** ■ **Nouvelle programmation graphique** ■ **Nouveau fich. texte** ■ **OF** **Informations complémentaires :** "Espace de travail Sélection rapide nouveau fichier", Page 441
	La fonction **Créer nouveau tableau** qui se trouve dans l'espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau** a été révisée. Il est par exemple possible de rechercher des types de tableaux, ou d'ajouter des favoris.

1.2.11 Contrôle

Thématique	Description
Surveillance de composants (#155 / #5-02-1)	Si un composant n'est pas configuré, ou pas surveillé, l'usinage correspondant apparaît en grisé dans la heat map. **Informations complémentaires :** "Contrôle des composants avec MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Page 486
Contrôle de processus	Les tâches de surveillance prédéfinis par HEIDENHAIN ont été actualisées et étendues, notamment avec des signaux et des procédés. Le constructeur de la machine peut configurer des tâches de surveillance supplémentaires.
	Vous n'avez plus besoin de sélectionner explicitement des usinages de référence. Il vous suffit d'évaluer vos enregistrements comme "bonnes pièces" ou "rebuts", et la CN se servira des dix premières "bonnes" pièces enregistrées comme références. La CN utilise automatiquement des dix premières pièces enregistrées comme "bonnes pièces" en tant qu'usinages de référence.
	Les enregistrements d'usinages pourront être exportés manuellement, ou de manière automatisée, comme fichier de rapport.
	Les enregistrements et paramétrages des versions logicielles antérieures sont incompatibles avec la version 18 du logiciel. **Informations complémentaires :** "Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)", Page 489

1.2.12 Fonctions auxiliaires

Thématique	Description
Fonctions auxiliaires de la broche	En mode Tournage, les fonctions auxiliaires de la broche de tournage doivent être programmées avec d'autres numéros, par ex. **M303** au lieu de **M3** (#50 / #4-03-1). Le constructeur de la machine définit les numéros utilisés. Le constructeur de la machine définit à l'aide du paramètre machine **CfgSpindleDisplay** (n°139700) optionnel les numéros des fonctions auxiliaires que la CN doit afficher dans la barre d'état.
Application **Mode Manuel**	Le constructeur de la machine définit à l'aide du paramètre machiner **forbidManual** (Nr. 103917) optionnel les fonctions auxiliaires qui sont autorisées dans l'application **Mode Manuel**, et celles qui sont proposées dans le menu de sélection.

1.2.13 Programmationde variables

Thématique	Description
Formules	Si vous appuyez sur la touche Espace dans les fonctions CN **Formule**, **Formule du string** et **Formule de contour**, la CN vous proposera tous les éléments de syntaxe actuellement possibles dans la barre d'actions. **Informations complémentaires :** "Formules dans le programme CN", Page 618
	La touche **-/+** vous permet de modifier le signe qui précède la valeur dans les formules.

1.2.14 Programmation graphique

Thématique	Description
Fenêtre **Paramètres de contour**	La CN mémorise les paramètres de la fenêtre **Paramètres de contour** de façon permanente. Seuls les paramètres **Plan** et **Programmation du diamètre** sont enregistrés. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664

1.2.15 CAD Viewer

Thématique	Description
Importation CAO (#42 / #1-03-1)	Lorsque vous sélectionnez des contours et des positions dans **CAD Viewer**, vous pouvez faire tourner la pièce par des gestes tactiles. Lorsque vous effectuez des gestes tactiles, la CN n'affiche aucune information sur les éléments.
	CAD Import (#42 / #1-03-1) divise en plusieurs sections des contours qui ne se trouvent pas dans le plan d'usinage. **CAD Viewer** génère alors de longues lignes droites **L** et des arcs de cercles. Les programmes CN générés sont souvent bien plus courts, et plus clairs, que les programmes CN générés par FAO. Pour cette raison, les contours sont plus adaptés aux cycles tels que les cycles OCM (#167 / #1-02-1).
	CAD Import émet, en commentaires, les rayons des trajectoires circulaires qui ont été créées. À la fin des séquences CN générées, CAD Import indique le rayon le plus petit, afin de faciliter le choix de l'outil.
	La CN offre, dans la fenêtre **Rechercher des centres de cercle par plage de diamètres**, la possibilité de filtrer par profondeur de position.

1.2.16 ISO

Thématique	Description
Programmation ISO	Utilisée en combinaison avec la programmation ISO, la CN propose les fonctions suivantes : ■ Autocomplétion ■ Mise en évidence de certains éléments syntaxiques en couleur ■ Structure **Informations complémentaires :** "ISO", Page 677

1.2.17 Outils d'aide

Thématique	Description
Commentaires et points d'articulation	Il est possible d'insérer des retours à la ligne dans les commentaires et points d'articulation. **Informations complémentaires :** "Ajouter des commentaires", Page 713, "Articulation de programmes CN", Page 715
Colonne **Articulation**	Il est possible de s'aider du menu contextuel pour sélectionner des éléments de structure dans la colonne **Articulation**. La CN sélectionne également toutes les séquences CN correspondantes. **Informations complémentaires :** "Sélectionner des séquences CN à l'aide de la structure", Page 718
Colonne **Rechercher** dans l'espace **Programme**	Si vous utilisez la fonction **Rech. et remplacer**, la CN ferme les programmes CN appelés, le cas échéant. **Informations complémentaires :** "Mode Rech. et remplacer", Page 720
	La limite de la fonction **Remplacer tout** est passée de 10 000 à 100 000.
Calculatrice	La calculatrice vous permet de convertir des mm en inch, et inversement.
	La calculatrice propose des touches distinctes pour les fonctions trigonométriques : arcsin, arccos et arctan. **Informations complémentaires :** "Calculatrice", Page 729
Menu de notification	Dans le menu Notification, vous pouvez utiliser la touche **Configurat. Autosave** pour définir jusqu'à cinq numéros d'erreurs pour lesquels la CN générera automatiquement un fichier Service le cas échéant.
	Un commutateur vous permet de sélectionner si les données de la surveillance de processus (#168 / #5-01-1) du programme CN actuel doivent être enregistrées dans le fichier Service.

1.2.18 Espace Simulation

Thématique	Description
Fenêtre **Paramètres de simulation**	En mode **Edition de pgm**, l'espace **Simulation** ne peut être ouvert que pour un programme CN. Si vous souhaitez ouvrir cet espace dans un onglet distinct, la CN vous demandera de confirmer votre intention. La question qui vous est posée dépend des paramètres de réglage de la simulation et de l'état de la simulation active. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743
Point d'origine	Avant d'acquitter une mise hors tension, il est possible de sélectionner un point d'origine pour l'espace **Simulation**. **Informations complémentaires :** "Colonne Options de visualisation", Page 738
Contrôles étendus	Dans la fonction **Contrôles étendus**, il est possible d'activer individuellement les contrôles suivants : ■ Enlèvement de matière en avance rapide ■ Collisions entre le porte-outil (ou la tige de l'outil) et la pièce ■ Collisions entre l'outil et le moyen de serrage **Informations complémentaires :** "Contrôles étendus dans la simulation", Page 468

1.2.19 Les fonctions de palpage du mode Manuel

Thématique	Description
Procédure de palpage	Lorsque vous sélectionnez une fonction de palpage manuelle, la CN vous propose automatiquement le dernier sens de palpage qui a été utilisé dans cette fonction.
	Après chaque opération de palpage, la CN affiche dans l'espace **Mesure** l'axe qui a été palpé.
	Si un point de palpage n'a pas été atteint, la procédure de palpage pourra être poursuivie en appuyant sur la touche **Marche CN**.
Méthode de palpage automatique	Lorsque vous optez pour la méthode de palpage automatique dans une fonction de palpage, la CN utilise comme distance de sécurité la somme de la valeur inscrite dans la colonne **SET_UP** et du rayon de la bille de palpage. Il n'est pas possible d'indiquer une valeur de distance de sécurité qui soit inférieure à la valeur inscrite dans la colonne **SET_UP** du tableau de palpeurs.
Fonction de palpage **Plan sur cylindre (PLC)**	Dans la fonction de palpage **Plan sur cylindre (PLC)**, la deuxième mesure s'effectue, par défaut, dans le sens inverse de la première mesure. Il se peut alors qu'il n'y ait pas d'étape de prépositionnement dans le plan de palpage, car la CN utilise alors la valeur de l'angle actuel comme angle de départ.
Étalonner un palpeur	Une fois que vous avez étalonné le rayon d'un palpeur avec une bille étalon, la CN ouvre automatiquement la fonction d'étalonnage 3D (#92 / #2-02-1).
Fenêtre **Modifier le point d'origine**	Il est possible d'indiquer un autre point d'origine dans la fenêtre **Modifier le point d'origine**.

1.2.20 Cycles de palpage d'une pièce

Thématique	Description
Cycles de palpage **14xx** qui permettent de déterminer le désalignement d'une pièce et de définir son point d'origine	Il est possible de définir des tolérances symétriques pour les cotes nominales, par exemple **10+-0.5**.
Cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**)	Le paramètre **Q371 REACTION PT DE PALPAGE** a été ajouté au cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**). Ce paramètre permet de définir la réaction de la CN lorsque la tige de palpage dévie.
	Le paramètre **Q400 INTERRUPTION** du cycle **441 PALPAGE RAPIDE** (ISO : **G441**) permet de définir si la CN doit, ou non, interrompre l'exécution de programme et afficher un rapport de mesure. Ce paramètre agit en combinaison avec les cycles suivants : ■ Cycle **444 PALPAGE 3D** (ISO : **G444**) ■ **45x** cycles de palpage pour mesurer la cinématique ■ **46x** cycles de palpage pour étalonner un palpeur de pièces ■ **14xx** cycles de palpage pour déterminer le désalignement de la pièce et acquérir le point d'origine

1.2.21 Cycles de palpage de l'outil

Thématique	Description
Cycles de mesure de l'outil **48x**	Avec le paramètre machine **maxToolLengthTT** (n°122607) optionnel, le constructeur définit une longueur d'outil maximale pour les cycles de palpage d'outils. Si le tableau d'outils contient un outil avec la longueur **L = 0**, la CN utilise la valeur définie au paramètre machine comme point de départ d'une mesure grossière de la longueur. Puis une mesure fine a lieu.
	Avec le paramètre machine **calPosType** (n°122606), le constructeur de machines définit si la CN tient compte, ou non, de la position des axes parallèles, ainsi que des modifications apportées à la cinématique, pour l'étalonnage et la mesure. Une modification de la cinématique peut, par exemple, être un changement de tête.

1.2.22 Cycles de palpage permettant de mesurer la cinématique

Thématique	Description
Cycle **451 MESURE CINEMATIQUE** (ISO : **G451**) (#48 / #2-01-1) et **452 COMPENSATION PRESET** (ISO : **452**) (#48 / #2-01-1)	Les cycles **451 MESURE CINEMATIQUE** (ISO : **G451**) (#48 / #2-01-1) et **452 COMPENSATION PRESET** (ISO : **452**) (#48 / #2-01-1) enregistrent les erreurs de poursuite des axes rotatifs aux paramètres QS **QS144** à **QS146**.

1.2.23 Exécution de programme

Thématique	Description
Limitation de vitesse d'avance	La touche de limitation de l'avance et les fonctions associées ont été renommées de **FMAX** en **F LIMIT**.
Curseur d'exécution	La CN affiche toujours le curseur d'exécution au premier plan. Le cas échéant, il se peut que le curseur d'exécution vienne écraser, ou cacher, d'autres icônes.
Points d'origine	Lorsque vous exécutez un programme CN en mode **pas a pas**, il est toujours possible d'éditer le tableau de points d'origine. Avant l'édition, la CN affiche une question de sécurité pour savoir si vous êtes sûr de vouloir interrompre l'exécution du programme.

1.2.24 Tableaux

Thématique	Description
Créer un nouveau tableau	Lorsque vous créez un nouveau tableau dans le gestionnaire de fichiers, ce tableau ne contient encore aucune information concernant les colonnes requises. Lorsque vous ouvrez ce tableau pour la première fois, la CN affiche la fenêtre **Format de tableau incomplet** dans le mode **Tableaux**. Dans la fenêtre **Format de tableau incomplet**, un menu de sélection vous permet de choisir un modèle de tableau. Le cas échéant, la CN vous indique les colonnes que vous pouvez ajouter ou supprimer.
Éditer un tableau	Pour éditer un contenu du tableau, il est également possible d'appuyer ou de cliquer deux fois sur la cellule du tableau. La CN affiche la fenêtre **Edition désactivée. Activer?**. Vous pouvez alors déverrouiller les valeurs pour l'édition, ou interrompre la procédure.
	Lorsque vous coupez ou copiez une ligne du tableau en mode **Tableaux**, la CN vous propose la fonction **Ecraser** ou **Annexes** pour l'insertion.
	Lorsque vous sélectionnez le contenu d'une cellule à l'aide d'une fenêtre de sélection, la CN affiche la touche **Effacer valeur**.
Espace **Tableau**	La fonction **Modifier la largeur de colonne** reste active lorsque vous sélectionnez une autre colonne. **Informations complémentaires :** "Espace de travail Tableau", Page 790
Espace **Formulaire**	Dans l'espace **Formulaire** des tableaux, la CN affiche des images d'aide qui illustrent comment les paramètres des outils de rectification agissent. **Informations complémentaires :** "Espace de travail Formulaire pour les tableaux", Page 796
Accéder aux valeurs des tableaux	Dans les fonctions CN **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** et **FN 27: TABWRITE** (ISO : **D27**), il est possible de saisir directement des valeurs. **Informations complémentaires :** "Inscrire une valeur dans un tableau avec TABDATA WRITE", Page 801 **Informations complémentaires :** "Ajouter une valeur au tableau TABDATA ADD", Page 803 **Informations complémentaires :** "Écrire un tableau personnalisable avec FN 27: TABOPEN", Page 614
gestion des outils	Il n'est pas possible de supprimer des outils qui se trouvent dans le tableau d'emplacements. La touche apparaît grisée.
	La fenêtre de sélection des fichiers 3D propose une fonction de recherche.
	Lorsque vous utilisez la touche **Insérer outil** pour insérer une nouvelle ligne de tableau dans le gestionnaire d'outils, la CN vous propose le numéro de ligne disponible suivant.
	La CN affiche des icônes d'orientation **TO** pour les outils de dressage (#156 / #4-04-1).
	La touche **Outils** vous permet de passer à la **Gestion des outils** depuis certains modes ou certaines applications.

1.2.25 Application Paramètres

Thématique	Description
OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*)	Depuis le menu **OPC UA**, il est possible d'utiliser une touche pour démarrer ou de redémarrer manuellement l'**OPC UA NC Server**.
	L'**OPC UA NC Server** permet de générer des fichiers Service.
	Il est possible de valider des modèles 3D d'outils et porte-outil (#140 / #5-03-2).
	L'**OPC UA NC Server** supporte les politiques de sécurité (Security Policies) **Aes128Sha256RsaOaep** et **Aes256Sha256RsaPss**.
PKI Admin	Si la tentative de connexion à l'**OPC UA NC Server** (#56-61 / #3-02-1*) échoue, la CN enregistre le certificat client dans l'onglet **Rejeté**. Ce certificat peut être directement repris dans l'onglet **Fiable**, sans avoir besoin de transférer manuellement les certificats à la CN.
	Le **PKI Admin** peut être ouvert dans le menu **OPC UA**.
	L'onglet **PKI Admin** a été ajouté à l'onglet **Paramètres avancés**. Il est possible de définir si le certificat Server doit contenir des adresses IP statiques et s'il doit autoriser des liaisons sans fichier CRL associé.
Liaisons sécurisées	La CN indique, à l'aide d'une icône, si une configuration de liaison est sûre ou non.
	La CN ne supportera plus les protocoles LSV2 dans ses futures versions logicielles.
Configurations de l'interface CN	Les touches suivantes ont été ajoutées au menu **Configurations** : ■ **Enregistrer paramètres actuels** ■ **Restaurer la dernière configuration**

1.2.26 Gestion des utilisateurs

Thématique	Description
Se connecter comme utilisateur fonctionnel	Votre administrateur IT peut configurer un utilisateur fonctionnel pour faciliter la connexion au domaine Windows.
Se connecter au domaine Windows	Une fois que la CN est connectée au domaine Windows, il est possible d'exporter les configurations nécessaires pour d'autres commandes numériques.

1.2.27 Paramètres machine

Thématique	Description
Affichage des paramètres machine	Dans l'espace **Liste** de l'éditeur de configuration, une icône permet de passer de la vue de la structure à celle du tableau
Filtre Stretch	Le paramètre machine **CfgStretchFilter** (n°201100) a été supprimé.

2

À propos du manuel utilisateur

2.1 Groupe cible : les utilisateurs

Sont considérées comme des utilisateurs de la CN toutes les personnes qui accomplissent au moins l'une des principales tâches suivantes :

- Utilisation de la machine
  - Réglage des outils
  - Alignement des pièces
  - Usinage des pièces
  - Résolution d'éventuelles erreurs survenant en cours d'exécution de programme
- Création et test de programmes CN
  - Création de programmes CN sur la CN, ou à distance avec système de FAO
  - Test de programmes CN à l'aide de la simulation
  - Résolution d'éventuelles erreurs pendant le test de programme

Compte tenu de la profondeur des informations qu'il contient, le manuel utilisateur requiert un certain niveau de qualification de la part des utilisateurs :

- Une bonne compréhension technique base, par exemple savoir lire des dessins techniques et savoir se représenter dans l'espace
- Des connaissances de base en matière d'usinage, par exemple connaître l'importance des valeurs technologiques, spécifiques aux matériaux
- Être informé des consignes de sécurité concernant, par exemple, les éventuels risques présents et la façon de les éviter
- Être familier avec l'environnement de la machine, par ex. avec le sens des axes et la configuration d'une machine

HEIDENHAIN propose aussi, pour d'autres groupes cibles, des supports d'informations distincts :

- Des catalogues et un programme général pour les prospects
- Un manuel de service pour les techniciens
- Un manuel technique pour les constructeurs de machines

Par ailleurs, HEIDENHAIN propose également aux utilisateurs, et aux personnes provenant d'autres secteurs, un large choix de formations en matière de programmation CN.
Portail de formation HEIDENHAIN

En raison du public ciblé, ce manuel utilisateur ne contient que des informations relatives au fonctionnement et à l'utilisation de la CN. Les supports d'information destinés à d'autres groupes cibles contiennent des informations sur d'autres phases du cycle de vie du produit.

2.2 Documentation utilisateur disponible

Manuel d'utilisation

Indépendamment de sa forme, qu'il soit imprimé ou non, HEIDENHAIN appelle « manuel d'utilisation » ce support d'informations. D'autres désignations connues en sont également synonymes, telles que « mode d'emploi », « guide d'utilisation » et « notice d'utilisation ».

Le manuel d'utilisation de la commande est disponible dans les variantes suivantes :

- En version imprimée, il est divisé en différents modules :
  - Le manuel utilisateur **Configuration et exécution** présente l'ensemble des éléments qui permettent de configurer la machine et d'exécuter des programmes CN.
    ID : 1358774-xx
  - Le manuel utilisateur **Programmation et test** contient tout ce qu'il faut savoir pour créer et tester des programmes CN. Les cycles de palpage et d'usinage ne sont pas inclus.
    ID : 1358773-xx
  - Le manuel utilisateur **Cycles d'usinage** présente l'ensemble des fonctions des cycles d'usinage.
    ID : 1358775-xx
  - Le manuel utilisateur **Cycles de mesure pour pièces et outils** contient toutes les fonctions des cycles de palpage
    ID : 1358777-xx
- Sous forme de plusieurs fichiers PDF correspondant aux versions imprimées, ou comme manuel utilisateur en **version intégrale** regroupant toutes les parties
  ID : 1369999-xx
  TNCguide
- Sous forme de fichier HTML à utiliser comme aide intégrée dans **TNCguide**, directement sur la commande
  TNCguide

Le manuel d'utilisation vous aide à utiliser la commande en toute sécurité conformément à son application prévue.
Informations complémentaires : "Usage conforme à la destination", Page 65

Autres supports d'information à destination des utilisateurs

En tant qu'utilisateur, d'autres supports d'information sont mis à votre disposition :

- La **vue d'ensemble des nouvelles fonctions logicielles et des fonctions logicielles modifiées** vous informe des nouveautés relatives à chaque version logicielle.
  TNCguide
- Le catalogue **Fonctions de la TNC7** présente les fonctions de la TNC7 en comparaison avec celles de la TNC 640
  ID : 1387017-xx
  Catalogues HEIDENHAIN
- Les **brochures HEIDENHAIN** vous fournissent des informations concernant les produits et services HEIDENHAIN, telles que les options logicielles de la commande.
  Catalogues HEIDENHAIN
- La base de données **Solutions CN** propose des solutions aux problèmes les plus fréquents.
  Solutions CN HEIDENHAIN

2.3 Types d'informations utilisés

Consignes de sécurité

Respecter l'ensemble des consignes de sécurité contenues dans cette documentation et dans celle du constructeur de la machine !

Les consignes de sécurité sont destinées à mettre en garde l'utilisateur devant les risques liés à l'utilisation du logiciel et des appareils, et indiquent comment éviter ces risques. Les différents types d'avertissements sont classés par ordre de gravité du danger et sont répartis comme suit :

⚠ DANGER

Danger signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **occasionnera certainement des blessures graves, voire mortelles**.

⚠ AVERTISSEMENT

Avertissement signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner des blessures graves, voire mortelles**.

⚠ ATTENTION

Attention signale l'existence d'un risque pour les personnes. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner de légères blessures**.

REMARQUE

Remarque signale l'existence d'un risque pour les objets ou les données. Si vous ne suivez pas la procédure qui permet d'éviter le risque existant, le danger **pourrait occasionner un dégât matériel**.

Ordre chronologique des informations indiquées dans les consignes de sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre parties suivantes :

- Le mot-clé indique la gravité du danger.
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non prise en compte du danger, par ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Solution – Mesures de prévention du danger

Notes d'information

Il est impératif de respecter l'ensemble des notes d'information que contient cette notice afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace du logiciel.
Ce manuel contient plusieurs types d'informations, à savoir :

Ce symbole signale une **astuce**.
Une astuce vous fournit des informations supplémentaires ou complémentaires.

Ce symbole vous invite à suivre les consignes de sécurité du constructeur de votre machine. Ce symbole vous renvoie aux fonctions dépendantes de la machine. Les risques potentiels pour l'opérateur et la machine sont décrits dans le manuel d'utilisation.

Le symbole représentant un livre correspond à un **renvoi**.
Le renvoi redirige vers une documentation externe, par exemple vers la documentation du constructeur de votre machine ou d'un autre fournisseur.

2.4 Informations relatives à l'utilisation des programmes CN

Les programmes CN inclus dans le manuel utilisateur ne sont que des exemples de solutions. Il vous faudra les adapter avant d'utiliser ces programmes CN ou certaines séquences CN sur une machine.

Les éléments suivants doivent être adaptés :

- Outils
- Valeurs de coupe
- Avances
- Hauteur de sécurité, ou positions de sécurité
- Positions spécifiques à la machine, par ex. avec **M91**
- Chemins des appels de programmes

Certains programmes CN dépendent de la cinématique de la machine. Il vous faudra adapter ces programmes CN avant de mener le premier test sur la cinématique de votre machine.

Puis il vous faudra également tester les programmes CN à l'aide de la simulation, avant d'exécuter le programme de manière effective.

Le test de programme doit vous permettre de vérifier que vous pourrez bien utiliser ces programmes CN avec les options logicielles disponibles, la cinématique machine active et la configuration machine actuelle.

2.5 Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide

Application

L'aide produit intégrée **TNCguide** offre l'ensemble du contenu de tous les manuels d'utilisation.

Informations complémentaires : "Documentation utilisateur disponible", Page 55

Le manuel d'utilisation vous aide à utiliser la commande en toute sécurité conformément à son application prévue.
Informations complémentaires : "Usage conforme à la destination", Page 65

Sujets apparentés

- Espace **Aide**
  Informations complémentaires : "Espace de travail Aide", Page 706

Condition requise

La CN configurée par défaut propose l'aide produit intégrée **TNCguide** en allemand et anglais.

Si la CN ne trouve pas de version linguistique du **TNCguide** correspondant à langue conversationnelle souhaitée, elle ouvre le **TNCguide** en anglais.

Si la CN ne trouve pas de version linguistique du **TNCguide**, elle ouvre une page d'information contenant des instructions. À l'aide du lien indiqué et des étapes à suivre, vous ajoutez les fichiers qui manquent dans la CN.

> Vous pouvez aussi ouvrir manuellement la page d'information en sélectionnant le fichier **index.html**, par exemple sous **TNC:\tncguide \enreadme**. Le chemin dépend de la version linguistique souhaitée, par exemple **en** pour l'anglais.
>
> Vous pouvez également actualiser la version du **TNCguide** en suivant les étapes indiquées. Une actualisation peut être nécessaire, par exemple, après une mise à jour du logiciel.

Description fonctionnelle

L'aide produit intégrée **TNCguide** peut être sélectionnée depuis l'application **Aide**, ou depuis l'espace de travail **Aide**.

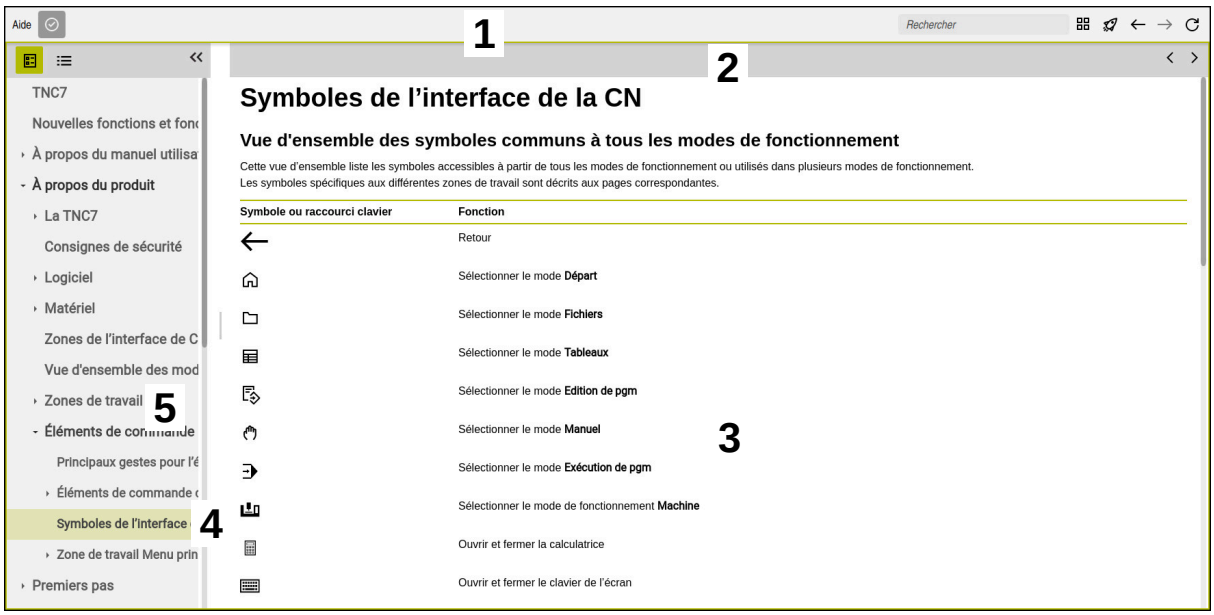
Informations complémentaires : "Application Aide", Page 59

Informations complémentaires : "Espace de travail Aide", Page 706

Le **TNCguide** s'utilise de la même manière dans les deux cas.

Informations complémentaires : "Symboles", Page 60

Application Aide



TNCguide ouvert dans l'espace **Aide**

Le **TNCguide** contient les parties suivantes :

1 Barre de titre de l'espace **Aide**
Informations complémentaires : "Espace Aide", Page 60
2 Barre de titre de l'aide produit intégrée **TNCguide**
Informations complémentaires : "TNCguide ", Page 60
3 Colonne de contenu du **TNCguide**
4 Séparateur entre les colonnes du **TNCguide**
Vous utilisez le séparateur pour adapter la largeur des colonnes.
5 Colonne de navigation du **TNCguide**

Symboles

Espace Aide

L'espace **Aide** contient les icônes suivantes dans l'application **Aide** :

Symbole	Signification
	Ouvrir/fermer la colonne **Résultats de recherche** **Informations complémentaires :** "Rechercher dans le TNCguide", Page 61
	Ouvrir la page d'accueil La page d'accueil affiche toutes les documentations disponibles. Sélectionner la documentation de votre choix, par exemple le **TNCguide**, en vous servant des vignettes de navigation. S'il n'existe qu'une seul document, la CN affiche directement son contenu. Une fois la documentation ouverte, vous pouvez utiliser la fonction de recherche.
	Ouvrir des tutoriels
← →	**Naviguer** Naviguer entre les contenus qui ont été ouverts dernièrement
	Actualiser

TNCguide

L'aide intégrée du produit, **TNCguide**, contient les icônes suivantes :

Symbole	Signification
	Ouvrir une structure La structure est composée des titres des différents contenus. La structure sert de principal moyen de navigation dans la documentation.
	Ouvrir un index L'index comprend les mots-clés importants. L'index sert d'option alternative pour naviguer dans la documentation.
< >	**Naviguer** Afficher la page précédente ou la page suivante de la documentation
« »	**Ouvrir ou fermer** Afficher ou masquer la navigation
	Copier Copier des exemples CN dans le presse-papier **Informations complémentaires :** "Copier des exemples CN dans le presse-papier", Page 62

Aide contextuelle

Il est possible d'appeler **TNCguide** dans le contexte. Ce type d'appel contextuel permet d'accéder directement aux informations qui sont pertinentes, par ex. celles qui concernent l'élément sélectionné ou la fonction CN actuelle.

L'aide contextuelle peut être appelée avec les possibilités suivantes :

Icône ou touche	Signification
?	Icône **Aide** Lorsque vous sélectionnez l'icône, puis un élément de l'interface immédiatement après, la CN ouvre l'information associée dans **TNCguide**.
HELP	Touche **HELP** Si vous éditez une séquence CN et que vous appuyez sur la touche **HELP**, la CN ouvre l'information correspondante dans le **TNCguide**.

Lorsque vous appelez le TNCguide de manière contextuelle, la CN ouvre les contenus dans une fenêtre auxiliaire. Lorsque vous sélectionnez la touche **Plus afficher**, la CN ouvre **TNCguide** dans l'application **Aide**.

Informations complémentaires : "Application Aide", Page 59

Si l'espace **Aide** est déjà ouvert, la CN ouvrira le **TNCguide** dans cet espace plutôt que sous forme de fenêtre auxiliaire.

Informations complémentaires : "Espace de travail Aide", Page 706

2.5.1 Rechercher dans le TNCguide

La fonction de recherche vous permet de rechercher dans la documentation ouverte les termes que vous avez entrés.

Vous utilisez la fonction de recherche comme suit :

- Saisir une chaîne de caractères

> Le champ de saisie se trouve dans la barre de titre, à gauche du symbole Home qui vous permet d'aller à la page d'accueil.
>
> La recherche démarre automatiquement après que vous ayez saisi une lettre, par exemple.
>
> Si vous souhaitez supprimer une saisie, utilisez le symbole X à l'intérieur du champ de saisie.

- > La CN ouvre la colonne contenant les résultats de recherche.
- > La CN marque également les résultats de la recherche dans la page de contenu ouverte.
- Sélectionner un résultat de recherche
- > La CN ouvre le contenu sélectionné.
- > La CN continue d'afficher les résultats de la dernière recherche.
- Le cas échéant, sélectionner un autre résultat de recherche
- Le cas échéant, saisir une nouvelle chaîne de caractères

2.5.2 Copier des exemples CN dans le presse-papier

À l'aide de la fonction Copier, vous reprenez dans l'éditeur CN des exemples CN issu de la documentation.

Vous utilisez la fonction Copier comme suit :

- Naviguer vers l'exemple CN votre choix
- Ouvrez les **Informations relatives à l'utilisation des programmes CN**
- Lisez et respectez les **Informations relatives à l'utilisation des programmes CN**

  Informations complémentaires : "Informations relatives à l'utilisation des programmes CN", Page 57

- Copier un exemple CN dans le presse-papiers

> Le bouton change de couleur pendant le processus de copie.

> Le presse-papiers contient tout le contenu de l'exemple CN copié.

- Insérer l'exemple CN dans le programme CN
- Adaptez le contenu ajouté conformément aux **Informations relatives à l'utilisation des programmes CN**
- Tester le programme CN à l'aide de la simulation

  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735

2.6 Contacter le service de rédaction

Des modifications à apporter ? Une erreur à signaler ?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions en nous écrivant à l'adresse e-mail suivante :

tnc-userdoc@heidenhain.de

3

À propos du produit

3.1 La TNC7

Toutes les CN HEIDENHAIN vous assiste avec une programmation guidée par des dialogues et une simulation fidèle aux détails. Avec la TNC7, vous pouvez également effectuer une programmation sur la base de formulaires ou d'un graphique, et ainsi être sûr d'obtenir rapidement le résultat souhaité.

Le fait d'ajouter des options logicielles ou des extensions hardware, disponibles en option, vous permet d'étendre les fonctions disponibles, avec flexibilité, et de gagner en confort d'utilisation.

Aussi, le fait de disposer davantage de fonctions vous donne notamment accès à des opérations de fraisage, de perçage, de tournage et de rectification supplémentaires.

Informations complémentaires : "Programmation spécifique à la technologique", Page 157

En ajoutant, par exemple, des palpeurs, des manivelles ou une souris 3D, vous pourrez améliorer le confort d'utilisation.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Définitions

Abréviation	Définition
TNC	Le terme **TNC** est un dérivé de l'acronyme **CNC** (computerized numerical control). Le **T** (pour tip ou touch) renvoie à la possibilité de générer des programmes CN, soit directement au pied de la CN, soit graphiquement par le biais de commandes tactiles.
7	Le numéro du produit indique la génération de la CN. Le nombre de fonctions disponibles dépend des options logicielles activées.

3.1.1 Usage conforme à la destination

Les informations relatives à l'usage prévu sont censées aider l'utilisateur à avoir un usage conforme d'un produit, par exemple d'une machine-outil.

La CN constitue un élément de la machine, et non une machine complète. Ce manuel utilisateur décrit l'utilisation de la commande. Avant d'utiliser la machine, avec la CN, référez-vous à la documentation du constructeur de la machine pour connaître tous les aspects importants pour la sécurité, l'équipement de sécurité nécessaire, ainsi que les exigences requises de la part du personnel qualifié.

> HEIDENHAIN commercialise des CN qui s'utilisent sur des fraiseuses et des tours, ainsi que sur des centres d'usinage qui comptent jusqu'à 24 axes. Si, en tant qu'opérateur, vous êtes confronté à une configuration différente, il vous faudra contacter l'exploitant de l'installation dans les plus brefs délais.

HEIDENHAIN veille à améliorer sans cesse la sécurité et la protection de ses produits, notamment en tenant compte des retours formulés par ses clients. Il en résulte ainsi, par exemple, des adaptations fonctionnelles des CN et de nouvelles consignes de sécurité dans la documentation.

> Contribuez vous aussi de manière active à ces améliorations en nous signalant toute information manquante ou ambiguë.
>
> **Informations complémentaires :** "Contacter le service de rédaction", Page 62

3.1.2 Lieu d'utilisation prévu

Conformément à la norme DIN EN 50370-1 relative à la compatibilité électromagnétique (CEM), la CN convient pour une utilisation dans des environnements industriels.

Définitions

Directive	Définition
DIN EN 50370-1:2006-02	Cette norme aborde notamment le thème de l'émission d'interférences et de l'immunité aux interférences des machines-outils.

3.2 Consignes de sécurité

Respecter l'ensemble des consignes de sécurité contenues dans cette documentation et dans celle du constructeur de la machine !

Les consignes de sécurité suivantes se réfèrent exclusivement à la CN en tant que composante individuelle d'une machine-outil, et non comme produit d'ensemble spécifique tel qu'une machine-outil.

Consultez le manuel de votre machine !

Avant d'utiliser la machine, avec la CN, référez-vous à la documentation du constructeur de la machine pour connaître tous les aspects importants pour la sécurité, l'équipement de sécurité nécessaire, ainsi que les exigences requises de la part du personnel qualifié.

Le récapitulatif ci-après répertorie exclusivement les consignes de sécurité qui ont une application générale. Tenez également compte des autres consignes de sécurité mentionnées dans les différents chapitres, ainsi que des consignes qui dépendent en partie de la configuration concernée.

Pour garantir la meilleure sécurité possible, toutes les consignes de sécurité se trouvent répétées au sein des différents chapitres, aux endroits pertinents.

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

Les dangers de nature électrique sont toujours dûs à des embases de raccordement non sécurisées, à des câbles défectueux et à une utilisation inappropriée. La menace est présente dès la mise sous tension de la machine !

- Seul le personnel de SAV habilité peut raccorder ou faire enlever les appareils.
- Mettre la machine sous tension exclusivement avec la manivelle raccordée ou avec une embase de raccordement sécurisée

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

Les machines et leurs composants sont toujours à l'origine de risques mécaniques. Les champs électriques, magnétiques ou électromagnétique sont particulièrement dangereux pour les personnes qui portent un stimulateur cardiaque ou un implant. La menace est présente dès la mise sous tension de la machine !

- Respecter le manuel de la machine !
- Respecter les consignes de sécurité et les symboles de sécurité
- Utiliser les équipements de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

Attention, danger pour l'opérateur !

Les logiciels malveillants (virus, chevaux de Troie ou vers) sont susceptibles de modifier des séquences de données, ainsi que le logiciel. Des séquences de données ou des logiciels truqués peuvent entraîner un comportement indésirable de la machine.

- S'assurer de l'absence de logiciels malveillants sur les supports de données amovibles avant toute utilisation
- Toujours lancer le navigateur web interne dans la Sandbox

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue pas de contrôle anti-collision automatique entre l'outil et la pièce. Il existe un risque de collision pendant le référencement des axes si ceux-ci ne sont pas pré-positionnés correctement ou si l'écart entre les composants est insuffisant !

- Tenir compte des remarques affichées à l'écran
- Aborder au besoin une position de sécurité avant de référencer les axes
- Faire attention aux risques de collision

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN utilise la longueur d'outil définie dans le tableau d'outils pour corriger la longueur d'outil. Des longueurs d'outils incorrectes entraînent également une correction erronée de la longueur d'outil. Pour les outils de longueur **0** et après un **TOOL CALL 0**, la CN n'effectue pas de correction de la longueur d'outil, ni de contrôle de collision. Il existe un risque de collision pendant les positionnements d'outil suivants !

- Définir systématiquement les outils avec leur longueur réelle (pas seulement avec les différences)
- Utiliser **TOOL CALL 0** exclusivement pour vider la broche

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les programmes CN qui ont été créés sur d'anciennes commandes peuvent donner lieu, sur les commandes actuelles, à des mouvements d'axes différents ou à des messages d'erreur. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier un programme CN ou une section de programme
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Si vous ne retirez pas correctement des appareils USB connectés au cours d'une transmission de données, vous risquez d'endommager ou de supprimer des données !

- N'utiliser l'interface USB que pour transférer et sauvegarder des données. Ne pas utiliser l'interface USB pour éditer et exécuter des programmes CN.
- Retirer l'appareil USB à l'aide de la softkey une fois les données transmises.

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La commande doit être mise à l'arrêt afin que les processus en cours soient clôturés et que les données soient sauvegardées. Un actionnement de l'interrupteur principal pour mettre instantanément la commande hors tension peut se solder par une perte de données, quel que soit l'état de la commande.

- Toujours mettre la commande hors tension
- N'actionner l'interrupteur principal qu'après en avoir été avisé par un message affiché à l'écran

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous sélectionnez une séquence CN pendant le déroulement du programme avec la fonction **GOTO** et que vous exécutez ensuite le programme CN, la CN ignore toutes les fonctions CN préalablement programmées, telles que les transformations. Il existe donc un risque de collision pendant les déplacements qui suivent !

- N'utiliser **GOTO** que pour programmer et tester des programmes CN
- Utiliser exclusivement **Amorce seq.** lors de l'exécution de programmes CN

3.3 Logiciel

Ce manuel d'utilisation décrit l'ensemble des fonctions de la commande, qui permettent de configurer la machine et de programmer et d'exécuter des programmes CN.

Les fonctions effectivement disponibles dépendent, entre autres, des options logicielles qui ont été activées.
Informations complémentaires : "Options logicielles", Page 70

Le tableau indique les numéros de logiciels CN qui font l'objet d'une description dans ce manuel d'utilisation.

Depuis la version 16 du logiciel CN, HEIDENHAIN a simplifié son schéma de versionnage :
- La période de publication détermine le numéro de version.
- Au sein d'une même période de publication, tous les types de CN présentent le même numéro de version.
- Le numéro de version des postes de programmation correspond au numéro de version du logiciel CN.

Numéro du logiciel CN	Produit
817620-18	TNC7
817621-18	TNC7 E
817625-18	Poste de programmation TNC7

Consultez le manuel de votre machine !

Ce manuel d'utilisation décrit les fonctions de base de la commande. Le constructeur de la machine peut adapter, étendre ou restreindre les fonctions qui sont disponibles pour la machine.

Aidez-vous du manuel de la machine pour vérifier si le constructeur de la machine a adapté les fonctions de la commande.

L'utilisateur peut être soumis à des coûts supplémentaires si le constructeur est amené à devoir adapté la configuration de la machine a posteriori.

Définition

Abréviation	Définition
E	La lettre E désigne la version Export de la commande. Dans cette version, l'option logicielle #9 Fonctions étendues du groupe 2 est limitée à une interpolation 4 axes.

3.3.1 Options logicielles

Les options logicielles déterminent le nombre de fonctions disponibles sur la commande. Les fonctions accessibles en options sont spécifiques à la machine ou à l'application. Les options logicielles vous permettent d'adapter la commande à vos besoins.

Il est possible de vérifier les options logicielles qui ont été activées sur votre machine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La TNC7 dispose de plusieurs options logicielles que le constructeur est libre d'activer de manière distincte, et même ultérieurement, s'il le souhaite. La vue d'ensemble ci-après ne tient compte que des options logicielles pertinentes pour vous en tant qu'utilisateur.

Les options logicielles sont mémorisées sur une platine **SIK** à enficher (System Identification Key). La TNC7 peut être équipée d'une platine **SIK1** ou **SIK2** à insérer. Les numéros d'options logicielles varient alors selon.

> Dans le manuel utilisateur, les fonctions qui ne sont pas incluses par défaut sont identifiées par des numéros d'options entre parenthèses.
>
> À l'intérieur des parenthèses, les numéros d'options qui sont propres au **SIK1** et au **SIK2** sont séparés par une barre oblique. Par exemple : (#18 / #3-03-1).
>
> Le manuel technique vous fournira davantage d'informations concernant les options logicielles pertinentes pour le constructeur de la machine.

Définitions SIK2

Les numéros d'options **SIK2** sont construits selon le schéma <Classe>-<Option>-<Version> :

Classe	Cette fonction agit sur les espaces suivants : ■ 1: Programmation, Simulation et Structure de processus ■ 2: Qualité des pièces et Productivité ■ 3: Interfaces ■ 4: Fonctions technologiques et Contrôle-qualité ■ 5: Stabilité et surveillance de processus ■ 6: Configuration machine ■ 7: Outils du développeur
Option	Numéros croissants au sein d'une classe
Version	Les options logicielles peuvent être amenées à changer de version, par exemple si une option évolue de façon à supporter plusieurs fonctions.

Si votre CN est dotée d'un **SIK2**, certaines options logicielles peuvent être acquises plusieurs fois, pour bénéficier plusieurs fois de la même fonction, par exemple si vous activez plusieurs boucles d'asservissement pour vos axes. Dans le manuel utilisateur, les numéros des options logicielles sont identifiés par le caractère *****.

Dans le menu **SIK** de l'application **Paramètres**, la CN affiche si l'option a été activée, et si oui combien de fois.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Vue d'ensemble

> Notez que certaines options logicielles peuvent nécessiter des extensions matérielles.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Option logicielle	Définition et application
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	**Boucle d'asservissement supplémentaire** Une boucle d'asservissement est requise pour chaque axe ou broche qui est déplacé(e) par la commande à une position donnée, définie dans un programme. Des boucles d'asservissement supplémentaires sont par exemple nécessaires pour les plateaux pivotants amovibles ou entraînés. Si votre CN est équipée d'un **SIK2**, vous pourrez faire plusieurs fois l'acquisition de cette option et ainsi activer jusqu'à 24 boucles d'asservissement.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Fonctions étendues - Groupe 1** Cette option logicielle vous permet d'usiner plusieurs côtés d'une pièce en un seul serrage sur les machines à axes rotatifs. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Inclinaison du plan d'usinage, par exemple avec **PLANE SPATIAL** **Informations complémentaires :** "PLANE SPATIAL", Page 341 ■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre, par exemple avec le cycle **27 CORPS DU CYLINDRE** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage ■ Programmation de l'avance des axes rotatifs en mm/min avec **M116** **Informations complémentaires :** "Interpréter l'avance des axes rotatifs (en mm/min) avec la fonction M116 (#8 / #1-01-1)", Page 549 ■ Interpolation circulaire à 3 axes dans un plan d'usinage incliné Les fonctions étendues du groupe 1 vous permettent de réduire le temps passé à la configuration et d'améliorer la précision de vos pièces.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Fonctions étendues - Groupe 2** Cette option logicielle vous permet d'usiner des pièces avec 5 axes simultanés sur les machines à axes rotatifs. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ **TCPM** (tool center point management) : actualisation automatique des axes linéaires lors du positionnement des axes rotatifs **Informations complémentaires :** "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385 ■ Exécution de programmes CN avec vecteurs et, en option, avec correction 3D de l'outil **Informations complémentaires :** "Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1)", Page 411 ■ Déplacement manuel des axes dans le système de coordonnées d'outil **T-CS** actif ■ Interpolation linéaire sur plus de quatre axes (max. quatre axes pour une version Export) Les fonctions étendues du groupe 2 vous permettent par exemple de réaliser des surfaces de forme libre.

Option logicielle	Définition et application
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Cette option logicielle permet à des applications Windows externes d'accéder aux données de la commande à l'aide du protocole TCP/IP. Exemples d'applications possibles : ■ Intégration à des systèmes ERP ou MES en amont ■ Acquisition de données machine et d'exploitation Vous aurez besoin de HEIDENHAIN DNC pour utiliser des applications Windows externes.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Contrôle anticollision dynamique DCM** Cette option logicielle permet au constructeur de la machine de définir des composants de la machine comme corps de collision. La commande surveille les corps de collision définis à chaque mouvement de la machine. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Interruption automatique de l'exécution de programme en cas de risque de collision ■ Avertissement en cas de mouvements d'axes manuels ■ Contrôle anticollision en mode Test de programme L'option DCM vous permet d'éviter les collisions et donc les surcoûts engendrés par des dommages matériels ou des états de la machine. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Cette option logicielle permet de sélectionner des positions et des contours dans des fichiers de CAO et de les reprendre dans un programme CN. Avec CAD Import, vous réduisez le temps nécessaire à la programmation et évitez les erreurs typiques telles que des saisies de valeurs erronées. Par ailleurs, la fonction CAD Import contribue à la numérisation de la production. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Global PGM Settings (#44 / #1-06-1)	**Configurations globales de programmes GPS** Cette option logicielle permet d'effectuer des transformations de coordonnées superposées et des déplacements avec la manivelle pendant l'exécution de programme sans nécessiter la modification du programme CN. Avec la fonction GPS, vous pouvez adapter à votre machine des programmes CN qui ont été créés à distance et gagner en flexibilité lors de l'exécution de programme. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Asservissement adaptatif de l'avance AFC** Cette option logicielle permet de réguler automatiquement l'avance en fonction de la charge actuelle de la broche. La commande augmente l'avance en réduisant la charge et la réduit en augmentant la charge. Avec l'AFC, vous pouvez réduire le temps d'usinage sans adapter le programme CN tout en évitant d'endommager la machine en raison d'une surcharge. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Cette option logicielle vous permet de contrôler et d'optimiser la cinématique active grâce à des opérations de palpage automatiques.

Option logicielle	Définition et application
	Avec KinematicsOpt, la commande peut corriger les erreurs de position des axes rotatifs et donc améliorer la précision des opérations d'usinage inclinées et simultanées. La commande est capable de compenser, par exemple, des écarts dus à la température grâce à des mesures et des corrections répétées. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
Turning (#50 / #4-03-1)	**Fraisage-tournage** Cette option logicielle offre un ensemble de fonctions spécifiques au tournage pour des fraiseuses dotées d'un plateau circulaire. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Outils spécifiques au tournage ■ Cycles et éléments de contours spécifiques au tournage, par exemple dégagements ■ Compensation automatique du rayon de la dent Le fraisage-tournage permet d'effectuer des opérations de fraisage-tournage sur une seule et même machine, réduisant ainsi nettement le temps normalement nécessaire aux réglages, par exemple. **Informations complémentaires :** "Tournage (#50 / #4-03-1)", Page 160
KinematicsComp (#52 / #2-04-1)	**KinematicsComp** Cette option logicielle vous permet de contrôler et d'optimiser la cinématique active grâce à des opérations de palpage automatiques. Avec KinematicsComp, la CN est capable de corriger des erreurs de position et de composants dans l'espace, autrement dit de compenser les erreurs des axes rotatifs et linéaires dans l'espace. Les corrections sont plus nombreuses qu'avec l'option KinematicsOpt (#48 / #2-01-1). **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** Avec OPC UA, ces options offrent une interface d'accès aux données et fonctions externes standardisée. Exemples d'applications possibles : ■ Intégration à des systèmes ERP ou MES en amont ■ Acquisition de données machine et d'exploitation Chaque option logicielle autorise respectivement une connexion client. Plusieurs options logicielles seront requises en présence de plusieurs liaisons parallèles. Si votre CN est équipée d'un **SIK2**, vous pourrez acquérir plusieurs fois cette option logicielle afin de pouvoir activer jusqu'à six connexions. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 boucles d'asservissement supplémentaires** **Informations complémentaires :** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Page 71
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	**8 boucles d'asservissement supplémentaires** **Informations complémentaires :** "**Control Loop Qty.** (#0-7 / #6-01-1*)", Page 71
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	**3D-ToolComp** uniquement en combinaison avec les fonctions avancées du groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Option logicielle	Définition et application
	Cette option logicielle s'appuie sur un tableau de valeurs de correction pour compenser automatiquement des écarts de formes sur des fraises boule et des palpeurs de pièces. 3D-ToolComp vous permet notamment d'améliorer la précision des pièces avec des surfaces de forme libre. **Informations complémentaires :** "Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)", Page 426
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Gestionnaire d'outils avancé** Cette option logicielle ajoute deux tableaux à la gestion des outils : **Liste équipement** et **Chrono.util. T**. Les tableaux affichent le contenu suivant : ■ La **Liste équipement** indique les besoins en outils du programme CN à exécuter ou de la palette ■ La **Chrono.util. T** indique l'ordre d'utilisation des outils dans le programme CN à exécuter, ou pour la palette. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution Le gestionnaire d'outils avancé vous permet de détecter à temps le besoin en outils et donc d'éviter les interruptions en cours d'exécution de programme.
Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)	**Broche interpolée** Cette option logicielle permet à la commande d'effectuer le tournage interpolé en couplant la broche de l'outil avec les axes linéaires. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **291 COUPL. TOURN. INTER.** pour les opérations de tournage sans programmes de contour ■ Cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.** pour la finition des contours de révolution La broche interpolée vous permet également de réaliser une opération de tournage sur les machines sans plateau circulaire. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Spindle Synchronism (#131 / #7-02-1)	**Synchronisation des broches** Cette option logicielle permet de synchroniser deux broches ou plus et ainsi de réaliser, par exemple, des engrenages par hobbing. Cette option logicielle inclut les fonctions suivantes : ■ Synchronisation des broches pour les usinages spéciaux, par exemple pour polygonages ■ Cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES** uniquement avec le fraisage-tournage (#50 / #4-03-1) **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Cette option logicielle vous permet d'afficher et d'utiliser les calculateurs qui sont connectés à la commande à distance. Remote Desktop Manager vous permet, par exemple, de limiter vos déplacements entre plusieurs postes de travail et ainsi de gagner en efficacité. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Contrôle dynamique anticollision DCM, version 2** Cette option inclut l'ensemble des fonctions de l'option de contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).

Option logicielle	Définition et application
	Cette option inclut également les fonctions suivantes : ■ Contrôle anticollision des moyens de serrage ■ Définition de la distance minimale réduite entre le moyen de serrage et l'outil **Informations complémentaires :** "Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM", Page 466 **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Compensation des couplages d'axes CTC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à des accélérations au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Asservissement adaptatif en fonction de la position PAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à la position au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Asservissement adaptatif en fonction de la charge LAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de compenser les écarts dus à la charge au niveau de l'outil, et ainsi de gagner en précision et dynamique.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Asservissement adaptatif en fonction des mouvements MAC** Cette option logicielle permet, par exemple, au constructeur de la machine de modifier les paramètres de la machine en fonction de la vitesse et ainsi de gagner en dynamique.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Suppression active des vibrations ACC** Cette option logicielle réduit activement les vibrations d'une machine lors des usinages lourds. Avec l'ACC, la commande peut améliorer la qualité de l'état de surface de la pièce tout en allongeant la durée d'utilisation de l'outil et en réduisant la charge de la machine. Selon le type de machine, il est possible d'accroître de plus de 25 % le volume de copeaux enlevés. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Amortissement des vibrations de la machineMVC** Amortissement des vibrations de la machine pour améliorer la surface de la pièce à l'aide des fonctions suivantes : ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**Optimisation des modèles de CAO** Cette option logicielle permet, par exemple, de réparer des fichiers défectueux de moyens de serrage et de porte-outils, ou bien de réutiliser pour un autre usinage des fichiers STL qui ont été générés lors de la simulation. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Cette option logicielle vous permet de planifier et d'exécuter facilement plusieurs ordres de fabrication.

Option logicielle	Définition et application
	En étendant le gestionnaire de palettes et le gestionnaire avancé d'outils, ou en les combinant, (#93 / #2-03-1), l'option BPM vous fournira par exemple les informations supplémentaires suivantes : ■ Durée de l'usinage ■ Disponibilité des outils nécessaires ■ Interventions manuelles en instance ■ Résultats des tests des programmes CN affectés **Informations complémentaires :** "Espace de travail Liste d'OF", Page 765
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Surveillance des composants** Cette option logicielle permet une surveillance automatique des composants machine configurés par le constructeur de la machine. Avec la surveillance des composants, la commande aide à éviter d'éventuels dommages à la machine dus à une surcharge par le biais d'avertissements et de messages d'erreur.
Grinding (#156 / #4-04-1)	**Rectification par coordonnées** Cette option logicielle inclut de nombreuses fonctions spécifiques à la rectification pour fraiseuses. Cette option logicielle inclut par exemple les fonctions suivantes : ■ Outils spécifiques à la rectification, y compris outils de dressage ■ Cycles pour courses pendulaires et dressage La rectification par coordonnées permet de réaliser intégralement des usinages sur une même machine et ainsi de réduire sensiblement le temps dédié aux réglages, par exemple. **Informations complémentaires :** "Opération de rectification (#156 / #4-04-1)", Page 173
Gear Cutting (#157 / #4-05-1)	**Réalisation d'engrenages** Cette option logicielle vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques à un angle d'inclinaison quelconque. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE** pour définir la géométrie de la denture ■ Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** ■ Cycle **287 POWER SKIVING** La réalisation de roues dentées étend le nombre de fonctions disponibles sur les fraiseuses avec plateau circulaire, même sans option de fraisage-tournage (#50 / #4-03-1). **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	**Fraisage tournage, version 2** Cette option logicielle comprend l'ensemble des fonctions de l'option fraisage-tournage (#50 / #4-03-1). Cette option logicielle propose également les fonctions de tournage étendues suivantes : ■ Cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** ■ Cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** Grâce à ces fonctions de tournage étendues, vous pouvez, par exemple, usiner des pièces avec des contre-dépouilles, ou bien exploiter une plus grande zone de la plaquette de l'outil lors de l'usinage. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage

Option logicielle	Définition et application
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Configuration assistée par graphique** Cette option logicielle permet de déterminer la position et le désaxage d'une pièce à l'aide d'une seule fonction de palpage. Vous pouvez palper des pièces complexes avec, par exemple, des surfaces de forme libre ou des contre-dépouilles, ce qui n'est parfois pas possible avec les autres fonctions de palpage. La CN vous fournit également une assistance en vous affichant un modèle 3D qui vous montre la situation de serrage et les points de palpage possibles, dans l'espace **Simulation**. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Option logicielle	Définition et application
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Usinage optimisé du contour OCM** Cette option logicielle permet d'usiner tout type de poches ou d'îlots, fermés ou ouverts, en fraisage trochoïdal. En fraisage trochoïdal, l'usinage s'effectue avec tout le tranchant de l'outil dans des conditions de coupe constantes. Cette option logicielle inclut les cycles suivants : ■ Cycle **271 DONNEES CONTOUR OCM** ■ Cycle **272 EBAUCHE OCM** ■ Cycle **273 PROF. FINITION OCM** et cycle **274 FINITION LATER. OCM** ■ Cycle **277 OCM CHANFREIN** ■ La CN propose également des **FORMES OCM STANDARD** pour les contours les plus récurrents La fonction OCM vous permet de réduire le temps d'usinage tout en limitant l'usure de l'outil. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
Process Monitoring (#168 / #5-01-1)	**Contrôle de process** Surveillance du processus d'usinage à partir d'une référence Cette option logicielle permet à la commande de surveiller des sections d'usinage définies pendant l'exécution du programme. La commande compare les variations relatives à la broche de l'outil ou à l'outil avec les valeurs d'un usinage de référence. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

3.3.2 Informations relatives à la licence et à l'utilisation

Logiciel open source

Le logiciel de la CN contient un logiciel open source dont l'utilisation est soumise à des conditions de licence explicites. Ce sont ces conditions d'utilisation qui s'appliquent en priorité.

Pour accéder aux conditions de licence depuis la CN, procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner le mode **Départ**
- ▶ Sélectionner l'application **Paramètres**
- ▶ Sélectionner l'onglet **Système d'exploitation**
- ▶ Appuyer ou cliquer deux fois sur **À propos de HeROS**
- > La CN ouvre la fenêtre **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Le logiciel de la CN contient des bibliothèques binaires pour lesquelles les conditions d'utilisation convenues entre HEIDENHAIN et la société Softing Industrial Automation GmbH s'appliquent en sus, et en priorité.

Il est possible d'influencer le comportement de la CN via l'OPC UA NC Server (#56-61 / #3-02-1*) et HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1). Avant de commencer à utiliser ces interfaces de façon productive, des tests du système doivent être effectués afin d'exclure tout dysfonctionnement, ou pertes de performance de la CN. La réalisation de ces tests relève de la responsabilité de l'éditeur du logiciel qui utilise ces interfaces de communication.

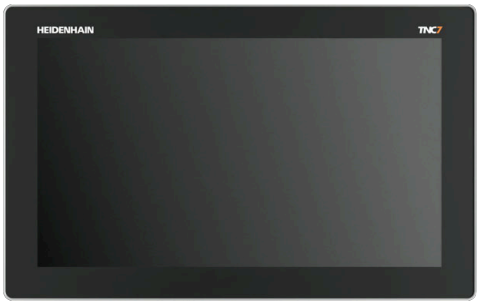
Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

3.4 Matériel

Le manuel utilisateur décrit les fonctions de configuration et d'utilisation de la machine qui dépendent en premier lieu du logiciel installé.
Informations complémentaires : "Logiciel", Page 69

Les fonctions effectivement disponibles dépendent entre autres des extensions matérielles et des options logicielles qui ont été activées.

3.4.1 Écran et clavier



24" MC 366 avec TE 361 (FS)

19" MC 356 avec TE 350 (FS)

La TNC7 peut être fournie avec des écrans tactiles de tailles variables. Vous avez ainsi le choix entre des variantes 24" ou 19".

La CN se pilote par le biais de gestes tactiles et d'éléments de commande qui se trouvent sur le clavier.

Informations complémentaires : "Principaux gestes pour l'écran tactile", Page 90

Informations complémentaires : "Éléments de commande du clavier", Page 90

Le panneau de commande de la machine varie en fonction de la machine.

MB 350 (FS)

Commande et nettoyage de l'écran

L'écran tactile peut être commandé même si vous avez les mains sales, tant que les capteurs tactiles parviennent encore à détecter la résistance de la peau. En petites quantités, le liquide peut nuire au bon fonctionnement de l'écran tactile. En plus grande quantité, il peut entraîner des erreurs de saisie.

Mettez la CN hors tension avant de nettoyer l'écran. Sinon, vous pouvez aussi utiliser le mode Nettoyage de l'écran tactile.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

N'appliquez pas le nettoyant directement sur l'écran. À la place, humidifiez un chiffon de nettoyage propre qui ne peluche pas.

Les types de nettoyants suivants sont autorisés pour nettoyer l'écran :

- Nettoyant pour vitres
- Mousse nettoyante pour écran
- Détergent doux

Les modes de nettoyage suivants sont interdits pour le clavier :

- Solvants agressifs
- Produits abrasifs
- Air comprimé
- Jet de vapeur

- Les écrans tactiles sont sensibles aux charges électrostatiques de l'opérateur. Dissipez la charge statique en touchant des objets métalliques reliés à la terre ou en portant des vêtements ESD.
- Utilisez des gants de travail pour éviter de salir l'écran.
- Des gants de travail spéciaux vous permettront de continuer à utiliser l'écran tactile.

Nettoyage du clavier

Mettez la CN hors tension avant de nettoyer le clavier.

REMARQUE

Attention, risque de dégâts matériels

Vous risquez d'endommager le clavier ou des composants du clavier en optant pour des produits ou des modes de nettoyage inadaptés.

- ▶ Utiliser uniquement des nettoyants autorisés
- ▶ Appliquer le produit nettoyant à l'aide d'un chiffon de nettoyage propre et sans peluches

Les types de nettoyants suivants sont autorisés pour le nettoyage du clavier :

- Les nettoyants avec des tensio-actifs anioniques
- Les nettoyants avec des tensio-actifs non ioniques

Il est interdit d'utiliser les nettoyants suivants pour le nettoyage du clavier :

- Nettoyants machines
- Acétone
- Solvants agressifs
- Produits abrasifs
- Air comprimé
- Jet de vapeur

Évitez les salissures sur le clavier en utilisant des gants de travail.

Si le clavier comporte un trackball, celui-ci ne devra être nettoyé qu'en cas de dysfonctionnement.

Le cas échéant, un trackball peut être nettoyé comme suit :

- ▶ Mettre la CN hors tension
- ▶ Faire tourner l'anneau de retenue de 100° dans le sens antihoraire
- > Amovible, l'anneau de retenue se soulève lorsqu'on le fait tourner, sur le clavier.
- ▶ Retirer l'anneau de retenue
- ▶ Retirer la boule
- ▶ Enlever le sable, les copeaux et la poussière éventuellement présents dans la zone creuse.

  Les éventuelles rayures présentes dans cette zone sont elles aussi susceptibles de nuire au bon fonctionnement du trackball.

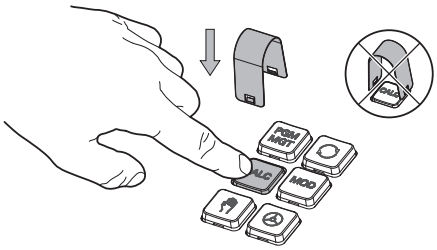
- ▶ Appliquer une petite quantité de produit nettoyant sur un chiffon
- ▶ Utiliser le chiffon pour essuyer la zone creuse avec précaution, jusqu'à ce que plus aucune trace, ou tache, ne soit visible.

Remplacement des protections des touches

Si vous avez besoin de remplacer les protections des touches du clavier, vous pouvez vous adresser à HEIDENHAIN ou au constructeur de la machine.

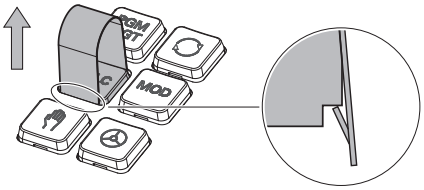
> Le clavier est censé être totalement recouvert de touches. Dans le cas contraire, l'indice de protection IP54 ne pourra être garanti.

Les protections des touches se remplacent comme suit :

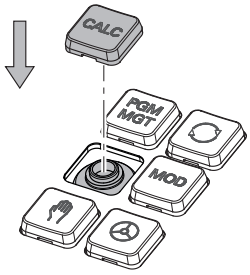


- Faire glisser l'outil de retrait (ID 1325134-01) sur la protection de la touche jusqu'à ce qu'il parvienne à s'insérer.

> En appuyant sur la touche, l'outil de retrait sera plus facile à utiliser.



- Retirer la protection de la touche

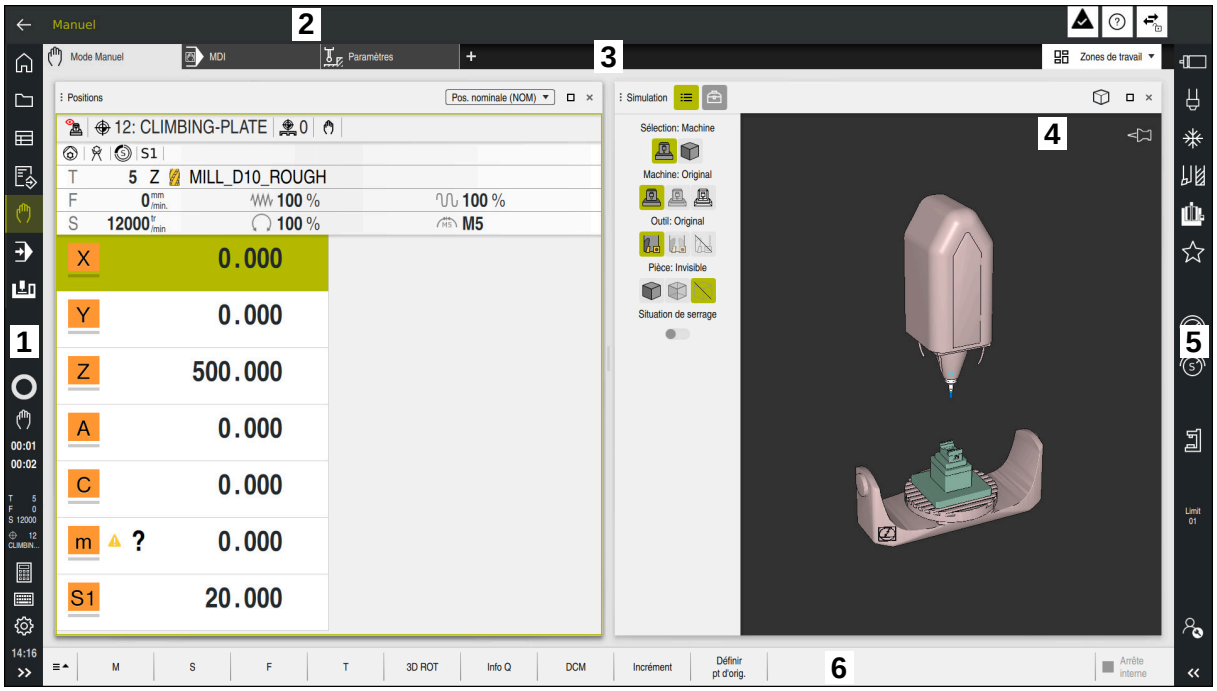


- Placer la protection de la touche sur le joint et appuyer fort.

> Le joint ne doit pas être endommagé pour ne pas perdre l'indice de protection IP54.

- Vérifier sa position et son fonctionnement

3.5 Zones de l'interface de CN



Interface CN dans l'application **Mode Manuel**

L'interface de CN affiche les zones suivantes :

1 Barre TNC

- Retour

  Cette fonction vous permet de naviguer en arrière dans l'historique des applications depuis le démarrage de la commande.
- Modes de fonctionnement

  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des modes", Page 84
- Vue de l'état

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Calculatrice

  Informations complémentaires : "Calculatrice", Page 729
- Clavier de l'écran

  Informations complémentaires : "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709
- Paramètres

  Les paramètres vous permettent de personnaliser l'interface de commande comme suit :
  - **Mode main gauche**

    La commande échange les positions de la barre TNC et de la barre du constructeur de la machine.
  - **Dark Mode**

    Avec le paramètre machine **darkModeEnable** (n°135501), le constructeur définit si la fonction **Dark Mode** est, ou non, proposée à la sélection.
  - **Taille des caractères**
- Date et heure

2 Barre d'information
- Mode de fonctionnement actif
- Menu de notification
- Icône **Aide** pour l'aide contextuelle

  Informations complémentaires : "Aide contextuelle", Page 61

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Symboles

3 Barre d'applications
- Onglet des applications ouvertes

  Le nombre maximal d'applications ouvertes simultanément est limité à dix onglets. Si vous essayez d'ouvrir un onzième onglet, la commande affiche un message.
- Menu de sélection pour les zones de travail

  Avec ce menu de sélection, vous définissez les zones de travail qui sont ouvertes dans l'application active.

4 Zones de travail

Informations complémentaires : "Espaces de travail", Page 86

5 Barre du constructeur de la machine

Cette barre est configurée par le constructeur de la machine.

6 Barre de fonctions
- Menu de sélection des boutons

  Avec ce menu de sélection, vous définissez les boutons qui devront être affichés par la CN dans la barre de fonctions.
- Bouton

  Avec les boutons, vous activez différentes fonctions de la CN.

3.6 Vue d'ensemble des modes

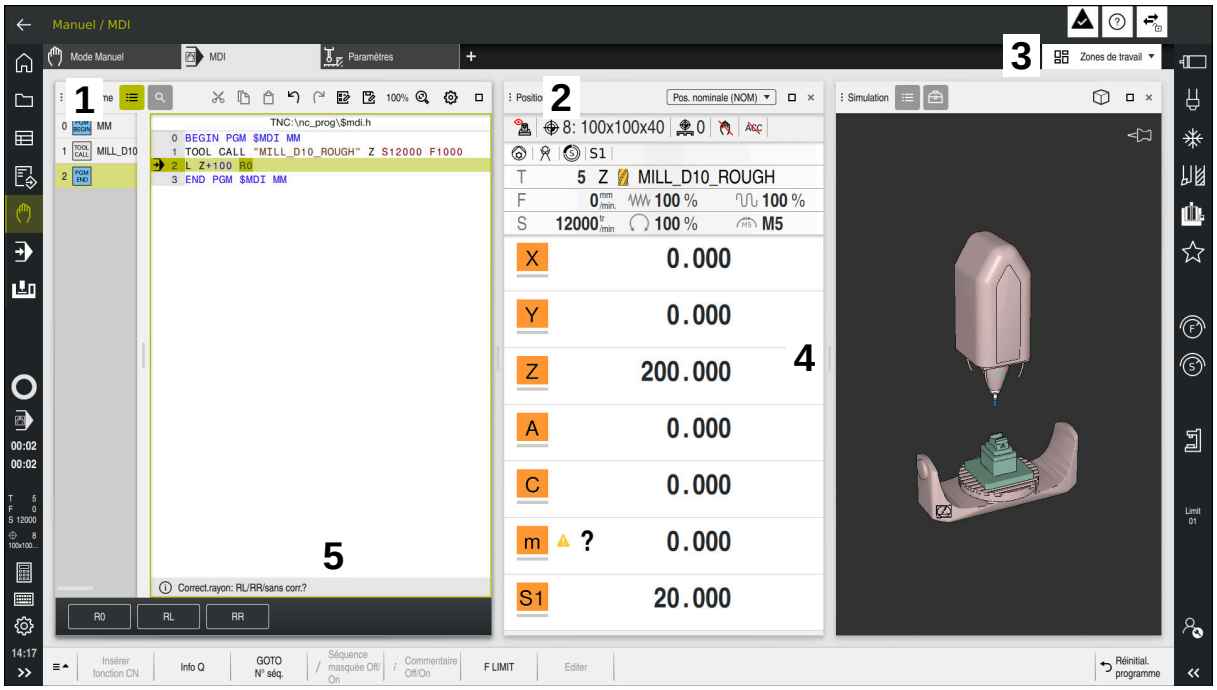
La CN propose les modes de fonctionnement suivants :

Symbole	Modes de fonctionnement	En savoir plus
	Le mode **Départ** contient les applications suivantes : ■ Application **Menu Démarrer** Au démarrage, la CN se trouve dans l'application **Menu Démarrer**.	
	■ Application **Paramètres**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Aide**	Page 706
	■ Application pour les paramètres machine	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	Dans le mode **Fichiers**, la CN affiche les lecteurs, dossiers et fichiers. Vous pouvez, par exemple, créer ou supprimer des répertoires ou des fichiers et connecter des lecteurs.	Page 430
	En mode **Tableaux**, vous pouvez ouvrir différents tableaux de la CN et les éditer si nécessaire.	Page 784

Symbole	Modes de fonctionnement	En savoir plus
	En mode **Edition de pgm**, vous avez les possibilités suivantes : ■ Créer, éditer et simuler des programmes CN ■ Créer et éditer des contours ■ Créer et éditer des tableaux de palettes	Page 134
	Le mode de fonctionnement **Manuel** contient les applications suivantes :	
	■ Application **Mode Manuel**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **MDI**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Paramètres**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Se déplacer à la réf.**	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	■ Application **Dégagement** Il est possible de dégager l'outil, par exemple suite à une panne de courant.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	Le mode **Exécution de pgm** vous permet d'usiner des pièces en faisant exécuter les programmes CN à la CN, au choix, en continu ou pas-à-pas. Ce mode peut également être utilisé pour exécuter des tableaux de palettes.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	Si le constructeur de la machine a défini un Embeded Workspace, ce mode de fonctionnement vous permet d'ouvrir le mode Plein écran. Le nom du mode de fonctionnement est défini par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
	En mode de fonctionnement **Machine**, le constructeur de la machine peut définir ses propres fonctions, par exemple, des fonctions de diagnostic de la broche et des axes ou des applications. Consultez le manuel de votre machine !	

3.7 Espaces de travail

3.7.1 Éléments de commande dans les zones de travail



La CN dans l'application **MDI** avec trois zones de travail ouvertes

La CN affiche les éléments de commande suivants :

1 Pince

La pince, dans la barre de titre, vous permet de modifier la position des zones de travail. Vous pouvez également disposer deux zones de travail l'une au-dessous de l'autre.

2 Barre de titre

Dans la barre de titre, la CN affiche le titre de la zone de travail et, selon la zone de travail, les différents symboles ou les différentes configurations.

3 Menu de sélection pour les zones de travail

Vous ouvrez les différentes zones de travail depuis le menu de sélection des zones de travail, dans la barre des applications. Les zones de travail disponibles dépendent de l'application active.

4 Séparateur

Le séparateur entre deux zones de travail vous permet de modifier l'échelle des zones de travail.

5 Barre d'action

Dans la barre d'action, la CN affiche les options de sélection pour le dialogue actuel, par exemple une fonction CN.

3.7.2 Symboles dans la zone de travail

Si plus d'une zone de travail est ouverte, la barre de titre contient les symboles suivants :

Symbole	Fonction
□	Agrandir une zone de travail au maximum
⧉	Réduire une zone de travail
✕	Fermer une zone de travail

Si vous agrandissez une zone de travail au maximum, la CN affiche celle-ci sur toute la largeur et sur toute la hauteur de l'application. Si vous réduisez à nouveau la zone de travail, toutes les autres zones de travail reviennent à leur ancienne position.

3.7.3 Vue d'ensemble des différents espaces de travail

La CN propose les zones de travail suivantes :

Zone de travail	Informations complémentaires
Fonction de palpage L'espace **Fonction de palpage** vous permet de définir des points d'origine sur la pièce, de déterminer des désalignements de la pièce et des rotations, et de les compenser. Vous pouvez calibrer le palpeur, étalonner des outils ou configurer des moyens de serrage.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Liste d'OF Les tableaux de palettes peuvent être édités et exécutés dans l'espace **Liste d'OF**.	Page 765
Ouvrir fichier Dans l'espace **Ouvrir fichier**, vous pouvez par exemple sélectionner ou créer des fichiers.	Page 440
Fichiers La CN affiche les lecteurs, les répertoires et les fichiers dans le gestionnaire de fichiers. Vous pouvez, par exemple, créer ou supprimer des répertoires ou des fichiers et connecter des lecteurs. L'espace **Fichiers** fait partie intégrante du mode **Fichiers**.	Page 430
Détails La CN affiche dans l'espace **Détails** des informations relatives aux paramètres machine sélectionnés, ou à la dernière modification.	**Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Document L'espace **Document** vous permet d'ouvrir des fichiers, par exemple des dessins techniques.	Page 442
Paramètres L'espace **Paramètres** vous permet de visualiser différents paramètres de réglages de la CN et de les modifier au besoin, par exemple pour la configuration des limites de déplacement. L'espace **Paramètres** fait partie intégrante de l'application **Paramètres**.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution

Zone de travail	Informations complémentaires
Formulaire pour les tableaux Dans l'espace **Formulaire**,la CN affiche tous les contenus d'une ligne sélectionné dans le tableau. Les valeurs du formulaire peuvent être éditées en fonction du tableau.	Page 796
Formulaire pour les palettes Dans l'espace **Formulaire**, la CN affiche les contenus du tableau de palettes pour la ligne sélectionnée.	Page 774
Dégagement Dans l'espace **Dégagement**, il est possible de dégager l'outil suite à une coupure de courant.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
GPS (#44 / #1-06-1) Dans la zone de travail **GPS**, vous pouvez définir les transformations et les configurations de votre choix, sans modifier le programme CN.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Menu principal Dans l'espace **Menu principal**, la CN affiche des fonctions de commande et des fonctions HEROS choisies.	Page 101
Aide Dans l'espace **Aide**, la CN affiche soit une figure d'aide pour l'élément de syntaxe actuel d'une fonction CN, soit l'outil d'aide intégré **TNCguide**.	Page 706
Contour Dans l'espace **Contour**, il est possible de dessiner, à l'aide de lignes et arcs de cercles, des schémas 2D à partir desquels générer un contour 2D en langage conversationnel Klartext. Il est également possible d'importer, dans l'espace **Contour**, des parties d'un programme CN qui contiennent des contours, et de les éditer graphiquement.	Page 657
Liste Dans l'espace **Liste**, la CN affiche la structure des paramètres machine qui peuvent éventuellement être édités.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Positions Dans l'espace **Positions** se trouvent des informations relatives à l'état des différentes fonctions de la CN, ainsi que les positions actuelles des axes.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Programme Dans l'espace **Programme**, la CN affiche le programme CN.	Page 136
Contrôle de process (#168 / #5-01-1) Dans l'espace **Contrôle de process**, la CN affiche le processus d'usinage pendant l'exécution du programme. Il est possible d'activer jusqu'à quatre tâches de surveillance en parallèle pour les tâches de surveillance associées. Le cas échéant, paramétrer, remplacer ou supprimer des tâches de surveillance.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Franchissement réf. En présence de codeurs linéaires et angulaires incrémentaux, l'espace **Franchissement réf.** indique les axes CN qui doivent être référencés.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution

Zone de travail	Informations complémentaires
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) Si le constructeur de la machine a défini un Embeded Workspace, vous pouvez afficher et utiliser l'écran d'un ordinateur externe sur la CN. Le constructeur a la possibilité de modifier le nom de l'espace de travail. Consultez le manuel de votre machine !	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Sélection rapide Dans les espaces **Sélection rapide nouveau tableau** et **Sélection rapide nouveau fichier**, il est possible de créer des fichiers actifs, ou d'ouvrir des fichiers existants, en fonction du mode Fichiers actif.	Page 440
Simulation Dans l'espace **Simulation**, la CN affiche les mouvements de déplacement actuels ou simulés de la machine, selon le mode de fonctionnement.	Page 735
Etat de simulation Dans la zone de travail **Etat de simulation**, la CN affiche des données basées sur la simulation du programme CN.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Start/Login Dans l'espace **Start/Login**, la CN affiche les différentes étapes de la procédure de démarrage.	Page 104
Etat Dans l'espace **Etat**, la CN affiche l'état, ou les valeurs, des différentes fonctions.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Tableau La CN affiche le contenu d'un tableau dans l'espace **Tableau**. Dans certains tableaux, la CN affiche à gauche une colonne avec des filtres et une fonction de recherche.	Page 790
Tableau pour les paramètres machine Dans l'espace **Tableau**, la CN affiche les paramètres machine qu'il est possible d'éditer au besoin.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution
Clavier Dans l'espace **Clavier**, il est possible de renseigner des fonctions CN, des lettres et des valeurs, et de naviguer.	Page 709
Résumé Dans l'espace **Résumé**, la CN affiche des informations relatives à l'état des différentes fonctions de sécurité de la Functional Safety FS.	Voir le manuel utilisateur Configuration et exécution

3.8 Éléments de commande

3.8.1 Principaux gestes pour l'écran tactile

La CN est équipée d'un écran tactile qui identifie les différents gestes, même ceux effectués avec plusieurs doigts.

Les gestes suivants sont possibles :

Symbole	Geste	Signification
	Appuyer	Toucher brièvement l'écran tactile
	Appuyer deux fois	Toucher brièvement l'écran tactile à deux reprises
	Maintien	Maintenir un contact prolongé sur l'écran tactile Si vous maintenez votre doigt appuyé, la CN interrompt automatiquement l'opération au bout de 10 secondes environ, rendant ainsi impossible toute activation permanente.
	Effleurer	Mouvement fluide sur l'écran
	Tirer	Mouvement du doigt sur l'écran, partant d'un point univoque
	Déplacer avec deux doigts	Mouvement simultané effectué avec deux doigts sur l'écran, partant d'un point univoque
	Éloigner deux doigts	Écarter deux doigts en les maintenant en contact avec l'écran
	Rapprocher deux doigts	Rapprocher deux doigts en les maintenant en contact avec l'écran

3.8.2 Éléments de commande du clavier

Application

Vous utilisez la TNC7 en vous servant essentiellement de l'écran tactile, par exemple, en effectuant des gestes.

Informations complémentaires : "Principaux gestes pour l'écran tactile", Page 90

De plus, le clavier de la CN propose des touches qui permettent des fonctionnalités alternatives.

Description fonctionnelle

Les tableaux ci-après énumèrent les éléments de commande du clavier.

> En cas d'écarts par rapport au clavier affiché à l'écran, le tableau indique aussi les touches correspondantes sur le clavier virtuel.
>
> **Informations complémentaires :** "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709

Zone Clavier alphabétique

Touche	Signification
A B C	Entrer des textes, par exemple un nom de fichier
Q Q QL QR	**Q** Avec le programme CN ouvert, entrer la formule de paramètre Q en mode **Edition de pgm** ou ouvrir la fenêtre **Liste de paramètres Q** en mode **Manuel** **Informations complémentaires :** "Fenêtre Liste de paramètres Q", Page 584 Si vous sélectionnez plusieurs fois la touche **Q**, vous commuterez entre les paramètres **Q**, **QL** et **QR**.
ESC	Fermer les fenêtres et les menus contextuels
⇥ **SHIFT + TAB**	Sélectionner l'élément suivant, par exemple, champ de saisie, bouton, possibilité de sélection Sélectionner l'élément précédent
PRT SC	Créer une capture d'écran
	Les touches **DIADUR** proposent les fonctions suivantes : ■ Touche **DIADUR** gauche Ouvrir le **Menu HEROS** ■ Touche **DIADUR** droite Ouvrir la liaison **Remote Desktop Manager** sur le PC défini **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Ouvrir le menu contextuel dans l'**Editeur Klartext** ou l'éditeur de texte

Zone d'aide à la commande

Touche	Signification
PGM MGT	Ouvrir l'espace **Ouvrir fichier** dans les modes **Edition de pgm** et **Exécution de pgm** **Informations complémentaires :** "Espace de travail Ouvrir fichier", Page 440
	Aucune fonction actuellement
ERR	Ouvrir et fermer le menu de notification **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CALC	Ouvrir et fermer la calculatrice **Informations complémentaires :** "Calculatrice", Page 729
MOD	Ouvrir l'application **Paramètres** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
HELP	Ouvrir l'aide **Informations complémentaires :** "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58

Zone Modes de fonctionnement

Sur la TNC7, les modes de fonctionnement de la CN sont organisés différemment que sur la TNC 640. Pour des raisons de compatibilité, et pour simplifier l'utilisation, les touches du clavier restent inchangées. Notez toutefois que certaines touches ne déclenchent plus un changement de mode de fonctionnement mais qu'elles activent un commutateur, par exemple.

Touche	Signification
	Ouvrir l'application **Mode Manuel** dans le mode **Manuel** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Activer et désactiver la manivelle électronique en mode **Manuel** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Ouvrir l'onglet **Gestion des outils** en mode **Tableaux** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Ouvrir l'application **MDI** en mode **Manuel** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Ouvrir le mode **Exécution de pgm** en mode **pas a pas** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Ouvrir le mode **Exécution de pgm** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Ouvrir le mode **Edition de pgm** **Informations complémentaires :** "Mode de fonctionnement Edition de pgm", Page 134
	Lorsque le programme CN est ouvert, ouvrir l'espace **Simulation** dans le mode **Edition de pgm**. **Informations complémentaires :** "Espace Simulation", Page 735

Zone Dialogue CN

Les fonctions suivantes agissent dans le mode **Edition de pgm** et l'application **MDI**.

Touche	Signification
APPR DEP	Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, ouvrir le répertoire **Fcts de contournage** pour sélectionner une fonction d'approche ou une fonction de sortie **Informations complémentaires :** "Bases sur les fonctions d'approche et de sortie", Page 252
FK	Ouvrir l'espace de travail **Contour** pour pouvoir, par exemple, dessiner un contour de fraisage Uniquement dans le mode **Edition de pgm** **Informations complémentaires :** "Programmation graphique", Page 657
CHF	Programmer un chanfrein **Informations complémentaires :** "ChanfreinCHF", Page 223
L	Programmer une droite **Informations complémentaires :** "Droite L", Page 221
CR	Programmer une trajectoire circulaire avec indication du rayon **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire CR", Page 231
RND	Programmer un arrondi **Informations complémentaires :** "ArrondiRND", Page 224
CT	Programmer une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire CT", Page 234
CC	Programmer un centre de cercle ou un pôle **Informations complémentaires :** "Centre de cercle CC", Page 226
C	Programmer une trajectoire circulaire par rapport au centre d'un cercle **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire C ", Page 228
TOUCH PROBE	Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, ouvrir le répertoire **Paramètres** pour sélectionner un cycle palpeur. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
CYCL DEF	Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, ouvrir le dossier **Cycles d'usinage** pour sélectionner un cycle **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage

Touche	Signification
CYCL CALL	Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, ouvrir le répertoire **Appel de cycle** pour appeler un cycle d'usinage **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage
LBL SET	Programmer une marque de saut **Informations complémentaires :** "Définir le label avec LBL SET", Page 284
LBL CALL	Programmer un appel de sous-programme ou une répétition de partie de programme **Informations complémentaires :** "Appeler le label avec CALL LBL", Page 285
STOP	Programmer un arrêt de programme **Informations complémentaires :** "Programmer STOP", Page 534
TOOL DEF	Présélectionner un outil dans le programme CN **Informations complémentaires :** "Présélection d'outil avec TOOL DEF", Page 210
TOOL CALL	Appeler des données d'outil dans le programme CN **Informations complémentaires :** "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
SPEC FCT	Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, ouvrir le répertoire **Fonctions spéciales** pour programmer ultérieurement une pièce brute, par exemple
PGM CALL	Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, ouvrir le répertoire **Sélection** pour appeler un programme CN externe, par exemple

Zone de programmation des axes et des valeurs

Touche	Signification
X ... V	Sélectionner des axes en mode **Manuel** ou entrer des axes en mode **Edition de pgm**
0 ... 9	Entrer des chiffres, par exemple des valeurs de coordonnées
.	Insérer un séparateur décimal pendant la saisie
−/+	Inverser le signe de la valeur programmée
⌫	Supprimer des valeurs pendant la saisie
✛	Ouvrir l'affichage de positions de la vue d'état pour copier des valeurs d'axes En mode de fonctionnement **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**, programmer une ligne droite **L** avec les positions effectives de tous les axes
Q	Ouvrir le répertoire **FN** en mode **Edition de pgm**, à l'intérieur de la fenêtre **Insérer fonction CN**
FN	
CE	Annuler des données programmées ou supprimer des notifications
DEL □	Supprimer une séquence CN ou interrompre un dialogue pendant la programmation
NO ENT	Ignorer ou supprimer des éléments de syntaxe facultatifs pendant la programmation
ENT	Valider les données programmées et poursuivre les dialogues
END □	Terminer la saisie, par exemple clôturer une séquence CN
P	Passer de l'introduction de coordonnées polaires à l'introduction de coordonnées cartésiennes
I	Passer de l'introduction de coordonnées incrémentales à l'introduction de coordonnées absolues

Zone Navigation

Touche	Signification
↑ ... →	Positionner le curseur.
▲ ... ▶	
GOTO	■ Positionner le curseur à l'aide du numéro d'une séquence CN ■ Ouvrir le menu de sélection pendant l'édition
HOME	Naviguer à la première ligne d'un programme CN ou à la première colonne d'un tableau
END	Naviguer à la dernière ligne d'un programme CN ou à la dernière colonne d'un tableau
PG UP	Naviguer dans un programme CN ou dans un tableau, en procédant page par page vers le haut
PG DN	Naviguer dans un programme CN ou dans un tableau, en procédant page par page vers le bas
	Marquer l'application active pour naviguer entre les applications
	Naviguer entre les zones d'une application

Potentiomètre

Potentiomètre	Fonction
100 50 150 0 F %	Augmenter et réduire l'avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208
100 50 150 0 S %	Augmenter et réduire la vitesse de broche **Informations complémentaires :** "Vitesse de broche S", Page 207

3.8.3 Raccourcis clavier de la CN

Les raccourcis clavier de la CN s'utilisent aussi bien avec un clavier qu'avec un clavier USB. Les raccourcis clavier mentionnés dans le manuel utilisateur correspondent à des touches qui comportent une inscription. Les touches qui n'ont pas d'inscription sont désignées comme suit :

Touche	Désignation
⇧	**SHIFT**
	SPACE
↵	**RETURN**
⇆	**TAB**
↑	**UP**
↓	**DOWN**
→	**RIGHT**
←	**LEFT**

3.8.4 Symboles de l'interface de la CN

Vue d'ensemble des symboles communs à tous les modes de fonctionnement

Cette vue d'ensemble liste les symboles accessibles à partir de tous les modes de fonctionnement ou utilisés dans plusieurs modes de fonctionnement.

Les symboles spécifiques aux différentes zones de travail sont décrits aux pages correspondantes.

Symbole ou combinaison de touches	Signification
←	**Retour**
	Sélectionner le mode **Départ**
	Sélectionner le mode de fonctionnement **Fichiers**
	Sélectionner le mode de fonctionnement **Tableaux**
	Sélectionner le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
	Sélectionner le mode **Manuel**
	Sélectionner le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**
	Sélectionner le mode de fonctionnement **Machine**
	Ouvrir ou fermer la **Calculatrice**
	Ouvrir ou fermer le **Clavier de l'écran**
	Ouvrir ou fermer le menu de sélection **Paramètres**
»	**Ouvrir ou fermer** ■ Blanc : étendre la barre TNC ou la barre OEM ■ Vert : refermer la barre TNC ou la barre OEM ■ Gris : valider une notification
+	**Ajouter**
	Ouvrir
×	**Fermer**
	Maximiser
	Réduire
⋮	**Déplacer** Modifier la position des espaces de travail ou des fenêtres
	Mettre à l'échelle Modifier la taille des fenêtres

Symbole ou combinaison de touches	Signification
...	Fonctions de fichiers disponibles
	■ Noir : **Ajouter un favori** ■ Jaune : **Supprimer un favori**
CTRL + S	**Enregistrer**
	Enregistrer sous
CTRL + F	**Rech.**
CTRL + X	**Couper**
CTRL + C	**Copier**
CTRL + V	**Insérer**
CTRL + Z	**Annuler**
CTRL + Y	**Rétablir**
	Ouvrir ou fermer le menu de sélection La CN regroupe les icônes de la barre des titres dans un menu de sélection, en fonction de la taille d'un espace de travail.
	Ouvrir ou fermer le menu de sélection **Zones de travail**
	Afficher le **Menu de notification**

3.8.5 Espace Menu principal

Application

Dans l'espace **Menu principal**, la CN affiche des fonctions de commande et des fonctions HEROS choisies.

Description fonctionnelle

La barre de titre de l'espace de travail **Menu principal** contient les fonctions suivantes :

- Menu de sélection **Configuration active**

  Le menu déroulant vous permet d'activer une configuration de l'interface de commande.
- Recherche d'un texte entier

  La recherche de texte entier vous permet de rechercher des fonctions dans la zone de travail.

  Informations complémentaires : "Ajouter et supprimer un favori", Page 102

L'espace **Menu principal** se décompose comme suit :

- **Commande**

  C'est ici que vous ouvrez les modes de fonctionnement ou les applications.

  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des modes", Page 84

  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des différents espaces de travail", Page 87
- **Outils**

  C'est ici que vous ouvrez quelques outils du système d'exploitation HEROS.

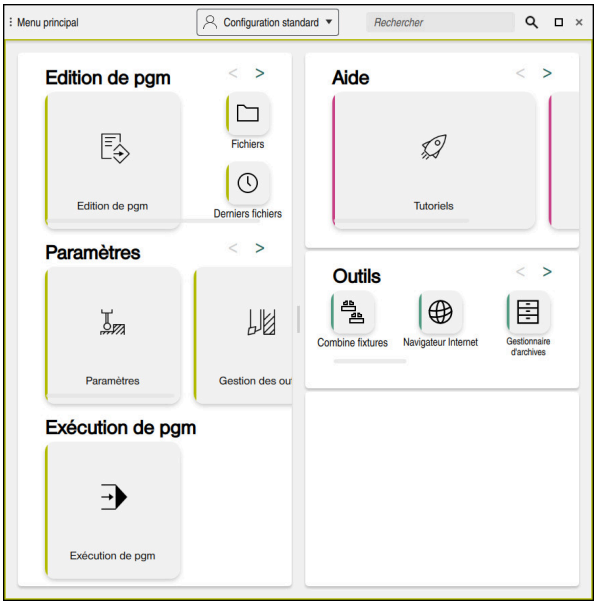
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- **Aide**

  Cette zone vous permet d'ouvrir des vidéos de formation ou le **TNCguide**.

  Informations complémentaires : "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58
- **Favoris**

  C'est ici que vous trouverez les favoris que vous avez choisis.

  Informations complémentaires : "Ajouter et supprimer un favori", Page 102



Espace **Menu principal**

L'espace **Menu principal** est disponible dans l'application **Menu Démarrer**..

Afficher ou masquer une zone

Pour afficher une zone dans l'espace de travail **Menu principal**, procéder comme suit :

- ▶ Maintenir ou cliquer avec le bouton droit un endroit quelconque de la zone de travail
- > La CN affiche un symbole plus ou un symbole moins dans chaque zone.
- ▶ Sélectionner le symbole plus
- > La CN affiche la zone.

> Vous masquez la zone en utilisant le symbole moins.

Ajouter et supprimer un favori

Ajouter un favori

Pour ajouter des favoris dans l'espace de travail **Menu principal**, procéder comme suit :

- ▶ Rechercher la fonction avec la recherche plein texte
- ▶ Maintenir le symbole de la fonction ou cliquer avec le bouton droit
- > La CN affiche le symbole de la fonction **Ajouter un favori**.

- ▶ Sélectionner **Ajouter un favori**
- > La CN ajoute la fonction dans l'espace **Favoris**.

Supprimer un favori

Pour supprimer des favoris de l'espace **Menu principal**, procéder comme suit :

- ▶ Maintenir le symbole d'une fonction ou cliquer avec la touche droite
- > La CN affiche le symbole de la fonction **Supprimer un favori**.

- ▶ Sélectionner **Supprimer un favori**
- > La CN supprime la fonction de l'espace **Favoris**.

4

Premiers pas

4.1 Vue d'ensemble du chapitre

Ce chapitre explique, à l'appui d'une pièce prise en exemple, comment utiliser la CN, depuis le stade de la machine hors tension à celui de la pièce finie.

Ce chapitre traite les sujets suivants :

- Mise sous tension de la machine
- Programmation et simulation de la pièce
- Mise hors tension de la machine

4.2 Mettre la machine et la CN sous tension

Espace **Start/Login**

⚠ DANGER

Attention, danger pour l'opérateur !

Les machines et leurs composants sont toujours à l'origine de risques mécaniques. Les champs électriques, magnétiques ou électromagnétique sont particulièrement dangereux pour les personnes qui portent un stimulateur cardiaque ou un implant. La menace est présente dès la mise sous tension de la machine !

- ▶ Respecter le manuel de la machine !
- ▶ Respecter les consignes de sécurité et les symboles de sécurité
- ▶ Utiliser les équipements de sécurité

Consultez le manuel de votre machine !

La mise sous tension de la machine et le passage sur les points de référence sont des fonctions qui dépendent de la machine.

Pour mettre la machine sous tension :

- ▶ Activer la tension d'alimentation de la CN et de la machine
- > La CN est en phase de démarrage et affiche la progression dans l'espace **Start/ Login**.
- > La CN affiche la boîte de dialogue **Coupure de courant** dans l'espace **Start/ Login**.

- ▶ Sélectionner **OK**
- > La CN compile le programme PLC.

- ▶ Mettre la CN sous tension
- > La CN vérifie le fonctionnement du circuit d'arrêt d'urgence.
- > La CN est en service si la machine dispose de systèmes de mesure linéaire et angulaire absolus.
- > Si la machine est équipée de codeurs linéaires ou angulaires, la CN ouvre l'application **Se déplacer à la réf.**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

- ▶ Appuyer sur la touche **Marche CN**
- > La CN aborde toutes les marques de référence requises.
- > La CN est prête à être utilisée et se trouve dans l'application **Mode Manuel**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Informations détaillées

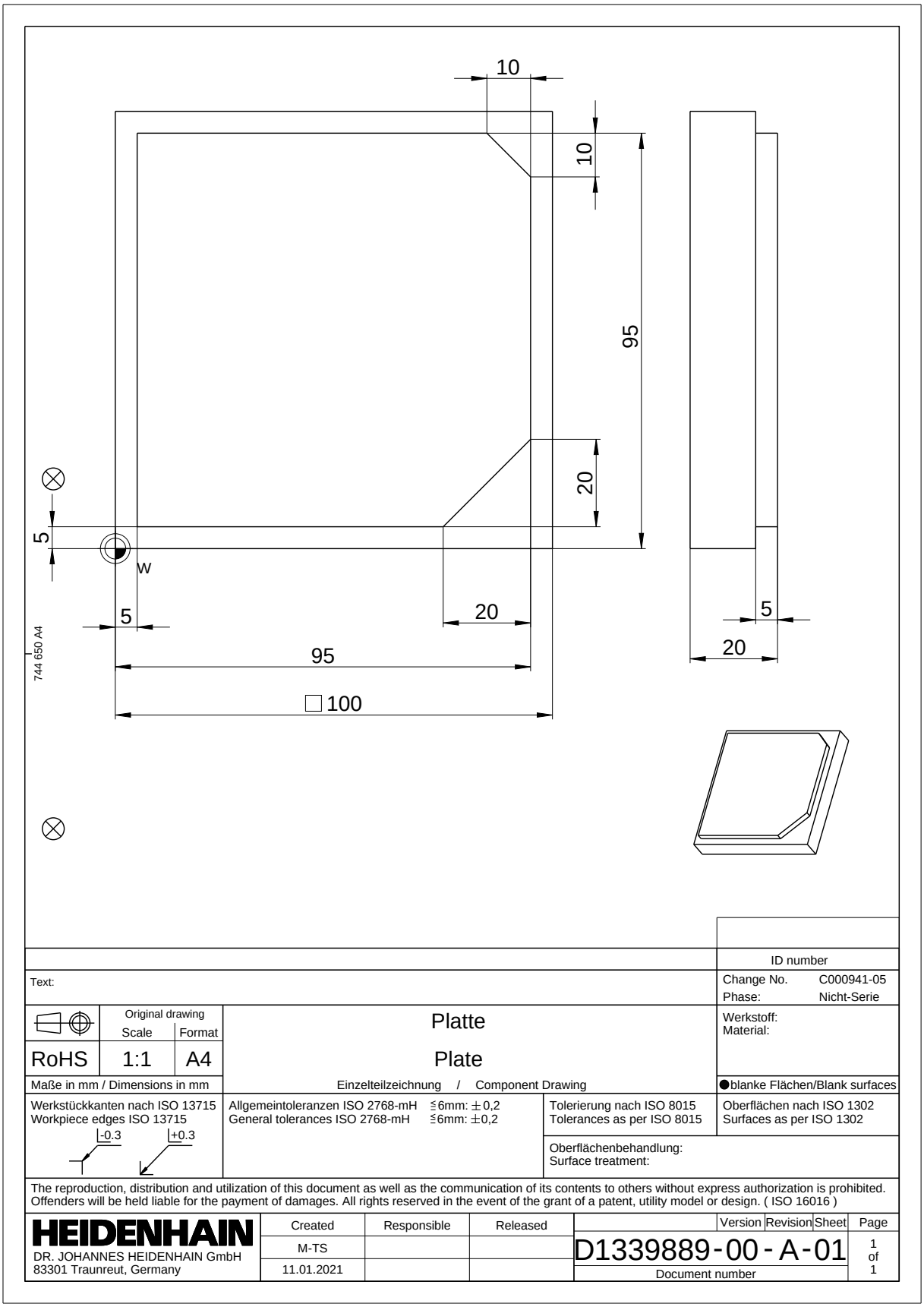
- Mise sous tension et mise hors tension

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Systèmes de mesure

  Informations complémentaires : "Systèmes de mesure de course et marques de référence", Page 127

4.3 Programmer et simuler une pièce

4.3.1 Exemple 1339889



4.3.2 Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm

Vous éditez toujours les programmes CN en mode **Edition de pgm**.

Condition requise

- Symbole du mode pouvant être sélectionné

  Pour pouvoir sélectionner le mode **Edition de pgm**, la CN doit avoir atteint un stade de démarrage tel que l'icône du mode de fonctionnement n'est plus grisée.

Sélectionner le mode de fonctionnement Edition de pgm

Vous sélectionnez le mode **Edition de pgm** comme suit :

- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- > La CN affiche le mode **Edition de pgm** et le programme CN qui a été ouvert en dernier.

Informations détaillées

- Mode **Edition de pgm**

  Informations complémentaires : "Mode de fonctionnement Edition de pgm", Page 134

4.3.3 Configurer l'interface de la CN pour la programmation

En mode **Edition de pgm**, il existe plusieurs manières d'éditer un programme CN.

> Les premiers étapes décrivent la procédure en mode **Editeur Klartext**, avec la colonne **Formulaire** ouverte.

Ouvrir la colonne Formulaire

Pour pouvoir ouvrir la colonne **Formulaire**, il faut d'abord avoir ouvert un programme CN.

Vous ouvrez la colonne **Formulaire** comme sut :

- ▶ Sélectionner **Formulaire**
- > La CN ouvre la colonne **Formulaire**

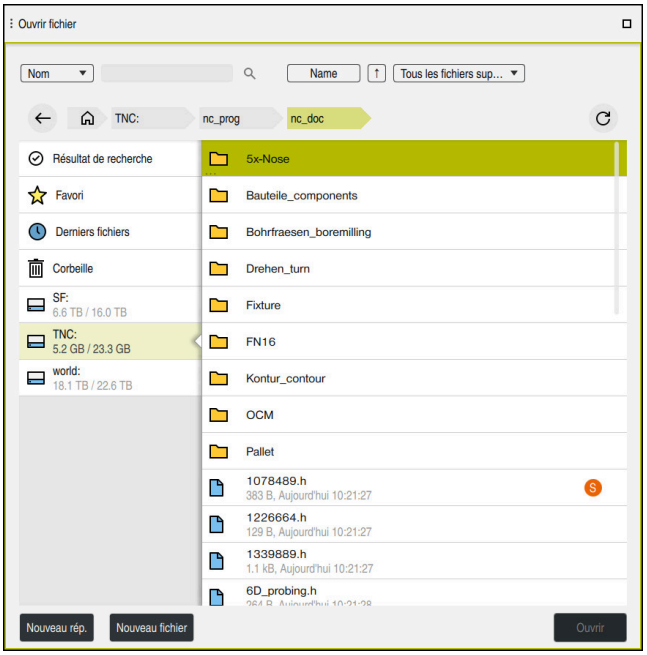
Informations détaillées

- Éditer un programme CN

  Informations complémentaires : "Insérer et éditer des fonctions CN", Page 151
- Colonne **Formulaire**

  Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

4.3.4 Créer un nouveau programme CN



Espace **Ouvrir fichier** dans le mode **Edition de pgm**

Vous créez un programme CN en mode **Edition de pgm** comme suit :

- ▶ Sélectionner **Ajouter**
- > La CN affiche les espaces **Sélection rapide** et **Ouvrir fichier**.
- ▶ Sélectionner le lecteur de votre choix dans la zone de travail **Ouvrir fichier**
- ▶ Sélectionner le répertoire
- ▶ Sélectionner **Nouveau fichier**
- ▶ Saisir un nom de fichier, par exemple 1339899.h
- ▶ Valider avec la touche **ENT**
- ▶ Sélectionner **Ouvrir**
- > La CN ouvre un nouveau programme CN et la fenêtre **Insérer fonction CN** pour vous permettre de définir la pièce brute.

Informations détaillées

- Espace **Ouvrir fichier**

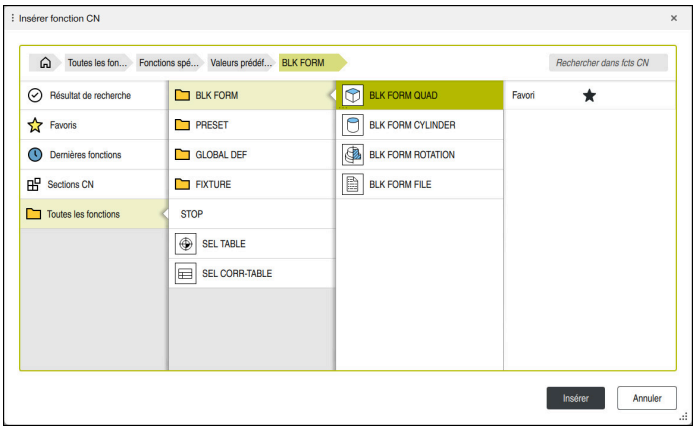
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Mode **Edition de pgm**

  Informations complémentaires : "Mode de fonctionnement Edition de pgm", Page 134

4.3.5 Définir une pièce brute

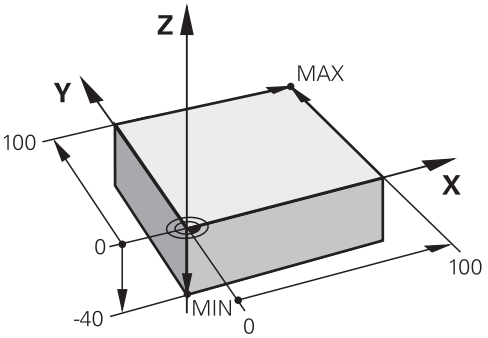
Pour un programme CN, il est possible de définir une pièce brute que la CN utilisera pour la simulation. Lorsque vous créez un programme CN, la CN affiche automatiquement la fenêtre **Insérer fonction CN** qui vous permet de définir une pièce brute.

> Si vous avez fermé la fenêtre, sans avoir sélectionné de pièce brute, vous pourrez sélectionner ultérieurement la description de la pièce brute à l'aide du bouton **Insérer fonction CN**.



Fenêtre **Insérer fonction CN** pour la définition de la pièce brute

Définir une pièce brute parallélépipédique



Pièce brute parallélépipédique avec un point minimal et un point maximal

Vous définissez un parallélépipède à l'aide d'une diagonale dans l'espace, en indiquant le point minimal et le point maximal par rapport au point d'origine actif de la pièce.

Pour valider les données programmées :
- Touche **ENT**
- Touche fléchée vers la droite
- Cliquer ou appuyer sur l'élément de syntaxe suivant

Vous définissez une pièce brute parallélépipédique comme suit :

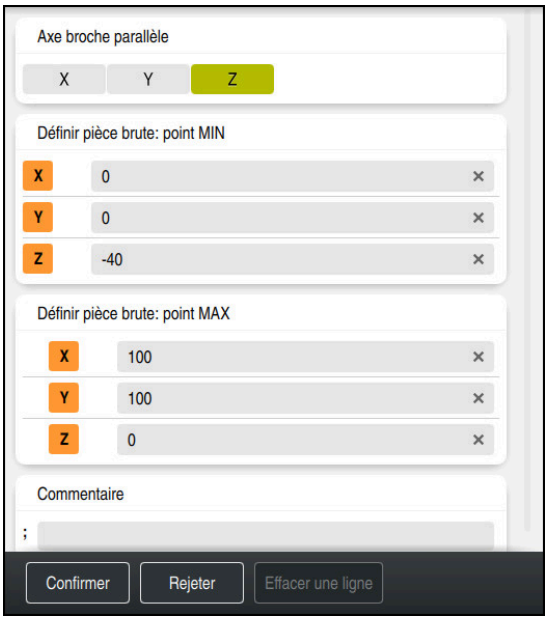
- ▶ Sélectionner **BLK FORM QUAD**

Insérer

- ▶ Sélectionner **Insérer**
- > La CN insère la séquence CN permettant de définir la pièce brute.
- ▶ Ouvrir la colonne **Formulaire**
- ▶ Sélectionner l'axe d'outil, par exemple **Z**
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Saisir la coordonnée X la plus petite, par exemple **0**
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Saisir la coordonnée Y la plus petite, par exemple **0**
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Saisir la coordonnée Z la plus petite, par exemple **-40**
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Saisir la coordonnée X la plus grande, par exemple **100**
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Saisir la coordonnée Y la plus grande, par exemple **100**
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Saisir la coordonnée Z la plus grande, par exemple **0**
- ▶ Valider la saisie

Confirmer

- ▶ Sélectionner **Confirmer**
- > La CN clôture la séquence CN.



Colonne **Formulaire** contenant les valeurs définies

```
0 BEGIN PGM  1339889 MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  1339889 MM
```

La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.

Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

Informations détaillées

- Insérer une pièce brute

  Informations complémentaires : "Définition de la pièce brute avec BLK FORM", Page 184
- Points d'origine de la machine

  Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

4.3.6 Structure d'un programme CN

Si vous structurez les programmes CN de manière homogène, vous bénéficierez des avantages suivants :

- Une meilleure vue d'ensemble
- Une programmation plus rapide
- Moins de sources d'erreur

Structure recommandée d'un programme de contours

> Les séquences CN **BEGIN PGM** et **END PGM** sont automatiquement insérées par la CN.

1 **BEGIN PGM** avec sélection de l'unité de mesure
2 Définir une pièce brute
3 Appeler l'outil, avec l'axe d'outil et les données technologiques
4 Amener l'outil à une position de sécurité, mettre la broche sous tension
5 Prépositionner dans le plan d'usinage, à proximité du premier point du contour
6 Prépositionner dans l'axe d'outil, activer l'arrosage si nécessaire
7 Aborder le contour, activer au besoin la correction de rayon d'outil
8 Usiner le contour
9 Quitter le contour, désactiver l'arrosage
10 Amener l'outil à une position de sécurité
11 Fin du programme CN
12 **END PGM**

4.3.7 Approche et sortie du contour

Si vous programmez un contour, vous avez besoin d'un point initial et d'un point final à l'extérieur du contour.

Les points ci-après sont nécessaires pour aborder et quitter le contour :

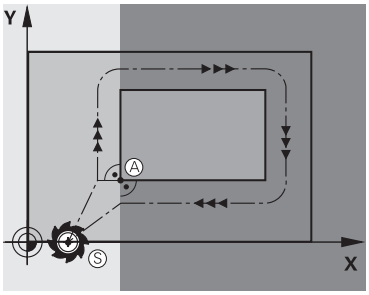
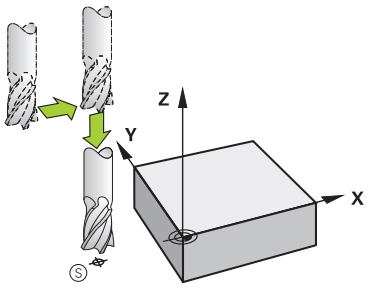
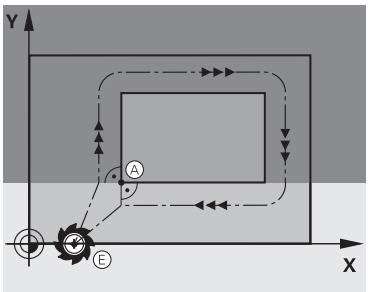
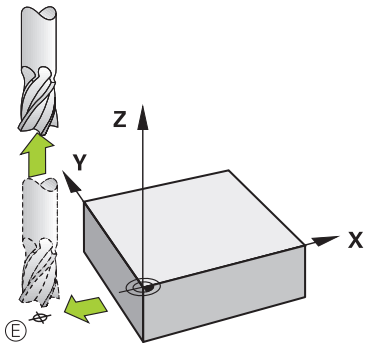
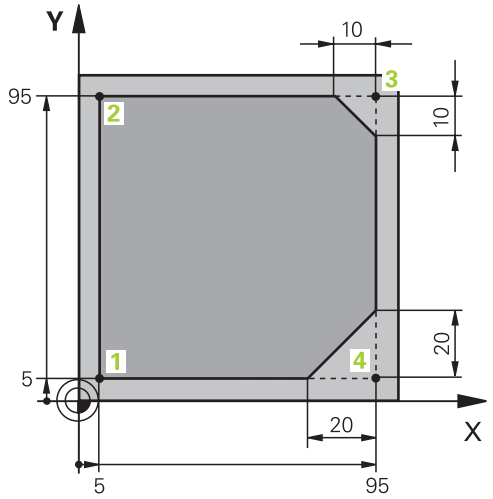
Figure d'aide	Position
	**Point initial** Pour le point initial, il faut remplir les conditions suivantes : ■ Pas de correction du rayon d'outil ■ doit être abordé sans risque de collision ■ doit être proche du premier point du contour La CN affiche la figure suivante : Si vous définissez le point initial dans la zone gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du premier point du contour.
	**Aborder le point initial dans l'axe d'outil** Avant d'aborder le premier point du contour, vous devez positionner l'outil dans l'axe d'outil, à la profondeur de travail. En cas de risque de collision, abordez séparément le point initial dans l'axe d'outil.
	Premier point du contour La CN déplace l'outil entre le point initial et le premier point du contour. Vous programmez une correction de rayon d'outil pour déplacer l'outil au premier point du contour.
	**Point final** Le point final doit remplir les conditions suivantes : ■ doit être abordé sans risque de collision ■ doit être proche du dernier point du contour ■ Éviter d'endommager le contour : Pour l'usinage du dernier élément de contour, le point final optimal est situé dans le prolongement de la trajectoire de l'outil. La CN affiche la figure suivante : Si vous définissez le point final dans la zone gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du point final.
	**Quitter le point final dans l'axe d'outil** Programmez séparément l'axe que doit suivre l'outil quand il quitte le point final.

Figure d'aide	Position
	Point initial et point final identiques Si le point initial et le point final sont identiques, ne programmez pas de correction de rayon d'outil. Éviter d'endommager le contour : Pour l'usinage du premier et du dernier élément du contour, le point initial optimal doit être situé entre les prolongements des trajectoires d'outil.

Informations détaillées

- Fonctions d'approche et de sortie du contour
  Informations complémentaires : "Bases sur les fonctions d'approche et de sortie", Page 252

4.3.8 Programmer un contour simple



Pièce à programmer

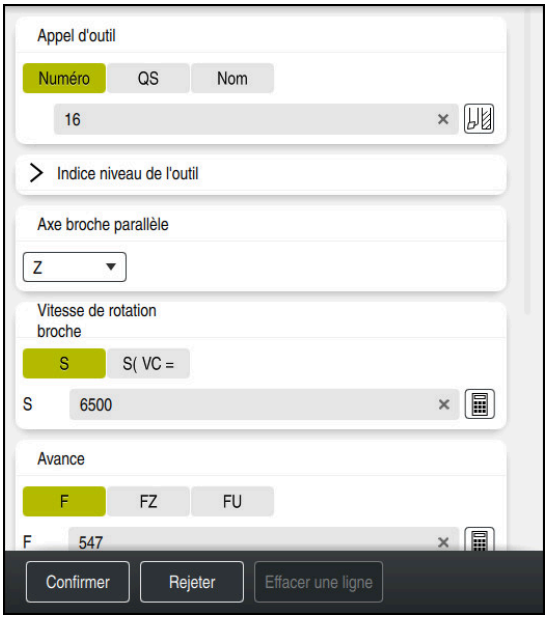
Les contenus qui suivent vous indiquent comment fraiser le contour représenté à une profondeur de 5 mm. La pièce brute a déjà été définie.

Informations complémentaires : "Définir une pièce brute", Page 109

Après avoir inséré une fonction CN, la CN affiche, dans la barre de dialogue, une explication de l'élément de syntaxe actuel. Vous pouvez saisir les données directement dans le formulaire.

> Écrivez les programmes CN comme si l'outil se déplaçait ! Peu importe que ce soit un axe en tête ou un axe monté sur la table qui exécute le mouvement.

Appeler un outil



Colonne **Formulaire**, avec les éléments de syntaxe de l'appel d'outil

Un outil s'appelle comme suit :

TOOL CALL

- Sélectionner **TOOL CALL**

- Sélectionner **Numéro** dans le formulaire
- Entrer le numéro de l'outil, par exemple **16**
- Sélectionner l'axe d'outil **Z**
- Sélectionner la vitesse de rotation de la broche **S**
- Saisir la vitesse de rotation de la broche, par exemple **6500**

Confirmer

- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
3 TOOL CALL 12 Z S6500
```

> La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.
>
> Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

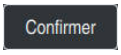
Amener l'outil à une position de sécurité

Colonne **Formulaire** avec les éléments de syntaxe d'une ligne droite

Pour amener l'outil à une position de sécurité, procédez comme suit :

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

- Sélectionner **Z**
- Saisir une valeur, par exemple **250**
- Sélectionner la correction du rayon de l'outil **R0**
- > La CN mémorise **R0**, autrement dit elle ne corrige pas le rayon d'outil.
- Sélectionner l'avance **FMAX**
- > La CN applique l'avance rapide **FMAX**.
- Au besoin, programmer une fonction auxiliaire **M**, par exemple **M3**, et activer la broche



- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

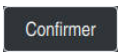
Effectuer un prépositionnement dans le plan d'usinage

Un positionnement dans le plan d'usinage s'effectue comme suit :

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

- Sélectionner **X**
- Saisir une valeur, par exemple **-20**

- Sélectionner **Y**
- Saisir une valeur, par exemple **-20**
- Sélectionner l'avance **FMAX**



- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

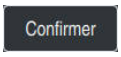
```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Effectuer un prépositionnement dans l'axe d'outil

Un positionnement dans l'axe d'outil s'effectue comme suit :

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

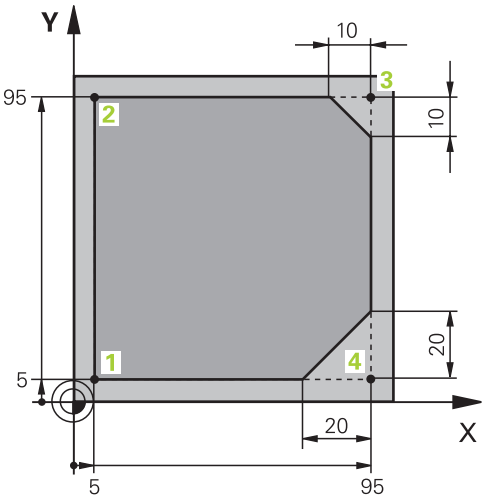
- Sélectionner **Z**
- Saisir une valeur, par exemple **-5**
- Sélectionner l'avance **F**
- Programmer la valeur pour l'avance de positionnement, par exemple **3000**
- Au besoin, programmer une fonction auxiliaire **M**, par exemple **M8**, et activer l'arrosage



- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Aborder le contour



Pièce à programmer

Colonne **Formulaire**, avec les éléments de syntaxe d'une fonction d'approche

Pour aborder le contour, procédez comme suit :

APPR /DEP

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **APPR DEP**.
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

- ▶ Sélectionner **APPR**

- ▶ Sélectionner une fonction d'approche, par exemple **APPR CT**

Insérer

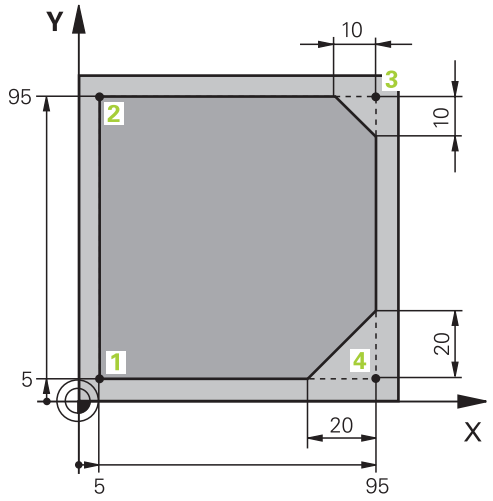
- ▶ Sélectionner **Insérer**
- ▶ Programmer les coordonnées du point initial **1**, par exemple **X 5 Y 5**
- ▶ Indiquer la valeur de l'angle d'approche de l'angle au centre **CCA**, par exemple **90**
- ▶ Indiquer le rayon de la trajectoire circulaire, par exemple **8**
- ▶ Sélectionner **RL**
- > La CN mémorise la correction du rayon d'outil.
- ▶ Sélectionner l'avance **F**
- ▶ Programmer la valeur de l'avance d'usinage, par exemple **700**

Confirmer

- ▶ Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

```
7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Usiner le contour



Pièce à programmer

Pour usiner le contour, vous procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **2** qui varient, par exemple **Y 95**

Confirmer

- ▶ Quitter la séquence CN avec **Confirmer**
- > La CN mémorise la valeur modifiée et conserve toutes les informations de la séquence CN précédente.

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **3** qui varient, par exemple **X 95**

Confirmer

- ▶ Quitter la séquence CN avec **Confirmer**

CHF

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **CHF**
- ▶ Indiquer la largeur du chanfrein, par exemple **10**

Confirmer

- ▶ Quitter la séquence CN avec **Confirmer**

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **4** qui varient, par exemple **Y 5**

Confirmer

- ▶ Quitter la séquence CN avec **Confirmer**

CHF

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **CHF**
- ▶ Indiquer la largeur du chanfrein, par exemple **20**

Confirmer

- ▶ Quitter la séquence CN avec **Confirmer**

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **1** qui varient, par exemple **X 5**

Confirmer

- ▶ Quitter la séquence CN avec **Confirmer**

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

Sortie du contour

Colonne **Formulaire**, avec les éléments de syntaxe d'une fonction de dégagement

Pour quitter le contour, vous procédez comme suit :

APPR /DEP

- ▶ Sélectionner la fonction de contournage **APPR DEP**.
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **DEP**
- ▶ Sélectionner une fonction de dégagement, par exemple **DEP CT**

Insérer

- ▶ Sélectionner **Insérer**
- ▶ Indiquer la valeur de l'angle de dégagement de l'angle au centre **CCA**, par exemple **90**
- ▶ Indiquer le rayon de dégagement, par exemple **8**
- ▶ Sélectionner l'avance **F**
- ▶ Programmer la valeur de l'avance de positionnement, par exemple **3000**
- ▶ Au besoin, programmer une fonction auxiliaire **M**, par exemple **M9**, et activer l'arrosage

Confirmer

- ▶ Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN.

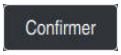
```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Amener l'outil à une position de sécurité et quitter le programme CN

Pour amener l'outil à une position de sécurité, procédez comme suit :

- Sélectionner la fonction de contournage **L**

- Sélectionner **Z**
- Saisir une valeur, par exemple **250**
- Sélectionner la correction du rayon de l'outil **R0**
- Sélectionner l'avance **FMAX**
- Entrer une fonction auxiliaire **M**, par exemple **M30**, fin du programme



- Sélectionner **Confirmer**
- > La commande numérique quitte la séquence CN et le programme CN.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Informations détaillées

- Appel d'outil
  Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
- Droite **L**
  Informations complémentaires : "Droite L", Page 221
- Désignation des axes et du plan d'usinage
  Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126
- Fonctions d'approche et de sortie du contour
  Informations complémentaires : "Bases sur les fonctions d'approche et de sortie", Page 252
- Chanfrein **CHF**
  Informations complémentaires : "ChanfreinCHF", Page 223
- Fonctions auxiliaires
  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des fonctions auxiliaires", Page 535

4.3.9 Configurer l'interface de la CN pour la simulation

En mode **Edition de pgm**, vous avez aussi la possibilité de tester les programmes CN à l'aide de graphiques. La CN simule le programme CN qui est actif dans l'espace **Programme**.

Pour simuler le programme CN, il vous faut d'abord ouvrir l'espace **Simulation**.

> Pour pouvoir bénéficier d'une vue agrandie du programme CN et de l'espace **Simulation**, il est possible de fermer la colonne **Formulaire** pour la simulation.

Ouvrir l'espace Simulation

Pour pouvoir ouvrir d'autres espaces de travail dans le mode **Edition de pgm**, il vous faudra ouvrir un programme CN.

Un espace de travail **Simulation** s'ouvre comme suit :

- ▶ Sélectionner **Zones de travail** dans la barre d'applications
- ▶ Sélectionner **Simulation**
- > La CN affiche en plus l'espace **Simulation**.

> Il est également possible d'ouvrir l'espace **Simulation** avec la touche **Test de programme**.

Configurer l'espace de travail Simulation

Vous pouvez simuler le programme CN sans effectuer de paramétrages spéciaux. Afin de pouvoir suivre la simulation, il est cependant recommandé d'adapter sa vitesse.

La vitesse de la simulation s'adapte comme suit :

- ▶ Sélectionner un facteur à l'aide du curseur, par exemple **5,0***
- > La CN exécute la simulation qui suit avec l'avance programmée multipliée par 5.

Si vous utilisez des tableaux différents, par exemple des tableaux d'outils, pour l'exécution de programme et la simulation, ces tableaux peuvent être définis dans l'espace **Simulation**.

Informations détaillées

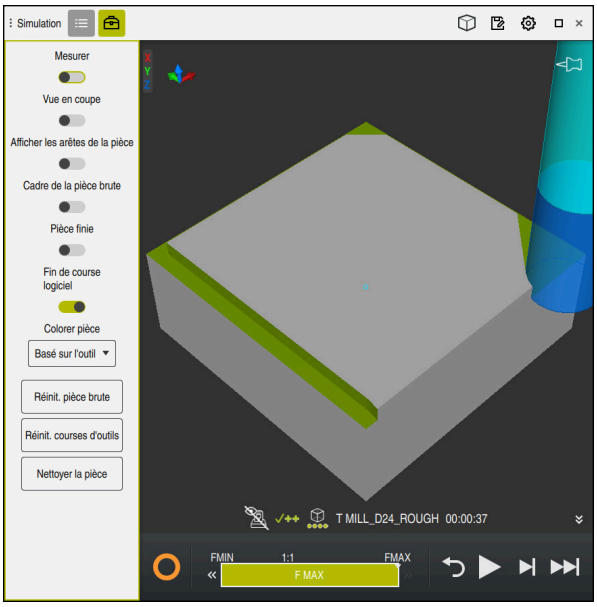
- Espace **Simulation**

  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735

4.3.10 Simuler un programme CN

L'espace **Simulation** vous permet de tester le programme CN.

Lancer la simulation



Espace **Simulation** dans le mode **Edition de pgm**

Vous lancez la simulation comme suit :

- ▶ Sélectionner **Démarrage**
- > La CN demande éventuellement si le fichier doit être sauvegardé.

- ▶ Sélectionner **Enregistrer**
- > La CN lance la simulation.
- > La CN affiche l'état de la simulation avec l'icône **CN en fonctionnement**.

Définition

CN en fonctionnement (CN en service):
Avec le symbole **CN en fonctionnement**, la CN affiche l'état actuel de la simulation dans la barre d'action et dans l'onglet du programme CN.

- Blanc: pas d'ordre de déplacement
- Vert : exécution de programme active, déplacement des axes
- Orange : programme CN interrompu
- Rouge : programme CN arrêté

Informations détaillées

- Espace **Simulation**
  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735

4.4 Mettre la machine hors tension

Consultez le manuel de votre machine !
La mise hors tension est une fonction qui dépend de la machine.

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La commande doit être mise à l'arrêt afin que les processus en cours soient clôturés et que les données soient sauvegardées. Un actionnement de l'interrupteur principal pour mettre instantanément la commande hors tension peut se solder par une perte de données, quel que soit l'état de la commande.

- Toujours mettre la commande hors tension
- N'actionner l'interrupteur principal qu'après en avoir été avisé par un message affiché à l'écran

Pour mettre la machine hors tension, procédez comme suit :

- Sélectionner le mode **Départ**

Mettre hors service

- Sélectionner **Mettre hors service**
- > La CN ouvre la fenêtre **Mettre hors service**.

Mettre hors service

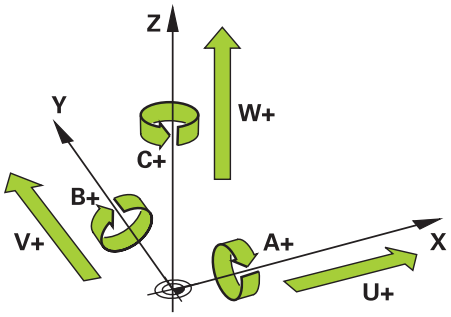
- Sélectionner **Mettre hors service**
- > Si des modifications n'ont pas été enregistrées dans les programmes CN ou les contours, la CN affiche la fenêtre **Fermer fichier**.
- Le cas échéant, enregistrez les programmes CN et les contours non sauvegardés avec **Enregistrer** ou **Enregistrer sous**
- > La CN se met à l'arrêt.
- > À la fin de la mise hors tension, la CN affiche le message suivant : **Maintenant, vous pouvez mettre hors-service.**
- Utilisez l'interrupteur principal de la machine pour la mettre hors tension

5

Principes de base de la CN et de la programmation

5.1 Principes de base de la CN

5.1.1 Axes programmables



Les axes programmables de la CN répondent aux définitions des axes de la norme DIN 66217.

Les axes programmables sont désignés comme suit :

Axe principal	Axe parallèle	Axe rotatif
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Consultez le manuel de votre machine !

Le nombre, la désignation et l'affectation des axes programmés dépendent de la machine.

Le constructeur de votre machine peut définir d'autres axes, par exemples des axes PLC.

5.1.2 Désignation des axes sur des fraiseuses

Désignation des axes **X**, **Y** et **Z** de votre fraiseuse : axe principal (1er axe), axe secondaire (2e axe) et axe d'outil. L'axe principal et l'axe secondaire forment le plan d'usinage.

La relation entre les axes est la suivante :

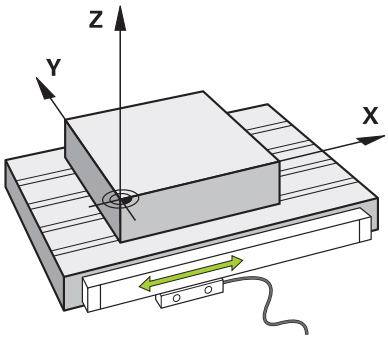
Axe principal	Axe secondaire	Axe d'outil	Plan d'usinage
X	Y	Z	**XY**, aussi **UV**, **XV**, **UY**
Y	Z	X	**YZ**, aussi **WU**, **ZU**, **WX**
Z	X	Y	**ZX**, aussi **VW**, **YW**, **VZ**

La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.

Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

5.1.3 Systèmes de mesure de course et marques de référence

Principes de base



La position des axes de la machine est déterminée avec des systèmes de mesure de course. Les axes linéaires sont équipés en standard de systèmes de mesure linéaire. Les plateaux circulaires ou les axes rotatifs sont équipés de systèmes de mesure angulaire.

Les systèmes de mesure de course déterminent les positions de la table de la machine ou de l'outil en générant un signal électrique à chaque fois que l'axe se déplace. La CN utilise le signal électrique pour calculer la position de l'axe dans le système de référence actuel.

Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Les systèmes de mesure de course peuvent enregistrer les positions de différentes manières :

- de manière absolue
- de manière incrémentale

En cas de coupure de courant, la CN ne peut plus calculer la position des axes. Une fois l'alimentation électrique rétablie, les systèmes de mesure de course absolus et incrémentaux se comportent différemment.

Systèmes de mesure de course absolus

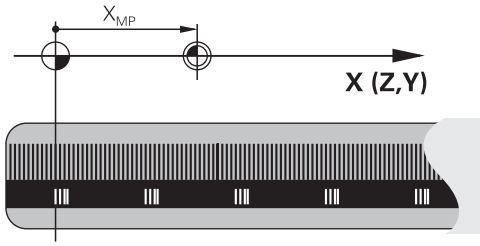
Chaque position est clairement identifiée sur les systèmes de mesure de course absolus. Après une coupure de courant, la CN peut donc établir immédiatement la relation entre la position de l'axe et le système de coordonnées.

Systèmes de mesure de course incrémentaux

Pour déterminer une position, les systèmes de mesure de course incrémentaux calculent la distance entre la position actuelle et une marque de référence. Les marques de référence caractérisent un point de référence fixe sur la machine. Pour pouvoir déterminer la position actuelle après une coupure de courant, il faut approcher une marque de référence.

Si vous utilisez des systèmes de mesure linéaire pourvus de marques de référence à distances codées comme systèmes de mesure de course, vous devez déplacer les axes de 20 mm max. Pour les systèmes de mesure angulaire, cette distance est de 20° max.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution



5.1.4 Points d’origine dans la machine

Le tableau suivant donne un aperçu des points d’origine dans la machine ou sur la pièce.

Sujets apparentés

- Points de référence sur l'outil

  Informations complémentaires : "Points de référence sur l’outil", Page 199

Symbole	Point d'origine
	Point zéro machine Le point zéro machine est un point fixe qui est défini par le constructeur dans la configuration de la machine. Le point zéro machine constitue l'origine du système de coordonnées de la machine **M-CS**. **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Si vous programmez **M91** dans une séquence CN , les valeurs définies se réfèreront au point zéro machine. **Informations complémentaires :** "Déplacement dans le système de coordonnées machine M-CS avec M91", Page 538
M92-ZP	**Point zéro M92 M92-ZP (zero point)** Le point zéro **M92** est un point fixe que le constructeur définit par rapport au point zéro machine dans la configuration de la machine. Le point zéro **M92** constitue l’origine du système de coordonnées **M92**. Si vous programmez **M92** dans une séquence CN , les valeurs définies se réfèreront au point zéro **M92**. **Informations complémentaires :** "Déplacement dans le système de coordonnées M92 avec M92", Page 539
	Point de changement d'outil Le point de changement d'outil est un point fixe que le constructeur définit par rapport au point zéro machine dans la macro de changement d'outil.
	Point de référence Le point de référence est un point fixe qui permet d’initialiser des systèmes de mesure de course. **Informations complémentaires :** "Systèmes de mesure de course et marques de référence", Page 127 Si la machine dispose de systèmes de mesure de course incrémentaux, il faut que les axes approchent le point de référence, une fois le processus de démarrage terminé. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Point d'origine pièce Avec le point d'origine pièce, vous définissez l’origine du système de coordonnées de la pièce **W-CS**. **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307 Le point d'origine pièce est défini dans la ligne active du tableau de points d’origine. Vous calculez le point d'origine pièce à l'aide d'un palpeur 3D, par exemple. Si aucune transformation n’est définie, les données saisies dans le programme CN se réfèrent au point d'origine pièce.

Symbole	Point d'origine
	Point zéro pièce Vous définissez le point zéro pièce avec des transformations dans le programme CN, par exemple avec la fonction **TRANS DATUM** ou un tableau de points zéro. Les données saisies dans le programme CN se réfèrent au point zéro pièce. Si aucune transformation n'est définie dans le programme CN, le point zéro pièce correspond au point d'origine pièce. Si vous inclinez le plan d'usinage (#8 / #1-01-1), le point zéro de la pièce vous sert de point de rotation de la pièce

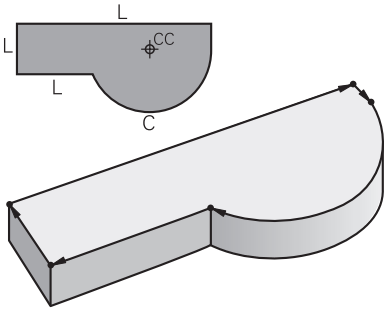
5.2 Possibilités de programmation

5.2.1 Fonctions de contournage

Vous programmez des contours à l'aide des fonctions de contournage.

Un contour de pièce se compose de plusieurs éléments de contour tels que des lignes droites et des arcs de cercle. Les fonctions de contournage, par exemple la droite **L**, vous permettent de programmer les déplacements de l'outil pour réaliser ces contours.

Informations complémentaires : "Principes de base des fonctions de contournage", Page 217



5.2.2 Programmation graphique

Au lieu de la programmation conversationnelle, vous avez la possibilité de programmer des contours sous forme graphique dans la zone de travail **Contour**.

Vous créez des esquisses 2D en dessinant des lignes et des arcs de cercle et vous les exportez comme contour dans un programme CN.

Vous pouvez importer des contours existants à partir d'un programme CN et les éditer sous forme graphique.

Informations complémentaires : "Programmation graphique", Page 657

5.2.3 Fonctions auxiliaires M

Les fonctions auxiliaires vous permettent de commander les zones suivantes :

- Exécution de programme, par exemple **M0** Exécution de programme ARRÊT
- Fonctions de la machine, par exemple **M3** Broche MARCHE dans le sens horaire
- Comportement de trajectoire de l'outil, par exemple **M197** Arrondir les angles

Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires", Page 533

5.2.4 Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Une fois programmées, les étapes d'usinage peuvent être exécutées de manière répétée à l'aide de sous-programmes et de répétitions de parties de programme.

Vous pouvez exécuter plusieurs fois des parties de programme définies dans un label, soit directement les unes après les autres en tant que répétition de parties de programme, soit les appeler en tant que sous-programme à des endroits définis du programme principal.

Si vous ne souhaitez exécuter une partie du programme CN que dans certaines conditions, vous programmez également ces étapes dans un sous-programme.

Il est possible, au sein d'un programme CN, d'appeler et d'exécuter un autre programme CN.

Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL", Page 284

5.2.5 Programmation avec des variables

Dans le programme CN, les variables remplacent des valeurs numériques ou des textes. Une valeur numérique ou un texte est attribué à une variable à un autre endroit.

Dans la fenêtre **Liste de paramètres Q**, vous pouvez visualiser et éditer les valeurs numériques et les textes des différentes variables.

Informations complémentaires : "Fenêtre Liste de paramètres Q", Page 584

Grâce aux variables, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques destinées à commander l'exécution du programme ou à décrire un contour.

La programmation avec des variables vous permet en outre de calculer, d'enregistrer et de traiter les valeurs de mesure que le palpeur 3D détermine pendant l'exécution du programme.

Informations complémentaires : "Variables:Paramètres Q, QL, QR et QS", Page 581

5.2.6 Programmes de FAO

Vous pouvez également optimiser et exécuter sur la CN des programmes CN qui ont été créés en externe.

Grâce à la CAO (**conception assistée par ordinateur**), vous créez des modèles géométriques des pièces à usiner.

Vous définissez ensuite, dans un système de FAO (**fabrication assistée par ordinateur**), la manière dont le modèle de CAO sera fabriqué. Une simulation interne vous permet de vérifier les parcours de l'outil calculés par la CN.

Un post-processeur vous permet alors de générer les programmes CN spécifiques à la commande numérique et à la machine dans le système de FAO. Il en résulte non seulement des fonctions de contournage programmables, mais aussi des splines (**SPL**) ou des droites **LN** avec des vecteurs de normale à la surface.

Informations complémentaires : "Usinage multi-axes", Page 497

5.3 Principes de base de la programmation

5.3.1 Contenu d'un programme CN

Application

À l'aide des programmes CN, vous définissez les mouvements et le comportement de la machine. Les programmes CN sont composés de séquences CN qui contiennent les éléments de syntaxe des fonctions CN. Avec le Klartext HEIDENHAIN, la CN vous assiste en proposant, pour chaque élément de syntaxe, un dialogue avec des indications sur le contenu requis.

Sujets apparentés

- Créer un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Créer un nouveau programme CN", Page 108
- Programmes CN à l'aide de fichiers CAO
  Informations complémentaires : "Programmes CN générés par FAO", Page 516
- Structure d'un programme CN pour l'usinage d'un contour
  Informations complémentaires : "Structure d'un programme CN", Page 111

Description fonctionnelle

Vous créez des programmes CN dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**, dans l'espace de travail **Programme**.

Informations complémentaires : "Espace de travail Programme", Page 136

La première et la dernière séquence CN du programme CN contiennent les informations suivantes :

- Syntaxe **BEGIN PGM** ou **END PGM**
- Nom du programme CN
- Unité de mesure du programme CN mm ou inch

La CN insère automatiquement les séquences CN **BEGIN PGM** et **END PGM** lors de la création du programme CN. Vous ne pouvez pas supprimer ces séquences CN.

Les séquences CN qui suivent **BEGIN PGM** contiennent les informations suivantes :

- Définition de la pièce brute
- Appels d'outils
- Approche d'une position de sécurité
- Avances et vitesses de rotation
- Déplacements, cycles et autres fonctions CN

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Début de programme
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	; Fonction CN pour la définition de la pièce brute qui comprend deux séquences CN
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; Fonction CN pour l'appel d'outil
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Fonction CN pour un déplacement en ligne droite
*** - ...**	
11 M30	; Fonction CN pour quitter le programme CN
12 END PGM EXAMPLE MM	; Fin du programme

Composant de syntaxe	Signification
Séquence CN	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Une séquence CN est composée de son numéro et de la syntaxe de la fonction CN. Une séquence CN peut comprendre plusieurs lignes, par exemple dans le cas des cycles. La CN numérote les séquences CN dans l'ordre croissant.
Fonction CN	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Les fonctions CN vous permettent de définir le comportement de la commande numérique. Le numéro de séquence ne fait pas partie des fonctions CN.
Ouverture de la syntaxe	**TOOL CALL** L'ouverture de la syntaxe permet d'identifier chaque fonction CN sans équivoque. Les ouvertures de syntaxe sont utilisées dans la fenêtre **Insérer fonction CN**. **Informations complémentaires :** "Insérer des zones de la fenêtre Fonction CN", Page 149

Composant de syntaxe	Signification
Élément de syntaxe	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Les éléments de syntaxe, ce sont sont tous les composants de la fonction CN, par exemple les valeurs technologiques **S3200** ou les coordonnées programmées. Les fonctions CN contiennent également des éléments de syntaxe facultatifs. Dans l'espace de travail **Programme**, la CN affiche en couleur certains éléments de syntaxe. **Informations complémentaires :** "Représentation du programme CN", Page 139
Valeur	**3200** pour une vitesse de rotation **S** Chaque élément de syntaxe ne doit pas nécessairement contenir une valeur, par exemple l'axe d'outil **Z**.

Si vous créez des programmes CN dans un éditeur de texte ou en dehors de la CN, vous devez respecter l'orthographe et l'ordre chronologique des éléments de syntaxe.

Remarques

- Les fonctions CN peuvent également comprendre plusieurs séquences CN, par exemple **BLK FORM**.
- Le paramètre machine **linebreak** (n°105404) vous permet de définir comment la CN doit afficher des fonctions CN sur plusieurs lignes.
- Les fonctions auxiliaires **M** et les commentaires peuvent être aussi bien des éléments de syntaxe à l'intérieur de fonctions CN que des séquences CN qui leur sont propres.
- Écrivez les programmes CN comme si l'outil se déplaçait ! Peu importe que ce soit un axe en tête ou un axe monté sur la table qui exécute le mouvement.
- Vous définissez un programme en Klartext avec la terminaison ***.h**.

  Informations complémentaires : "Principes de base de la programmation", Page 131

5.3.2 Mode de fonctionnement Edition de pgm

Application

En mode **Edition de pgm**, vous avez les possibilités suivantes :

- Créer, éditer et simuler des programmes CN
- Créer et éditer des contours
- Créer et éditer des tableaux de palettes

Description fonctionnelle

Avec **Ajouter**, vous pouvez créer ou ouvrir un fichier. La CN affiche dix onglets maximum.

Lorsqu'un programme CN est ouvert, le mode de fonctionnement **Edition de pgm** propose les espaces de travail suivants :

- **Aide**
  Informations complémentaires : "Espace de travail Aide", Page 706
- **Contour**
  Informations complémentaires : "Programmation graphique", Page 657
- **Programme**
  Informations complémentaires : "Espace de travail Programme", Page 136
- **Simulation**
  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735
- **Etat de simulation**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- **Clavier**
  Informations complémentaires : "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709

Si vous ouvrez un tableau de palettes, la CN affichera les espaces de travail **Liste d'OF** et **Formulaire** pour les palettes. Ces zones de travail ne peuvent pas être modifiés.

Informations complémentaires : "Espace de travail Liste d'OF", Page 765

Informations complémentaires : "Espace de travail Formulaire pour les palettes", Page 774

Si l'option logicielle Batch Process Manager (#154 / #2-05-1) est activée, vous bénéficierez de toutes les fonctions d'exécution des tableaux de palettes.

Informations complémentaires : "Espace de travail Liste d'OF", Page 765

Si un programme CN (ou un tableau de palettes) est sélectionné dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, la CN affiche l'état **M** dans l'onglet du programme CN. Si l'espace de travail **Simulation** est ouvert pour ce programme CN, la CN affiche l'icône **CN en fonctionnement** dans l'onglet du programme CN.

Icônes et touches

Le mode de fonctionnement **Edition de pgm** contient les touches et icônes suivantes :

Symbole ou bouton	Signification
	Cette icône indique qu'un programme CN est ouvert.
	Cette icône indique qu'un contour est ouvert. **Informations complémentaires :** "Programmation graphique", Page 657
	Cette icône indique qu'un tableau de palettes est ouvert. **Informations complémentaires :** "Gestion des palettes et des listes d'OF", Page 763
	Curseur d'exécution Le curseur d'exécution indique la séquence CN qui est en cours d'exécution ou qui est marquée en vue d'être exécutée. Si vous simulez le programme CN, la CN affiche le curseur d'exécution.
Editeur Klartext	Lorsque le commutateur est actif, vous éditez en conversationnel. Lorsque le commutateur est inactif, vous éditez dans l'éditeur de texte. **Informations complémentaires :** "Insérer et éditer des fonctions CN", Page 151
Insérer fonction CN	La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**. **Informations complémentaires :** "Insérer et éditer des fonctions CN", Page 151
GOTO N° séq.	La CN sélectionne le numéro de séquence que vous avez saisi. **Informations complémentaires :** "Fonction GOTO", Page 712
Info Q	La CN ouvre la fenêtre **Liste de paramètres Q** dans laquelle vous pouvez visualiser et éditer les valeurs actuelles et les descriptions des variables. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Liste de paramètres Q", Page 584
/ Séquence masquée Off/On	Masquer les séquences CN avec **/**. Les séquences CN masquées avec **/** ne sont pas exécutées dans le programme dès que le commutateur **SéquenceMasquée** est actif. **Informations complémentaires :** "Masquer des séquences CN", Page 714
; Commentaire Off/On	Ajouter ou supprimer **;** avant la séquence CN actuelle. Si une séquence CN commence par **;**, il s'agit alors d'un commentaire. **Informations complémentaires :** "Ajouter des commentaires", Page 713
Editer	La CN ouvre le menu contextuel. **Informations complémentaires :** "Menu contextuel", Page 724
Sélectionner dans l'exéc. de programme	La CN ouvre le fichier en mode **Exécution de pgm**. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Lancer la simulation	La CN ouvre l'espace de travail **Simulation** et lance le test graphique. **Informations complémentaires :** "Espace Simulation", Page 735

5.3.3 Espace de travail Programme

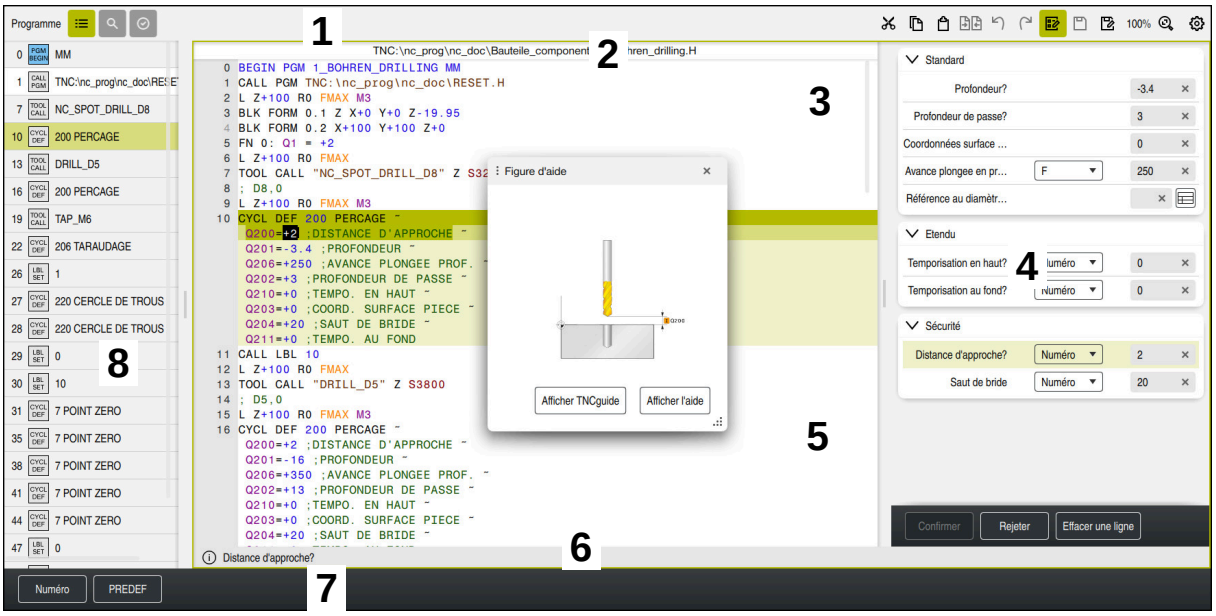
Application

Dans l'espace **Programme**, la CN affiche le programme CN.

Vous avez la possibilité d'éditer le programme CN dans le mode **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**, mais pas dans le mode **Exécution de pgm**.

Description fonctionnelle

Zones de l'espace de travail Programme



Espace de travail **Programme** avec articulation active, figure d'aide et formulaire

1 Barre de titre

Informations complémentaires : "Symboles dans la barre de titre", Page 138

2 Barre d'informations sur le fichier

Dans la barre d'informations sur le fichier, la CN affiche le chemin du fichier du programme CN. Dans les modes de fonctionnement **Exécution de pgm** et **Edition de pgm**, la barre d'informations sur le fichier contient une navigation par fil d'Ariane.

3 Contenu du programme CN

Informations complémentaires : "Représentation du programme CN", Page 139

4 Colonne **Formulaire**

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

5 Figure d'aide de l'élément de syntaxe à éditer

Informations complémentaires : "Figure d'aide", Page 139

6 Barre de dialogue

Dans la barre de dialogue, la commande affiche une information complémentaire ou une instruction concernant l'élément de syntaxe en cours d'édition.

7 Barre d'actions

Dans la barre d'actions, la commande affiche les options de sélection pour l'élément de syntaxe en cours d'édition.

8 Colonne **Articulation**, **Rechercher** ou **Contrôle de l'outil**

Informations complémentaires : "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715

Informations complémentaires : "Colonne Rechercher dans l'espace de travail Programme", Page 718

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Symboles dans la barre de titre

L'espace de travail **Programme** comprend les icônes suivantes dans la barre de titre :

Informations complémentaires : "Symboles de l'interface de la CN", Page 99

Symbole ou raccourci clavier	Fonction
	Ouvrir et fermer la colonne **Articulation** **Informations complémentaires :** "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715
CTRL + F	Ouvrir et fermer la colonne **Rechercher** **Informations complémentaires :** "Colonne Rechercher dans l'espace de travail Programme", Page 718
	Ouvrir et fermer la colonne **Contrôle de l'outil** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
	Activer et quitter la fonction de comparaison **Informations complémentaires :** "Comparaison de programmes", Page 722
	Ouvrir et fermer la colonne **Formulaire** **Informations complémentaires :** "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148
100 %	Taille de police du programme CN Lorsque vous sélectionnez le pourcentage, la commande affiche des symboles permettant d'augmenter ou de réduire la taille de police.
	Régler la taille de police du programme CN à 100 %
	Ouvrir la fenêtre **Paramètres du programme** **Informations complémentaires :** "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139

Représentation du programme CN

Par défaut, la commande affiche la syntaxe en noir. La commande affiche en couleur les éléments de syntaxe ci-après à l'intérieur du programme CN pour les mettre en évidence :

Couleur	Élément de syntaxe
Marron	Textes programmés, par exemple nom d'outil ou non de fichier
Bleu	■ Valeurs numériques ■ Points d'articulation et textes d'articulation
Vert foncé	Commentaires
Violet	■ Variables ■ Fonctions auxiliaires **M**
Rouge foncé	■ Définition de la vitesse de rotation ■ Définition de l'avance
Orange	Avance rapide **(FMAX)**
Gris	■ Fonction supplémentaire **M1** ne devant pas être exécutée ■ Séquence CN ne devant pas être exécutée masquée avec **/**

Figure d'aide

Si vous éditez une séquence CN, la CN affichera, pour certaines fonctions CN, une figure d'aide sous forme de fenêtre auxiliaire, afin d'illustrer l'élément de syntaxe actuel. Si vous modifiez la taille et la position de la fenêtre auxiliaire, la CN mémorisera la configuration distinctement pour chaque ongle.

La CN affichera la figure d'aide sous forme de fenêtre auxiliaire selon ce qui aura été configuré au paramètre **Afficher automatiquement les figures d'aide**, ou au paramètre machine **stdTNChelp**.

Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139

La fenêtre auxiliaire propose les touches suivantes :

Bouton	Signification
Afficher TNCguide	La CN ouvre le **TNCguide** à la position correspondante, dans l'espace de travail **Aide**. **Informations complémentaires :** "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58
Afficher l'aide	La CN ouvre la figure d'aide dans l'espace de travail **Aide**. Si l'espace de travail **Aide** est ouvert, la CN s'en servira toujours pour y afficher la figure d'aide.

Informations complémentaires : "Espace de travail Aide", Page 706

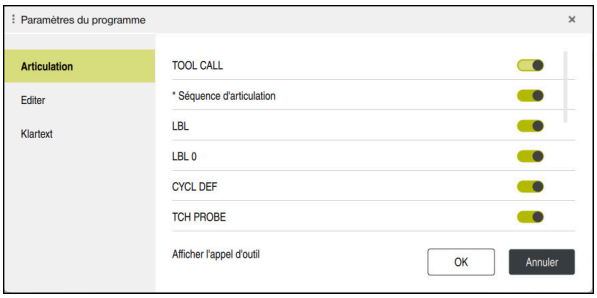
Paramètres de réglage de l'espace Programme

Dans la fenêtre **Paramètres du programme**, vous pourrez définir les contenus à afficher, ainsi que la manière dont doit se comporter la CN dans l'espace de travail **Programme**. Les paramètres sélectionnés sont à effet modal.

Les paramètres disponibles dans la fenêtre **Paramètres du programme** dépendent du mode de fonctionnement ou de l'application. La fenêtre **Paramètres du programme** comprend les espaces suivants :

Espace	Mode Edition de pgm	Mode Exécution de pgm	Application MDI
Articulation	✓	✓	✓
Editer	✓	-	✓
Klartext	✓	-	✓
Tableaux	-	✓	-
FN 16	-	✓	-

Espace Articulation



Espace **Articulation** dans la fenêtre **Paramètres du programme**

Dans l'espace **Articulation**, vous sélectionnez à l'aide de commutateurs les éléments de structure que la CN doit afficher dans la colonne **Articulation**.

Informations complémentaires : "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715

Vous pouvez sélectionner les éléments suivants de la structure :

- **TOOL CALL**
- *** Séquence d'articulation**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START** (#168 / #5-01-1)
- **MONITORING SECTION STOP** (#168 / #5-01-1)
- **CALL PGM**
- **SEL PGM**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**
- **APPR / DEP**

Espace Editer

L'espace **Editer** comprend les paramètres suivants :

Configuration	Signification
Enregistrement automatique	**Enregistrer des modifications dans le programme CN manuellement ou automatiquement** Si vous activez le commutateur, la CN enregistre le programme CN automatiquement pour les actions suivantes : ■ Changer d'onglet ■ Lancer la simulation ■ Fermer le programme CN ■ Changer de mode de fonctionnement Si le commutateur est désactivé, l'enregistrement devra se faire manuellement. La CN vous demande, pour les actions mentionnées, si les modifications doivent être enregistrées.
Complètement automatique en mode Texte	Si le commutateur est activé, la CN affiche automatiquement les éléments de syntaxe possibles, pour les actions suivantes : ■ Créer une nouvelle séquence CN ■ Saisir des caractères ■ Appuyer sur la combinaison de touches **CTRL + SPACE** Si le commutateur est désactivé, vous pouvez toujours ouvrir le menue de sélection avec la combinaison de touches **CTRL + SPACE**. **Informations complémentaires :** "Insérer des fonctions CN", Page 152
Autoriser les erreurs de syntaxe en mode Texte	Si vous activez le commutateur, la CN peut même finir d'exécuter des séquences CN avec des erreurs de syntaxe dans l'éditeur de texte. Si le commutateur n'est pas activé, vous devez corriger toutes les erreurs de syntaxe à l'intérieur de la séquence CN. Dans le cas contraire, vous ne pouvez pas enregistrer la séquence CN. **Informations complémentaires :** " Éditer desfonctions CN", Page 153
Générer des chemins absolus	**Créer un chemin de manière relative ou absolue** Si vous activez le commutateur, la CN utilise des chemins absolus, par exemple **TNC:\nc_prog\$mdi.h**, pour les fichiers appelés. Si le commutateur n'est pas activé, la CN crée des chemins relatifs, par exemple **demo\reset.H**. Si le fichier se trouve à un niveau plus élevé de l'arborescence que le programme CN appelant, la CN créera le chemin en absolu. **Informations complémentaires :** "Chemin", Page 435
Toujours enregistrer formaté	**Formater un programme CN lors de son enregistrement** La CN formate toujours les programmes CN de moins de 30 000 lignes au moment de les enregistrer, par exemple en mettant les éléments d'ouverture de syntaxe en majuscules. Si vous activez le commutateur, la CN formatera également les programmes CN de plus de 30 000 lignes au moment de les enregistrer. Le processus d'enregistrement peut de ce fait durer plus longtemps. Si le commutateur n'est pas activé, la CN ne formatera pas les programmes CN de plus de 30 000 lignes.

Configuration	Signification
Fichier de sauvegarde lors de l'enregistrement	Si vous activez le commutateur, la CN enregistre une copie de sauvegarde portant la terminaison ***.h.bak** dès lors que vous enregistrez le programme CN. Il est possible restaurer la copie de sauvegarde en supprimant la terminaison ***.bak**. La CN écrase le fichier d'origine. Si vous sélectionnez le filtre **Tous les fichiers (*.*)**, la CN affichera le fichier dans l'espace **Ouvrir fichier**. Le paramètre machine **createBackup** (n°105401) propose la même chose. La CN fera le rapprochement entre ces deux réglages.
Comportement du curseur après effacement de lignes	Si vous activez le commutateur et que vous supprimez une ligne du programme CN, le curseur se positionnera sur la séquence CN précédente. Le paramètre machine **deleteBack** (n°105402) propose le même réglage. La CN fera le rapprochement entre ces deux réglages.
Afficher automatiquement les figures d'aide	Si vous activez le commutateur, la CN affiche une figure d'aide, dans une fenêtre auxiliaire. Le paramètre machine optionnel **stdTNChelp** (n°105405) propose un paramétrage similaire. La CN fera le rapprochement entre ces deux réglages. Si l'espace de travail **Aide** est ouvert, la CN y affiche systématiquement la fenêtre d'aide, indépendamment de ce qui a été paramétré. **Informations complémentaires :** "Espace de travail Aide", Page 706
Demande de confirmation pour supprimer un bloc CN	Si le commutateur est activé, à chaque suppression de séquence CN, la CN affiche une question de sécurité dans une fenêtre auxiliaire. Le paramètre machine optionnel **warningAtDEL** (n°105407) propose un paramétrage similaire. La CN fera le rapprochement entre ces deux réglages.
Bloc Commentaires pour les séquences CN	Si le commutateur est activé, la CN insère un commentaire avant et après les séquences CN. Ces commentaires incluent les informations suivantes : ■ Début de la séquence CN ■ Date actuelle ■ Heure actuelle ■ Nom de la séquence CN ■ Fin de la séquence CN **Informations complémentaires :** "Blocs CN pour la réutilisation", Page 292
Masquer les fonctions CN non disponibles	Si le commutateur est activé, la CN n'affiche dans la fenêtre **Insérer fonction CN** que les fonctions CN qui sont actuellement disponibles. Si le commutateur est désactivé, la CN affiche en gris les fonctions CN qui ne sont pas disponibles, par exemple si certaines options logicielles n'ont pas été activées.

Configuration	Signification
Put all path information in quotation marks	Si le commutateur est activé, la CN insère automatiquement les guillemets de part et d'autre du chemin pour les fonction CN suivantes : ■ **CALL PGM** ■ Cycle **12 PGM CALL** ■ **FN 16 F-PRINT** ■ **FN 26 TABOPEN** Le paramètre machine **quotePaths** (n°105414) optionnel propose les un paramétrage similaire. La CN fera le rapprochement entre ces deux réglages.
Afficher le clavier de l'écran pour l'édition	Si vous utilisez un écran tactile, la CN affiche un clavier contextuel. Un menu de sélection vous permet de sélectionner la position du clavier de l'écran dans l'espace de travail, ou bien de masquer complètement ce clavier.

Espace Klartext

L'espace **Klartext** vous permet de choisir si la CN doit, ou non, vous proposer certains éléments de syntaxe d'une séquence CN pendant la saisie.

La CN propose les réglages suivants sous forme de touche de commutation :

Configuration	Signification
Ignorer le commentaire	Si le commutateur est activé, la CN ignorera la fonction Commentaire pour toutes les fonctions CN, pendant la programmation. **Informations complémentaires :** "Ajouter des commentaires", Page 713
Ignorer l'index de l'outil	Si le commutateur est activé, la CN ignorera l'index de l'outil pour les fonctions CN suivantes : ■ Appel d'outil **TOOL CALL** **Informations complémentaires :** "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203 ■ Présélection d'outil **TOOL DEF** **Informations complémentaires :** "Présélection d'outil avec TOOL DEF", Page 210 **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Ignorer les valeurs d'axes interpolées par superposition linéaire	Si le commutateur est activé, la CN ignorera l'élément de syntaxe **LIN_** pour les fonctions CN suivantes : ■ Trajectoire circulaire **C** **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire C ", Page 228 ■ Trajectoire circulaire **CR** **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire CR", Page 231 ■ Trajectoire circulaire **CT** **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire CT", Page 234 **Informations complémentaires :** "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 236

Les éléments de syntaxe peuvent être programmés dans le formulaire, indépendamment des paramètres définis dans l'espace **Klartext**.

Tableaux

Dans l'espace **Tableaux**, il est possible de sélectionner un tableau univoque, agissant dans l'exécution de programme, pour les domaines d'application indiqués.

Vous pouvez sélectionner les tableaux suivants à l'aide d'une fenêtre de sélection :

- **Points zéro**
  Informations complémentaires : "Tableau de points zéro *.d", Page 808
- **Correction d'outil**
  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.tco", Page 818
- **Correction pièce**
  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.wco", Page 820

FN 16

Dans l'espace **FN 16**, le commutateur **Afficher fenêtre auxiliaire** vous permet de choisir si la CN doit, ou non, afficher une fenêtre en lien avec **FN 16**.

Informations complémentaires : "Émettre des textes formatés avec FN 16: F-PRINT", Page 603

Utiliser l'espace de travail Programme

L'espace de travail **Programme** propose plusieurs possibilités d'utilisation :

- Commande tactile
- Commande avec des touches et des boutons
- Commande avec la souris

Commande tactile

Vous exécutez les fonctions ci-après avec des gestes :

Symbole	Geste	Signification
	Appuyer	■ Sélectionner une séquence CN ■ Sélectionner un élément de syntaxe pendant l'édition
	Appuyer deux fois	Éditer une séquence CN
	Maintien	Ouvrir un menu contextuel Si vous naviguez avec une souris, cliquez avec la touche droite. **Informations complémentaires :** "Menu contextuel", Page 724
	Effleurer	Défiler dans le programme CN
	Tirer	Modifier une zone dans laquelle des séquences CN sont marquées **Informations complémentaires :** "Menu contextuel de l'espace de travail Programme", Page 727
	Éloigner deux doigts	Agrandir la taille de police de la syntaxe
	Rapprocher deux doigts	Réduire la taille de police de la syntaxe

Touches et boutons

Vous exécutez les fonctions ci-après en appuyant sur des touches et des boutons :

Touche et bouton	Signification
▲ ▼	■ Naviguer entre des séquences CN ■ Rechercher un élément de syntaxe identique dans le programme CN, pendant l'édition **Informations complémentaires :** "Rechercher des éléments de syntaxe identiques dans différentes séquences CN", Page 147
▶ ◀	■ Éditer une séquence CN ■ Naviguer vers l'élément de syntaxe précédant ou suivant pendant l'édition
CTRL + RIGHT **CTRL + LEFT**	Naviguer d'une position vers la droite ou vers la gauche à l'intérieur de la valeur d'un élément de syntaxe
GOTO □	■ Sélectionner directement une séquence CN à l'aide de son numéro **Informations complémentaires :** "Fonction GOTO", Page 712 ■ Ouvrir des menus de sélection pendant l'édition
	Ouvrir l'affichage de positions de la barre de la CN pour prendre en compte une position Lorsque vous sélectionnez une ligne de l'affichage de positions, la CN prend en compte la valeur actuelle de cette ligne dans une boîte de dialogue ouverte.
CE	Supprimer la valeur d'un élément de syntaxe
NO ENT	Ignorer ou supprimer des éléments de syntaxe facultatifs pendant la programmation
DEL □	Supprimer une séquence CN ou interrompre un dialogue
END □	■ Valider les données saisies et quitter la séquence CN ■ Ouvrir l'onglet **Ajouter**
SHIFT + RETURN	Insérer un retour à la ligne en mode Éditeur de texte Dans la colonne **Formulaire**, insérer un retour à la ligne pour les commentaires
ESC	Interrompre l'édition sans modification
Editeur Klartext	Sélectionner le mode **Editeur Klartext** ou l'éditeur de texte **Informations complémentaires :** " Éditer desfonctions CN", Page 153
Insérer fonction CN	Ouvrir la fenêtre **Insérer fonction CN** **Informations complémentaires :** "Insérer des zones de la fenêtre Fonction CN", Page 149
Editer	Ouvrir un menu contextuel **Informations complémentaires :** "Menu contextuel", Page 724

Rechercher des éléments de syntaxe identiques dans différentes séquences CN

Si vous éditez une séquence CN, vous pouvez rechercher le même élément de syntaxe dans le reste du programme CN.

Vous recherchez un élément de syntaxe dans le programme CN comme suit :

- Sélectionner une séquence CN

- Éditer une séquence CN
- Naviguer jusqu'à l'élément syntaxe de votre choix

- Sélectionner la flèche vers le bas ou vers le haut
- > La CN marque la prochaine séquence CN qui contient l'élément de syntaxe. Le curseur se trouve sur le même élément de syntaxe que dans la séquence CN précédente. La flèche vers le haut permet à la CN de faire une recherche en arrière.

> Il est également possible de rechercher des éléments d'ouverture de syntaxe identiques dans un programme CN. L'élément d'ouverture de syntaxe s'ouvre en appuyant deux fois dessus, ou en effectuant un double-clic.

Remarques

- La CN fait apparaître une fenêtre lorsque vous recherchez le même élément de syntaxe dans des programmes CN très longs. Vous pouvez interrompre la recherche à tout moment.
- Si la séquence CN contient une erreur de syntaxe, la CN affiche une icône devant le numéro de séquence. Lorsque vous sélectionnez l'icône, la CN affiche la description de l'erreur correspondante.
- Le paramètre machine optionnel **maxLineCommandSrch** (n° 105412) vous permet de définir le nombre de séquences CN dans lesquelles la commande doit rechercher le même élément de syntaxe.
- Lorsque vous ouvrez un programme CN, la commande vérifie que le programme CN est complet et que sa syntaxe est correcte.

  Le paramètre machine optionnel **maxLineGeoSearch** (n° 105408) vous permet de définir la séquence CN jusqu'à laquelle la commande doit effectuer la recherche.
- Si vous ouvrez un programme CN sans contenu, vous pouvez éditer les séquences CN **BEGIN PGM** et **END PGM** et modifier l'unité de mesure du programme CN.
- Un programme CN est incomplet sans la séquence CN **END PGM**.

  Si vous ouvrez un programme CN incomplet en mode de fonctionnement **Edition de pgm**, la commande ajoute automatiquement la séquence CN.
- Lorsqu'un programme CN est exécuté en mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, vous ne pouvez pas éditer ce programme CN en mode de fonctionnement **Edition de pgm**.
- La CN affiche toujours le curseur d'exécution au premier plan. Le cas échéant, il se peut que le curseur d'exécution vienne écraser, ou cacher, d'autres icônes.

Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme

Application

Dans la colonne **Formulaire** de l'espace de travail **Programme**, la CN affiche tous les éléments de syntaxe possibles pour la fonction CN actuellement sélectionnée. Tous les éléments de syntaxe, y compris les éléments d'ouverture de syntaxe le cas échéant, peuvent être édités dans le formulaire.

Sujets apparentés

- Espace de travail **Formulaire** pour les tableaux de palettes

  Informations complémentaires : "Espace de travail Formulaire pour les palettes", Page 774
- Éditez la fonction CN dans la colonne **Formulaire**

  Informations complémentaires : " Éditer desfonctions CN", Page 153

Condition requise

- Mode **Editeur Klartext** activé

Description fonctionnelle

Pour exploiter la colonne **Formulaire**, la CN propose les touches et icônes suivantes :

Symbole ou bouton	Signification
	Afficher et masquer la colonne **Formulaire**
Confirmer	Valider les données saisies et quitter la séquence CN
Rejeter	Rejeter les données saisies et quitter la séquence CN
Effacer une ligne	Supprimer une séquence CN

La CN regroupe les éléments de syntaxe dans le formulaire selon la fonction, par exemple coordonnées ou sécurité.

La CN affiche les éléments de syntaxe nécessaires entourés d'un cadre rouge. Ce n'est qu'après avoir défini tous les éléments de syntaxe requis que vous pouvez valider les données saisies et clore la séquence CN. La CN affiche en couleur l'élément de syntaxe en cours d'édition.

Si la saisie est incorrecte, la CN affiche une icône d'avertissement devant l'élément de syntaxe. Si vous sélectionnez cette icône d'avertissement, la CN affichera les informations relatives à cette erreur.

Remarques

- Dans les cas suivants, la CN n'affiche pas de contenu dans le formulaire.
  - Le programme CN est exécuté.
  - Des séquences CN sont marquées.
  - Une séquence CN contient des erreurs de syntaxe.
  - Les séquences CN **BEGIN PGM** et **END PGM** sont sélectionnées.
- Si vous définissez plusieurs fonctions auxiliaires dans une séquence CN, vous pouvez modifier leur ordre chronologique dans le formulaire en vous servant des flèches.
- Lorsque vous définissez un label avec un numéro, la CN affiche un symbole à côté de la zone de saisie. Avec ce symbole, la CN utilise le prochain numéro libre pour le label.

5.3.4 Fenêtre Insérer fonction CN

Application

La fenêtre **Insérer fonction CN** offre la possibilité d'insérer des fonctions CN ou des séquences CN dans un programme CN.

Sujets apparentés

- Créer des séquences CN

  Informations complémentaires : "Blocs CN pour la réutilisation", Page 292
- Insérer et éditer des fonctions CN

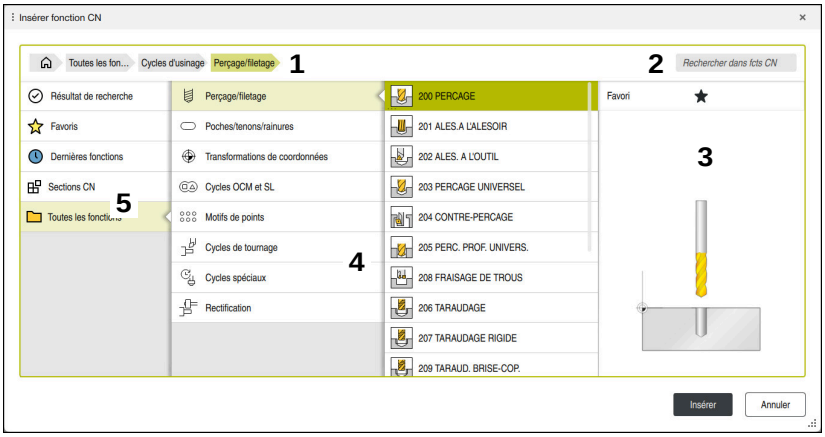
  Informations complémentaires : "Insérer et éditer des fonctions CN", Page 151

Description fonctionnelle

La CN ne propose la fenêtre **Insérer fonction CN** que dans le mode de fonctionnement **Programmation** et dans l'application **MDI**.

> Dans l'application **MDI**, les fonctions CN s'insèrent uniquement dans le programme CN **$mdi.h**, ou **$mdi_inch.h**.

Insérer des zones de la fenêtre Fonction CN



Fenêtre **Insérer fonction CN**

1 Chemin de navigation

  Dans le chemin de navigation, la CN indique la position du répertoire actuel dans l'arborescence des répertoires. Les différents éléments du chemin de navigation vous permettent d'accéder aux niveaux supérieurs des répertoires.

  Informations complémentaires : "Zones du gestionnaire de fichiers", Page 432

2 Recherche

  Dans **Rechercher dans fcts CN**, vous pouvez rechercher l'élément d'ouverture de syntaxe de la fonction CN, ou le nom de la séquence CN.

  La CN affiche les résultats sous **Résultat de recherche**.

> Après avoir ouvert la fenêtre **Insérer fonction CN**, vous pouvez lancer la recherche directement en saisissant un caractère.

3 La CN affiche les informations et les fonctions suivantes :
- Ajouter ou supprimer des favoris
- Aperçu

  Pour les séquences CN, la CN vous donne un aperçu du contenu, et pour les cycles une image d'aperçu.

4 Colonnes de contenu

La CN affiche des fonctions CN, ou des dossiers, qui contiennent des fonctions CN. La CN affiche jusqu'à deux colonnes.

5 Colonne de navigation

La colonne de navigation inclut les zones suivantes :
- **Résultat de recherche**

  La CN affiche les résultats de recherche suivants :
  - Des fonctions CN, ou des fonctions auxiliaires, qui comportent le contenu recherché dans leur nom, par exemple le cycle **4019** si on recherche "19"
  - Des fonctions CN équivalentes ou alternatives, par ex. **PATTERN DEF** si on recherche "Motif"
  - Des fonctions de substitution à des fonctions obsolètes/plus proposées, par ex. les fonctions **PLANE** plutôt que le cycle **19 PLAN D'USINAGE**
- **Favoris**

  La CN affiche l'ensemble des fonctions CN et des séquences CN que vous avez enregistrées en Favoris.

  Informations complémentaires : "Symboles de l'interface de la CN", Page 99
- **Dernières fonctions**

  La CN affiche les dix dernières fonctions CN, et séquences CN utilisées.
- **Sections CN**

  Il est possible de s'aider des séquences CN pour insérer un enchaînement de fonctions CN mémorisé.

  Informations complémentaires : "Blocs CN pour la réutilisation", Page 292
- **Toutes les fonctions**

  Dans l'arborescence des dossiers, la CN affiche l'ensemble des fonctions CN.

  Il est possible d'utiliser les touches (ou les boutons) pour limiter les options de sélection. Si vous appuyez par exemple sur la touche **CYCL DEF**; la CN ouvrira les groupes de cycles.

  Informations complémentaires : "Zone Dialogue CN", Page 94

Dans les zones **Résultat de recherche**, **Favoris** et **Dernières fonctions**, la CN affiche le chemin des fonctions CN.

Fonctions de fichier dans la fenêtre Insérer fonction CN

Si dans la fenêtre **Insérer fonction CN** vous déplacez une fonction CN vers la droite, la CN proposera les fonctions de fichier suivantes :

- Ajouter dans les favoris, ou supprimer des favoris
- Naviguer vers la fonction CN

  Pas dans la zone **Toutes les fonctions**

Pour les séquences CN, la CN affiche en plus les fonctions de fichier suivantes :

- Éditer
- Renommer
- Supprimer
- Activer ou désactiver la protection en écriture
- Ouvrir le chemin en mode de fonctionnement **Fichiers**

Informations complémentaires : "Blocs CN pour la réutilisation", Page 292

Remarques

- Les instructions d'action contiennent des passages de texte surlignés, par exemple **200 PERCAGE**. Ces passages de texte vous permettent de rechercher de manière ciblée dans la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Si les options logicielles ne sont pas activées, la CN affiche le contenu non disponible en grisé dans la fenêtre **Insérer fonction CN**.

5.3.5 Insérer et éditer des fonctions CN

Application

L'édition de programmes CN comprend l'insertion et la modification de fonctions CN. Vous pouvez également éditer des programmes CN que vous avez créés préalablement à l'aide d'un système de FAO et transmis ensuite à la CN.

Sujets apparentés

- Utiliser l'espace de travail **Programme**

  Informations complémentaires : "Utiliser l'espace de travail Programme", Page 145
- Fenêtre **Insérer fonction CN**

  Informations complémentaires : "Fenêtre Insérer fonction CN", Page 149

Description fonctionnelle

Vous pouvez éditer des programmes CN exclusivement dans le mode **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**.

> Dans l'application **MDI**, vous éditez exclusivement le programme CN **$mdi.h** ou **$mdi_inch.h**.

Insérer des fonctions CN

La CN offre les options suivantes pour insérer des fonctions CN :

- Insérer une fonction CN directement avec les touches ou les boutons

  Vous pouvez utiliser les touches pour insérer directement les fonctions CN que vous utilisez souvent, telles que les fonctions de contournage.

  Comme alternative aux touches, la CN propose également le clavier de l'écran (clavier virtuel), ainsi que l'espace de travail **Clavier** dans le mode Programmation CN.

  Informations complémentaires : "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709
- Insérer une fonction CN en la sélectionnant

  Vous pouvez sélectionner toutes les fonctions CN à l'aide de la fenêtre **Insérer fonction CN**.

  Informations complémentaires : "Fenêtre Insérer fonction CN", Page 149
- Ajouter une fonction CN dans l'éditeur de texte

  Dans l'éditeur de texte, la CN propose la saisie semi-automatique.

  > Si le mode Éditeur de texte est activé, le commutateur **Editeur Klartext** apparaîtra grisé, à gauche.

Informations complémentaires : "Insérer des fonctions CN", Page 152

L'édition de fonctions CN

La CN offre les options suivantes pour éditer des fonctions CN :

- Éditer des Fonction CN en mode **Editeur Klartext**

  La CN ouvre par défaut les nouveaux programmes CN dont la syntaxe est correcte en mode **Editeur Klartext**.
- Éditez la fonction CN dans la colonne **Formulaire**

  La colonne **Formulaire** n'affiche pas seulement les éléments de syntaxe qui sont sélectionnés et utilisés, mais également tous les éléments de syntaxe possibles pour la fonction CN actuelle.
- Fonction CN en mode Éditeur de texte

  La CN tente de corriger automatiquement les erreurs de syntaxe du programme CN. Si la correction automatique n'est pas possible, la CN passe en mode Éditeur de texte lors de l'édition de cette séquence CN. Avant de pouvoir passer en mode **Editeur Klartext**, il faut que vous corrigiez toutes les erreurs.

Informations complémentaires : " Éditer desfonctions CN", Page 153

Insérer des fonctions CN

Insérer une fonction CN directement avec les touches ou les boutons

Vous insérez les fonctions CN que vous utilisez souvent de la manière suivante :

- ▶ Sélectionner **L**
- > La CN crée une nouvelle séquence CN et lance le dialogue.
- ▶ Suivre les instructions de la boîte de dialogue

Insérer une fonction CN en la sélectionnant

Vous insérez une nouvelle fonction CN comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Naviguer vers la fonction CN de votre choix
- > La CN marque la fonction CN sélectionnée.

- ▶ Sélectionner **Insérer**
- > La CN crée une nouvelle séquence CN et lance le dialogue.
- ▶ Suivre les instructions de la boîte de dialogue

Insérer la fonction CN dans le mode Éditeur de texte

Une fonction CN s'insère comme suit :

- ▶ Saisir un caractère
- > La CN insère une séquence CN.
- > En fonction de ce qui a été paramétré avec le commutateur **Complètement automatique en mode Texte**, la CN affiche le menu de sélection avec les éléments d'ouverture de syntaxe possibles.

  Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139
- ▶ Sélectionner un système d'ouverture de syntaxe
- ▶ Saisissez une valeur si nécessaire
- > En fonction de ce qui a été paramétré avec le commutateur **Complètement automatique en mode Texte**, la CN affiche un menu de sélection avec des éléments de syntaxe possibles.
- ▶ Le cas échéant, sélectionner un élément de syntaxe

Éditer desfonctions CN

Éditer des Fonction CN en mode Editeur Klartext

Une fonction CN disponible s'édite en mode **Editeur Klartext** comme suit :

- ▶ Naviguer vers la fonction CN de votre choix
- ▶ Naviguer jusqu'à l'élément de syntaxe de votre choix
- > La CN affiche des éléments de syntaxe alternatifs dans la barre d'action.
- ▶ Sélectionner un élément de syntaxe
- ▶ Au besoin, définir une valeur

- ▶ Terminer la saisie, en appuyant par exemple sur la touche **END**

Éditer la fonction CN dans la colonne Formulaire

Lorsque le mode **Editeur Klartext** est actif, vous pouvez également utiliser la colonne **Formulaire**.

Pour modifier une fonction CN existante dans la colonne **Formulaire**, procédez comme suit :

- Naviguer vers la fonction CN de votre choix
- Afficher la colonne **Formulaire**
- Au besoin, sélectionner un autre élément de syntaxe comme alternative, par exemple **LP** au lieu de **L**
- Si nécessaire, modifier ou compléter la valeur
- Si nécessaire, saisir un élément de syntaxe facultatif ou le sélectionner dans une liste, par exemple une fonction auxiliaire **M8**
- Terminer la saisie, par exemple avec la touche **Confirmer**

Confirmer

Fonction CN en mode Éditeur de texte

Une fonction CN disponible s'édite en mode Éditeur comme suit :

> La CN souligne l'élément de syntaxe erroné d'un trait rouge en zigzag et fait précéder la fonction CN d'une icône d'avertissement, par exemple si **FMX** figure au lieu de **FMAX**.

- Naviguer vers la fonction CN de votre choix
- Sélectionnez l'icône d'avertissement si nécessaire

> La commande affiche la description de l'erreur correspondante.

- Terminez la séquence CN

> La CN ouvre au besoin la fenêtre **Correction automatique de la séquence CN** qui propose une solution.

Oui

- Valider la proposition avec **Oui** pour la prendre en compte dans le programme CN ou interrompre la correction automatique

> Si vous éditez une séquence CN comportant des erreurs de syntaxe, vous pouvez interrompre le processus d'édition uniquement en appuyant sur la touche **ESC**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Si vous éditez des programmes CN en dehors de l'espace de travail **Programme**, vous n'aurez pas la garantie que la CN reconnaîtra effectivement les modifications apportées. Sur la CN, vous ne pourrez pas annuler les modifications apportées. Certaines données pourront alors se trouver supprimées ou modifiées de manière irrévocable !

- Éditer des programmes CN uniquement dans l'espace de travail **Programme**

- Lorsque vous éditez une fonction CN, vous naviguez vers les éléments de syntaxe à l'aide des flèches vers la gauche et vers la droite, également quand il s'agit de cycles. Avec les flèches vers le haut et vers le bas, la CN recherche le même élément de syntaxe dans le reste du programme CN.

  Informations complémentaires : "Rechercher des éléments de syntaxe identiques dans différentes séquences CN", Page 147
- Si vous éditez une séquence CN que vous n'avez pas encore enregistrée, les fonctions **Annuler** et **Rétablir** agissent sur les modifications des éléments de syntaxe de la fonction CN.

  Informations complémentaires : "Symboles de l'interface de la CN", Page 99
- En appuyant sur la touche **Valider position effective**, la commande ouvre l'affichage de positions de la vue d'ensemble de l'état. Vous pouvez prendre en compte la valeur actuelle d'un axe dans le dialogue de programmation.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Écrivez les programmes CN comme si l'outil se déplaçait ! Peu importe que ce soit un axe en tête ou un axe monté sur la table qui exécute le mouvement.
- Lorsqu'un programme CN est exécuté en mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, vous ne pouvez pas éditer ce programme CN en mode de fonctionnement **Edition de pgm**.
- Dans le mode **Editeur Klartext**, il est possible d'insérer des retours à la ligne dans les commentaires et les articulations.

Informations relatives au mode Éditeur de texte

- Il existe des cas de figure pour lesquels la CN ne peut pas proposer de solution.
- Le mode Éditeur de texte supporte toutes les possibilités de navigation de l'espace de travail **Programme**. Vous travaillez toutefois plus vite dans le mode Éditeur de texte à l'aide de gestes ou d'une souris puisque vous pouvez par exemple sélectionner directement l'icône d'avertissement.

  Informations complémentaires : "Utiliser l'espace de travail Programme", Page 145
- Vous avez la possibilité d'insérer des retours à la ligne aux endroits de votre choix. Si vous éditez ensuite les fonctions CN dans le mode **Editeur Klartext**, la CN supprimera de nouveau ces retours à la ligne après enregistrement. Il est possible d'insérer des retours à la ligne dans les commentaires ou les articulations, même après l'édition.
- Si vous programmez un cycle avec l'auto-complétion active, la CN vous proposera les options **Param. cycles à compatibilité descend. uniquement** et **avec paramètres de cycles optionnels**.

  Si vous optez pour les **Param. cycles à compatibilité descend. uniquement**, vous pourrez toujours insérer ultérieurement des paramètres de cycles optionnels. Il vous faut pour cela insérer un retour à la ligne à la dernière ligne.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

6

Programmation spécifique à la technologique

6.1 Commuter le mode d’usinage avec FUNCTION MODE

Application

La CN propose un mode d'usinage **FUNCTION MODE** pour chacune des technologies suivantes : le fraisage, le fraisage-tournage et la rectification. De plus, vous pouvez activer les paramétrages définis par le constructeur de la machine avec **FUNCTION MODE SET**, par exemple des modifications de la plage de déplacement.

Sujets apparentés

- Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)

  Informations complémentaires : "Tournage (#50 / #4-03-1)", Page 160
- Rectification (#156 / #4-04-1)

  Informations complémentaires : "Opération de rectification (#156 / #4-04-1)", Page 173
- Modifier la cinématique dans l’application **Paramètres**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- CN adaptée par le constructeur de la machine

  Le constructeur de la machine définit les fonctions internes que la CN doit exécuter pour cette fonction. Le constructeur de la machine doit définir des possibilités de sélection pour la fonction **FUNCTION MODE SET**.
- Pour **FUNCTION MODE TURN**, option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)

Description fonctionnelle

À chaque changement de mode d'usinage, la CN exécute une macro qui effectue les configurations propres à la machine suivant le mode d'usinage sélectionné.

Les fonctions CN **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION MODE MILL** vous permettent d'activer une cinématique machine définie et configurée dans la macro par le constructeur de la machine.

Si le constructeur de la machine a activé plusieurs cinématiques différentes, vous pouvez commuter la cinématique avec la fonction **FUNCTION MODE**.

Si le mode Tournage est activé, la CN affiche une icône en conséquence dans l'espace de travail **Positions** (#50 / #4-03-1).

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Programmation

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Activer le mode Tournage avec la cinématique de votre choix

11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; activation de la configuration du constructeur de la machine

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **FUNCTION MODE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION MODE	Ouverture de la syntaxe pour le mode d'usinage
MILL, **TURN** ou **SET**	Sélectionner le mode d'usinage ou la configuration du constructeur de la machine
Nom ou **QS**	Nom d'une cinématique ou configuration du constructeur de la machine Nom fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Élément de syntaxe optionnel

Remarques

⚠ AVERTISSEMENT

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Des vitesses élevées, mais aussi la présence de pièces lourdes et déséquilibrées, génèrent des forces physiques très importantes lors des opérations de tournage. Si les paramètres d'usinage ont été mal renseignés, si le balourd n'a pas été pris en compte ou si le serrage est inadapté, le risque d'accident s'en trouve alors accru pendant l'usinage

- ▶ Serrez la pièce au centre de la broche
- ▶ Serrez la pièce de manière sûre
- ▶ Programmez des vitesses de rotation peu élevées (augmentez au besoin)
- ▶ Limitez la vitesse de rotation (augmentez au besoin)
- ▶ Remédiez au balourd (étalonnez)

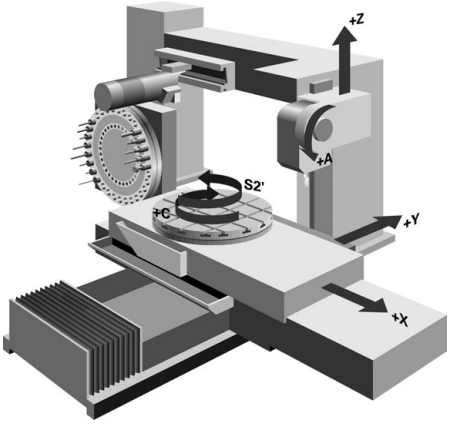
- Le paramètre machine optionnel **CfgModeSelect** (n° 132200) permet au constructeur de définir les paramétrages pour la fonction **FUNCTION MODE SET**. **FUNCTION MODE SET** n'est pas disponible si le constructeur de la machine ne définit pas le paramètre machine.
- Si les fonctions **Inclin. plan d'usinage** (#8 / #1-01-1), **TCPM** (#9 / #4-01-1) sont activées, il ne sera pas possible de changer de mode d'usinage.
- En mode Tournage, le point d'origine doit être au centre de la broche de tournage.

6.2 Tournage (#50 / #4-03-1)

6.2.1 Principes de base

Selon la machine et la cinématique, il est possible d'exécuter sur des fraiseuses des opérations de fraisage et de tournage. Il est ainsi possible d'usiner intégralement une pièce sur la même machine, même s'il s'agit d'opérations de fraisage et de tournage complexes.

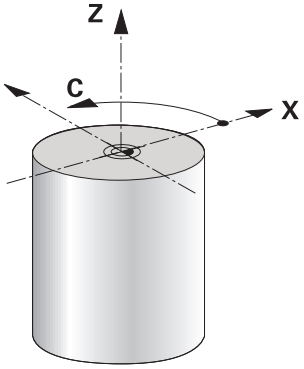
Lors de l'opération de tournage, l'outil se trouve dans une position fixe alors que le plateau circulaire et la pièce qui y est bridée sont en rotation.



Principes de base de la CN pour le tournage

La configuration des axes de tournage est telle que la coordonnée X correspond au diamètre de la pièce et la coordonnée Z à la position longitudinale.

La programmation se fait donc toujours dans le plan d'usinage **ZX**. Les axes de la machine réellement utilisés pour les déplacements dépendent de la cinématique de chaque machine et sont définis par le constructeur de la machine. Les programmes CN sont donc en grande partie compatibles avec des fonctions de tournage, quel que soit le type de machine.



Point d'origine pièce pour le tournage

Sur la CN, vous pouvez passer facilement du mode Fraisage au mode Tournage, et inversement, au sein d'un programme CN. En mode Tournage, le plateau circulaire sert de broche de tournage tandis que la broche de fraisage reste fixe avec son outil. Cela permet d'obtenir des contours de révolution. Pour cela, le point d'origine de l'outil doit se trouver au centre de la broche de tournage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Si vous utilisez un chariot transversal, vous pouvez également définir le point d'origine de la pièce à un autre endroit puisque, dans ce cas, c'est la broche de l'outil qui effectue l'opération de tournage.

Informations complémentaires : "Utiliser le coulisseau porte-outil avec FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)", Page 506

Méthode de fabrication

Selon le sens d'usinage et le type de tâche à effectuer, les opérations de tournage sont subdivisées en différents procédés d'usinage, par exemple :

- le tournage longitudinal
- le tournage transversal
- le tournage de gorges
- le filetage

La CN propose plusieurs cycles correspondant aux différents procédés d'usinage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Pour usiner des contre-dépouilles, vous pouvez utiliser les cycles même avec un outil incliné.

Informations complémentaires : "Tournage en position inclinée", Page 165

Outils de tournage

Le gestionnaire des outils de tournage fait appel à d'autres descriptions géométriques, tout comme pour les outils de fraisage ou de perçage. La CN a par exemple besoin de connaître le rayon d'une dent pour pouvoir exécuter une correction de rayon de la dent. La CN propose pour cela un tableau d'outils spécialement dédié aux outils de tournage. Dans le gestionnaire d'outils, la CN n'affiche que les données d'outils nécessaires pour le type d'outil actuel.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Informations complémentaires : "Correction du rayon de coupe SRK pour les outils de tournage (#50 / #4-03-1)", Page 401

Vous pouvez corriger des outils de tournage dans le programme CN.

Pour cela, la CN propose les fonctions suivantes :

- Correction du rayon de la dent

  Informations complémentaires : "Correction du rayon de coupe SRK pour les outils de tournage (#50 / #4-03-1)", Page 401
- Tableaux de correction

  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405
- Fonction **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Informations complémentaires : "Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Page 409

Remarques

⚠ AVERTISSEMENT

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Des vitesses élevées, mais aussi la présence de pièces lourdes et déséquilibrées, génèrent des forces physiques très importantes lors des opérations de tournage. Si les paramètres d'usinage ont été mal renseignés, si le balourd n'a pas été pris en compte ou si le serrage est inadapté, le risque d'accident s'en trouve alors accru pendant l'usinage

- Serrez la pièce au centre de la broche
- Serrez la pièce de manière sûre
- Programmez des vitesses de rotation peu élevées (augmentez au besoin)
- Limitez la vitesse de rotation (augmentez au besoin)
- Remédiez au balourd (étalonnez)

- L'orientation de la broche (angle de broche) dépend du sens d'usinage. La dent de l'outil doit être orientée vers le centre de rotation de la broche de tournage pour les usinages extérieurs. Pour les usinages intérieurs, l'outil doit être orienté à l'opposé du centre de la broche de tournage.

  Toute modification du sens d'usinage (usinage intérieur et usinage extérieur) demande à ce que le sens de rotation de la broche soit adapté.

  Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des fonctions auxiliaires", Page 535
- Pour les opérations de tournage, la dent de l'outil et le centre de rotation de la broche doivent être à la même hauteur. En mode Tournage, l'outil doit donc être pré-positionné à la coordonnée Y du centre de rotation de la broche.
- En mode Tournage, les valeurs de diamètre sont indiquées dans l'affichage des positions de l'axe X. La commande affiche alors en plus un symbole de diamètre.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Le potentiomètre de broche agit sur la broche de tournage en mode Tournage (table rotative).
- En mode Tournage, aucun cycle de conversion de coordonnées n'est autorisé, sauf pour le décalage du point zéro.

  Informations complémentaires : "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326
- En mode Tournage, les transformations **SPA**, **SPB** et **SPC** du tableau de points d'origine ne sont pas autorisées. Si vous activez une de ces transformations, la CN affiche le message d'erreur **Transformation impossible** lors de l'exécution du programme CN.
- La CN utilise la fonction **BLK FORM** pour générer des mouvements de déplacement pour les cycles de tournage (#50 / #4-03-1). Dans ce cas, il vous faudra définir **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

  Informations complémentaires : "Actualisation de la pièce brute en mode Tournage avec FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Page 193
- Les temps d'usinage calculés à l'aide de la simulation graphique ne correspondent pas aux temps d'usinage réels. Ceci s'explique notamment, en cas d'opérations de tournage et de fraisage combinées, par la commutation entre les modes d'usinage.

  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735

6.2.2 Valeurs technologiques pour le tournage

Définir la vitesse de rotation pour le tournage avec FUNCTION TURNDATA SPIN

Application

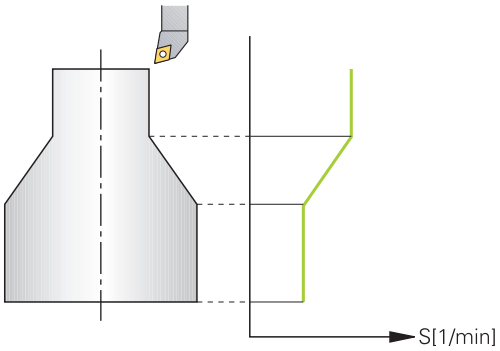
Lors d'une opération de tournage, vous pouvez usiner à une vitesse de rotation constante, mais également à une vitesse de coupe constante.

Pour définir la vitesse de rotation, vous utilisez la fonction **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Condition requise

- Machine avec au moins deux axes rotatifs
- Option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)

Description fonctionnelle



Si vous travaillez avec une vitesse de coupe constante **VCONST:ON**, la commande fait varier la vitesse de rotation en fonction de la distance entre la dent de l'outil et le centre de rotation de la broche. Lors d'un positionnement en direction du centre de rotation, la commande augmente la vitesse de rotation du plateau circulaire. Elle la réduit dans la direction opposée au centre.

Lors de l'usinage avec vitesse de rotation constante **VCONST:Off**, la vitesse de rotation est indépendante de la position de l'outil.

Avec la fonction **FONCTION TURNDATA SPIN**, vous pouvez aussi définir une vitesse de rotation maximale pour une vitesse de rotation constante.

Programmation

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	; Vitesse de coupe constante dans la gamme de vitesse 2

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fonctions spéciales ▶ Fonctions de tournage ▶ FUNCTION TURNDATA ▶ FUNCTION TURNDATA SPIN

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION TURNDATA SPIN	Ouverture de la syntaxe pour définir une vitesse de rotation en mode Tournage
VCONST OFF ou **ON**	Définition d'une vitesse de rotation constante ou d'une vitesse de coupe constante Élément de syntaxe optionnel
VC	Valeur pour la vitesse de coupe Élément de syntaxe optionnel
S ou **SMAX**	Vitesse de rotation constante ou limitation de la vitesse de rotation Élément de syntaxe optionnel
GEARRANGE	Gamme de vitesse pour la broche de tournage Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Si vous travaillez avec une vitesse de coupe constante, la gamme de broche choisie limite la plage de vitesse de rotation possible. L'étendue des gammes de broche dépend de la machine.
- Une fois que la vitesse de rotation maximale est atteinte, la CN affiche **SMAX** à la place de **S** dans l'affichage d'état.
- Pour revenir à la limitation de vitesse de rotation, programmer la fonction **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**
- Le potentiomètre de broche agit sur la broche de tournage en mode Tournage (table rotative).
- Lors d'un tournage excentrique, le cycle **800** limite la vitesse de rotation maximale. La CN rétablie la limitation de vitesse de broche qui a été programmée après les opérations de tournage excentrique.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Vitesse d'avance

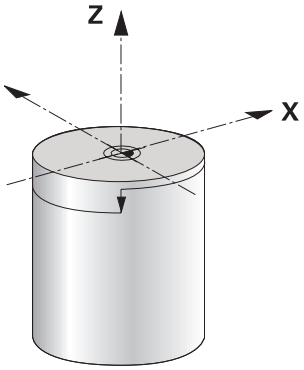
Application

Pour les opérations de tournage, les avances sont indiquées en millimètres par tour (mm/tr). Vous utilisez pour cela la fonction auxiliaire **M136** sur la CN.

Informations complémentaires : "Interpréter l'avance en mm/tr avec M136", Page 562

Description fonctionnelle

Pour les opérations de tournage, les avances sont souvent indiquées en millimètres par tour. La commande déplace l'outil selon la valeur programmée, à chaque tour de broche. Ainsi l'avance de contournage qui en résulte dépend de la vitesse de rotation de la broche de tournage. La commande augmente l'avance si la vitesse de rotation est élevée ; elle la réduit si la vitesse de rotation est faible. À profondeur de coupe constante, vous pouvez ainsi usiner avec un effort de coupe constant et parvenir à une épaisseur de copeaux homogène.



Remarque

Il n'est pas possible de maintenir une vitesse de coupe constante (**VCONST: ON**) pour bon nombre d'opérations de tournage puisque la vitesse de broche maximale est atteinte avant. Le paramètre machine **facMinFeedTurnSMAX** (n° 201009) vous permet de définir le comportement de la commande après que la vitesse de rotation maximale a été atteinte.

6.2.3 Tournage en position inclinée

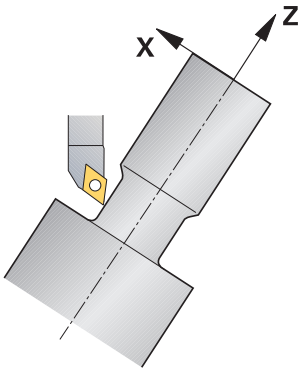
Application

Il peut ponctuellement s'avérer nécessaire d'orienter les axes rotatifs suivant un angle donné afin de pouvoir exécuter une opération d'usinage. Cela est notamment le cas si vous ne pouvez usiner des éléments de contour avec une position donnée, en raison de la géométrie de l'outil.

Condition requise

- Machine avec au moins deux axes rotatifs
- Option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)

Description fonctionnelle



La commande propose les options suivantes pour usiner en position inclinée :

Fonction CN	Description	En savoir plus
M144	Avec **M144**, la CN compense, pendant les déplacements suivants, le décalage de l'outil qui résulte des axes rotatifs inclinés.	Page 567
M128	Avec **M128**, la CN se comporte de la même manière qu'avec **M144**, mais vous ne pouvez pas utiliser la correction de rayon de dent en dehors des cycles.	Page 557
FUNCTION TCPM avec **REFPNT TIP-CENTER**	HEIDENHAIN recommande d'utiliser **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**. Avec **FUNCTION TCPM** et **REFPNT TIP-CENTER**, le point de guidage de l'outil correspond à la pointe de l'outil. Le point de rotation de l'outil se trouve au centre de l'outil. Si vous activez **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**, vous pourrez appliquer une correction de rayon de la dent dans les séquences de déplacement qui comportent **RL**/**RR**.	Page 385 Page 199
Cycle **800**	Le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** vous permet de définir un angle d'inclinaison.	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage

Lorsque vous exécutez des cycles de tournage avec **M144**, **FUNCTION TCPM** ou **M128**, les angles de l'outil par rapport au contour changent. La commande tient compte automatiquement de ces changements et surveille ainsi l'usinage en position inclinée.

Remarques

- Les cycles de filetage ne sont possibles qu'en usinage incliné, à angle droit (+90° et -90°).
- La correction d'outil **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** agit toujours dans le système de coordonnées de l'outil, même en usinage incliné.

  Informations complémentaires : "Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Page 409

6.2.4 Tournage simultané

Application

Vous pouvez combiner une opération de tournage avec la fonction **M128** ou avec **FUNCTION TCPM** et **REFPNT TIP-CENTER**. Cela vous permet d'usiner les contours qui impliquent un changement de l'angle d'inclinaison en une seule passe (usinage simultané).

Sujets apparentés

- Cycles de tournage simultané (#158 / #4-03-2)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Fonction auxiliaire **M128** (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Conditions requises

- Machine avec deux axes rotatifs min.
- Option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)
- Option logicielle Fonctions avancées, groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Description fonctionnelle

Un contour de tournage simultané est un contour de tournage pour lequel un axe rotatif dont le positionnement n'endommage pas le contour peut être programmé sur des cercles polaires **CP** et dans des séquences linéaires **L**. Les collisions avec les dents latérales ou les porte-outils ne peuvent pas être évitées. Cela permet d'effectuer la finition des contours en une seule passe avec un même outil, bien que les différentes parties du contour ne soient pas accessibles suivant le même angle d'inclinaison.

Vous définissez dans le programme CN la manière dont l'axe rotatif doit être incliné pour atteindre les différentes parties du contour sans qu'il y ait de collision.

Avec la surépaisseur du rayon de la dent **DRS**, vous pouvez laisser une surépaisseur équidistante sur le contour.

Avec **FUNCTION TCPM** et **REFPNT TIP-CENTER**, il est aussi possible d'étalonner pour cela les outils de tournage au niveau de leur pointe théorique.

Si vous souhaitez effectuer une opération de tournage simultané avec **M128**, il faut remplir les conditions suivantes :

- Uniquement pour les programmes CN qui sont créés en prenant en compte la trajectoire du centre de l'outil
- Uniquement pour les outils de tournage à plaquette ronde avec TO 9

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- L'outil doit être étalonné au centre du rayon de la dent

Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

Exemple

Un programme CN de tournage simultané contient les éléments suivants :

- Activer le mode Tournage
- Installer un outil de tournage
- Adapter le système de coordonnées avec le cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**
- Activez **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**
- Activer la correction de rayon de la dent avec **RL/RR**
- Programmer un contour de tournage simultané
- Mettre fin à la correction de rayon de la dent avec **R0** ou quitter le contour
- Réinitialisez **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Activer le mode Tournage
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Installer un outil de tournage
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Adapter le système de coordonnées
16 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE ~	
Q497=+90 ;ANGLE PRECESSION ~	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL ~	
Q530=+0 ;USINAGE INCLINE ~	
Q531=+0 ;ANGLE DE REGLAGE ~	
Q532= MAX ;AVANCE ~	
Q533=+0 ;SENS PRIVILEGIE ~	
Q535=+3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE ~	
Q536=+0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Activer **FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Activer la correction de rayon de la dent avec **RR**
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; Programmer un contour de tournage simultané
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Mettre fin à la correction de rayon de la dent avec **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Réinitialiser **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

6.2.5 Opération de tournage avec des outils FreeTurn

Application

La CN vous permet de définir des outils FreeTurn et de les utiliser, par exemple, pour des opérations de tournage inclinées ou simultanées.

Les outils FreeTurn sont des outils de tournage dotés de plusieurs dents. Selon la variante, un seul outil FreeTurn peut permettre de réaliser une ébauche et une finition, parallèlement à l'axe ou au contour.

L'utilisation d'outils FreeTurn permet de limiter les changements d'outils, et donc de réduire les temps d'usinage. L'orientation de l'outil nécessaire par rapport à la pièce n'autorise que les usinages extérieurs.

Sujets apparentés

- Tournage incliné

  Informations complémentaires : "Tournage en position inclinée", Page 165
- Tournage simultané

  Informations complémentaires : "Tournage simultané", Page 167
- Outils FreeTurn

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Outils indexés

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Machine dont la broche d'outil peut être perpendiculaire à la broche de la pièce ou inclinée.

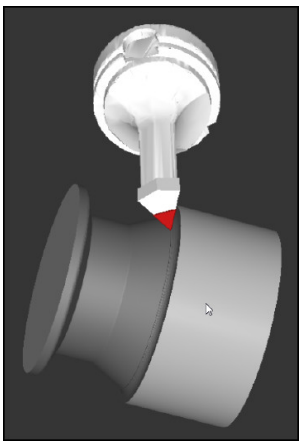
  Selon la cinématique de la machine, un axe rotatif s'avère nécessaire pour l'orientation des broches entre elles.
- Machine avec broche d'outil asservie

  La CN se sert de la broche d'outil pour incliner la dent de l'outil.
- Option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)
- Description cinématique

  La description de la cinématique est réalisée par le constructeur de la machine. La CN s'appuie sur la description de la cinématique pour tenir compte, par exemple, de la géométrie de l'outil.
- Macros du constructeur de la machine pour le tournage avec des outils FreeTurn
- Outil FreeTurn avec porte-outil adapté
- Définition de l'outil

  Un outil FreeTurn est toujours un outil indexé de trois dents.

Description fonctionnelle

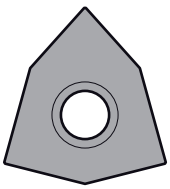


Outil FreeTurn dans la simulation

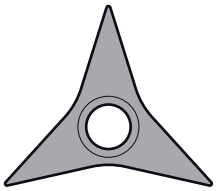
Pour utiliser des outils FreeTurn, vous n'avez qu'à appeler dans le programme CN la dent de l'outil indexé, correctement défini, dont vous avez besoin.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

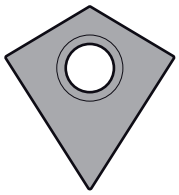
Outils FreeTurn



Plaquette FreeTurn pour l'ébauche



Plaquette FreeTurn pour la finition



FreeTurn

La CN supporte toutes les variantes d'outils FreeTurn :

- Outil avec des dents pour la finition
- Outil avec des dents pour l'ébauche
- Outil avec des dents pour l'ébauche et la finition

Dans la colonne **TYP** du gestionnaire d'outils, sélectionnez un outil de tournage comme type d'outil (**TURN**). À chacune des dents doit être affecté un type d'outil aux données technologiques spécifiques dans la colonne **TYPE** : outil d'ébauche (**ROUGH**) ou outil de finition (**FINISH**).

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Un outil FreeTurn doit être défini comme outil indexé avec trois dents, qui sont décalées entre elles d'un angle d'orientation **ORI** donné. Chaque dent a une orientation d'outil **TO 18**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Porte-outil FreeTurn

Modèles porte-outils pour un outil FreeTurn

À chaque variante d'outil FreeTurn correspond un porte-outil adapté. HEIDENHAIN propose des modèles de porte-outils prêts à l'emploi, à télécharger depuis le logiciel du poste de programmation. Les cinématiques de porte-outils générées à partir des modèles doivent être affectées à chacune des dents indexées.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La longueur de la tige de l'outil tournant limite le diamètre qui peut être usiné. Il existe un risque de collision pendant l'exécution du programme !

- Vérifier le déroulement avec la simulation

- L'orientation de l'outil nécessaire par rapport à la pièce n'autorise que les usinages extérieurs.
- Veillez à ce que les outils FreeTurn puissent être combinés avec différentes stratégies d'usinage. Pour cette raison, il vous faut tenir compte des informations spéciales, notamment celles qui sont en lien avec les cycles d'usinage sélectionnés.

6.2.6 Compensation du balourd en mode Tournage

Application

Lors de l'opération de tournage, l'outil se trouve dans une position fixe tandis que le plateau circulaire et la pièce qui y est serrée sont en rotation. Des masses importantes qui dépendent de la taille des pièces sont mises en rotation. La rotation de la pièce génère une force centrifuge qui agit vers l'extérieur.

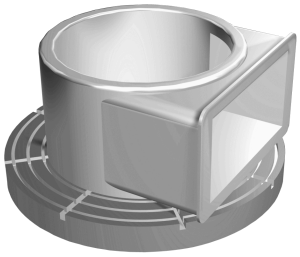
La CN propose des fonctions qui permettent de détecter un balourd et qui vous aident à le compenser.

Sujets apparentés

- Détermination du balourd du moyen de serrage actuel
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Cycle **892 CONTROLE BALOURD**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Cycle **239 DEFINIR CHARGE** (option #143)
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Description fonctionnelle

Consultez le manuel de votre machine !
Les fonctions de balourd ne sont pas nécessaires sur tous les types de machines et n'existent donc pas toujours.



La force centrifuge générée dépend essentiellement de la vitesse de rotation, de la masse et du balourd de la pièce. Un balourd apparaît lorsqu'un corps dont la masse est mal répartie est mis en rotation. Quand un corps solide est en rotation, il génère des forces centrifuges qui agissent vers l'extérieur. Si la masse en rotation est répartie de manière homogène, il n'y a pas de forces centrifuges. Vous compensez les forces centrifuges générées en fixant des masses d'équilibrage.

Le cycle **MESURER BALOURD** de la CN vous est alors d'une aide précieuse. Le cycle détermine le balourd existant, puis calcule la masse et la position de la masse d'équilibrage nécessaire.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Le cycle **892 CONTROLE BALOURD** vous permet de définir un balourd maximal admissible et une vitesse de rotation maximale. La CN vérifie les valeurs que vous saisissez.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Moniteur de balourd

La fonction Moniteur de balourd contrôle le balourd d'une pièce en rotation. Lorsque la valeur maximale de balourd prédéfinie par le constructeur de la machine est dépassée, la commande émet un message d'erreur et met la machine en arrêt d'urgence.

La commande active automatiquement la fonction Moniteur de balourd au moment de passer en mode Tournage. Le moniteur de balourd reste actif tant que vous n'êtes pas repassé en mode Fraisage.

Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158

Remarques

⚠ AVERTISSEMENT

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Des vitesses élevées, mais aussi la présence de pièces lourdes et déséquilibrées, génèrent des forces physiques très importantes lors des opérations de tournage. Si les paramètres d'usinage ont été mal renseignés, si le balourd n'a pas été pris en compte ou si le serrage est inadapté, le risque d'accident s'en trouve alors accru pendant l'usinage

- Serrez la pièce au centre de la broche
- Serrez la pièce de manière sûre
- Programmez des vitesses de rotation peu élevées (augmentez au besoin)
- Limitez la vitesse de rotation (augmentez au besoin)
- Remédiez au balourd (étalonnez)

- La rotation de la pièce génère des forces centrifuges. Celles-ci dépendent du balourd et créent des vibrations (fréquences de résonance). Le processus d'usinage peut être influencé de manière négative, réduisant ainsi la durée de vie de l'outil.
- L'enlèvement de matière pendant l'usinage modifie la répartition de la masse sur la pièce. Cela génère un balourd ; il est donc recommandé de procéder à un contrôle du balourd également entre les différentes phases d'usinage.

6.3 Opération de rectification (#156 / #4-04-1)

6.3.1 Principes de base

Sur certains modèles de fraiseuses, il est possible d'exécuter aussi bien des opérations de fraisage que des opérations de rectification. Il est ainsi possible d'usiner intégralement des pièces sur une seule et même machine, même si cela implique des opérations de fraisage et de rectification complexes.

Conditions requises

- Option logicielle Rectification de coordonnées (#156 / #4-04-1)
- Il existe une description de la cinématique pour les opérations de rectification. C'est le constructeur de la machine qui élabore la description de la cinématique.

Méthode de fabrication

Le terme de "rectification" englobe un grand nombre de types d'usinages différentes, par ex. :

- Rectification de coordonnées
- Rectification cylindrique
- Rectification de surface

Sur la TNC7, vous disposez actuellement de la rectification de coordonnées.

La rectification de coordonnées revient à rectifier un contour 2D. Le mouvement de l'outil dans le plan peut être superposé à un mouvement pendulaire, le long de l'axe d'outil actif.

Informations complémentaires : "Rectification de coordonnées", Page 175

Si la rectification est activée sur votre fraiseuse (#156 / #4-04-1), vous disposerez également de la fonction Dressage. Vous pouvez ainsi remettre en forme et aiguiser la meule sur la machine.

Informations complémentaires : "Dressage", Page 176

Course pendulaire

Lors de la rectification de coordonnées, vous avez la possibilité de superposer le mouvement de l'outil dans le plan à un mouvement de "course pendulaire". Le mouvement de course superposé s'effectue dans le sens de l'axe d'outil actif.

Vous définissez les limites supérieure et inférieure de la course et pouvez lancer/arrêter la course pendulaire et réinitialiser les valeurs. La course pendulaire continue d'être appliquée tant que vous ne l'avez pas arrêtée. Avec **M2** ou **M30**, la course pendulaire s'interrompt automatiquement.

La CN propose des cycles pour la définition, le démarrage et l'arrêt de la course pendulaire.

Tant que le mouvement pendulaire est actif pendant le déroulement du programme, vous ne pouvez pas passer aux autres applications du mode **Manuel**.

La CN représente la course pendulaire dans l'espace de travail **Simulation**, dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**.

Outils de rectification

Les descriptions géométriques nécessaires à la gestion des outils de rectification diffèrent de celles qui sont nécessaires pour des outils de fraisage ou perçage. La CN propose respectivement un tableau d'outils spécial pour les outils de rectification et de dressage. Dans le gestionnaire d'outils, la CN n'affiche que les données d'outils nécessaires pour le type d'outil actuel.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Vous pouvez corriger les outils de rectification à l'aide des tableaux de correction pendant l'exécution du programme.

Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

Structure d’un programme CN pour la rectification

Un programme CN avec une opération de rectification se compose comme suit :

- Le cas échéant, dressage de l'outil de rectification
- Définition de la course pendulaire
- Le cas échéant, lancement distinct de la course pendulaire
- Sortie du contour
- Arrêt de la course pendulaire

Pour le contour, vous avez la possibilité d'utiliser certains cycles d'usinage, tels que les cycles de rectification, les cycles d'usinage de poches ou de tenons, ou encore les cycles SL.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

6.3.2 Rectification de coordonnées

Application

Sur une fraiseuse, la rectification de coordonnées s'utilise principalement pour reprendre l'usinage d'un contour pré-usiné, à l'aide d'un outil de rectification. La rectification de coordonnées ne diffère que très légèrement du fraisage. A la place d'une fraise, vous utilisez un outil de rectification, par exemple une meule sur tige ou un disque de meulage. La rectification de coordonnées vous permet d'atteindre de meilleures précisions et de meilleurs états de surface qu'avec le fraisage.

Sujets apparentés

- Cycles de rectification

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Données des outils de rectification

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Dressage des outils de rectification

Conditions requises

- Option logicielle Rectification de coordonnées (#156 / #4-04-1)
- Il existe une description de la cinématique pour les opérations de rectification.

  C’est le constructeur de la machine qui élabore la description de la cinématique.

Description fonctionnelle

L'usinage s'effectue en mode Fraisage **FUNCTION MODE MILL**.

Les cycles de rectification mettent à votre disposition des séquences de mouvements spécialement conçues pour les outils de rectification/meulage. Un mouvement de course ou d'oscillation (mouvement pendulaire) sur l'axe d'outil vient se superposer à un mouvement dans le plan d'usinage.

La rectification est aussi possible en plan d'usinage incliné. La CN déplace l'outil le long de l'axe d'outil actif, dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

Remarques

- La CN ne supporte pas d'amorce de séquence tant que la course pendulaire est active.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La course pendulaire reste active pendant un **STOP** programmé ou **M0**, ainsi qu'en mode **pas a pas**, même après la fin d'une séquence CN.
- Si vous rectifiez un contour sans cycle alors que le plus petit rayon de ce contour est plus petit que le rayon de l'outil, la CN émet un message d'erreur.
- Si vous travaillez avec des cycles SL, la CN n'usinera que les zones qu'il est possible d'usiner avec le rayon d'outil actuel. Il reste de la matière résiduelle.

6.3.3 Dressage

Application

Le dressage désigne le réaffûtage ou la mise en forme d'un outil de rectification sur la machine. Lors du dressage, l'outil de dressage usine une meule. De fait, l'outil de rectification se trouve être la pièce de l'opération de dressage.

Sujets apparentés

- Activer le mode Dressage avec **FUNCTION DRESS**

  Informations complémentaires : "Activer le mode Dressage avec FUNCTION DRESS", Page 179
- Cycles de dressage

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Données des outils de dressage

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Rectification de coordonnées

  Informations complémentaires : "Rectification de coordonnées", Page 175

Conditions requises

- Option logicielle Rectification de coordonnées (#156 / #4-04-1)
- Il existe une description de la cinématique pour les opérations de rectification.

  C'est le constructeur de la machine qui élabore la description de la cinématique.

Description fonctionnelle

Lors du dressage, le point zéro de la pièce se trouve sur une arête de la meule. Sélectionnez l'arête concernée avec le cycle **1030 ARETE MEULE ACTUELLE**.

Lors du dressage, les axes sont agencés de telle sorte que les coordonnées en X décrivent les positions sur le rayon de la meule et que les coordonnées en Z décrivent les positions longitudinales dans l'axe de l'outil de rectification. Ainsi, les programmes de dressage sont indépendants du type de machine.

Le constructeur de la machine définit les axes de la machine qui doivent exécuter les mouvements programmés.

Le dressage provoque un enlèvement de matière sur la meule et une usure possible de l'outil de dressage. L'enlèvement de matière et l'usure entraînent des changements dans les données de l'outil, qui doivent être corrigées après le dressage.

Le paramètre **COR_TYPE** offre les options de correction suivantes des données d'outil dans le gestionnaire d'outils :

- **Meule de rectification avec correction, COR_TYPE_GRINDTOOL**

  Méthode de correction avec enlèvement de matière au niveau de l'outil de rectification

  Informations complémentaires : "Enlèvement de matière au niveau de l'outil de rectification", Page 178
- **Outil de dressage avec usure, COR_TYPE_DRESSTOOL**

  Méthode de correction avec enlèvement de matière au niveau de l'outil de dressage

  Informations complémentaires : "Enlèvement de matière au niveau de l'outil de rectification", Page 178

Corrigez l'outil de meulage ou de dressage, quelle que soit la méthode de correction, avec les cycles **1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE** et **1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE**.

Dressage simplifié à l'aide d'une macro

Le constructeur de la machine peut programmer toute la procédure de dressage dans une macro.

Dans ce cas, le constructeur de la machine définit le déroulement du dressage. Il n'est pas nécessaire de programmer **FUNCTION DRESS BEGIN**.

Selon cette macro, vous pouvez lancer le mode Dressage avec l'un des cycles suivants :

- Cycle **1010 DIAMETRE DRESSAGE**
- Cycle **1015 DRESSAGE PROFILE**
- Cycle **1016 DRESSAGE MEULE-BOISSEAU**
- Cycle OEM

Méthodes de correction

Enlèvement de matière au niveau de l'outil de rectification

Lors du dressage, vous utilisez généralement un outil de dressage plus dur que l'outil de rectification. En raison de la différence de dureté, l'enlèvement de matière est principalement réalisé sur l'outil de rectification pendant le dressage. La quantité de dressage programmée est effectivement enlevée au niveau de l'outil de rectification, car l'outil de dressage ne s'use pas de manière perceptible. Dans ce cas, vous utilisez la méthode de correction **Meule de rectification avec correction, COR_TYPE_GRINDTOOL** dans le paramètre **COR_TYPE** de l'outil de rectification.

Avec cette méthode de correction, les données de l'outil de dressage restent constantes. La commande corrige uniquement l'outil de rectification comme suit :

- Quantité de dressage programmée dans les données de base de l'outil de rectification, par exemple **R-OVR**
- Le cas échéant, écart mesuré entre la cote nominale et la cote réelle dans les données de correction de l'outil de rectification, par exemple **dR-OVR**

Enlèvement de matière au niveau de l'outil de dressage

Contrairement au cas standard, l'enlèvement de matière ne s'effectue pas uniquement au niveau de l'outil de rectification dans certaines combinaisons de rectification et de dressage. Dans ce cas, l'outil de dressage s'use sensiblement, par exemple en cas d'outils de rectification très durs combinés à des outils de dressage plus souples. Pour corriger cette usure notable de l'outil de dressage, la commande propose la méthode de correction **Outil de dressage avec usure, COR_TYPE_DRESSTOOL** dans le paramètre **COR_TYPE** de l'outil de rectification.

Avec cette méthode de correction, les données de l'outil de dressage changent considérablement. La commande corrige aussi bien l'outil de rectification que l'outil de dressage comme suit :

- Quantité de dressage dans les données de base de l'outil de rectification, par exemple **R-OVR**
- Usure mesurée dans les données de correction de l'outil de dressage, par exemple **DXL**

Si vous appliquez la méthode de correction **Outil de dressage avec usure, COR_TYPE_DRESSTOOL**, la commande enregistre, après le dressage, le numéro de l'outil de dressage utilisé dans le paramètre **T_DRESS** de l'outil de rectification. La commande surveille si vous utilisez l'outil de dressage défini lors des opérations de dressage ultérieures. Si vous utilisez un autre outil de dressage, la commande arrête l'usinage avec un message d'erreur.

Après chaque opération de dressage, vous devez étalonner à nouveau l'outil de rectification afin que la commande puisse déterminer et corriger l'usure.

Remarques

- Le constructeur de la machine doit avoir préparé la machine pour le dressage. Le cas échéant, le constructeur de la machine met à disposition ses propres cycles.
- Mesurez l'outil de rectification après le dressage, pour que la CN enregistre les bonnes valeurs delta.
- Tous les outils de rectification n'ont pas besoin d'être dressés. Reportez-vous aux indications fournies par le fabricant de votre outil.
- Avec la méthode de correction **Outil de dressage avec usure, COR_TYPE_DRESSTOOL**, vous ne devez pas utiliser d'outils de dressage inclinés.

6.3.4 Activer le mode Dressage avec FUNCTION DRESS

Application

La fonction **FUNCTION DRESS** vous permet d'activer une cinématique de dressage pour dresser l'outil de rectification. L'outil de rectification devient alors la pièce à usiner et les axes se déplacent éventuellement en sens inverse.

Le cas échéant, le constructeur de votre machine met à disposition une procédure simplifiée pour le dressage.

Informations complémentaires : "Dressage simplifié à l'aide d'une macro", Page 177

Sujets apparentés

- Cycles de dressage

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Principes de base du dressage

  Informations complémentaires : "Dressage", Page 176

Conditions requises

- Option logicielle Rectification de coordonnées (#156 / #4-04-1)
- Il existe une description de la cinématique pour le mode Dressage.

  C'est le constructeur de la machine qui élabore la description de la cinématique.
- Outil de rectification installé
- Outil de rectification sans cinématique de porte-outil attribué

Description fonctionnelle

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, la CN commute la cinématique. La meule devient alors la pièce. Les axes se déplacent éventuellement en sens inverse. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de cette fonction et pendant l'usinage qui suit !

- Activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** uniquement dans en mode **Exécution de pgm** ou en Mode **pas a pas**
- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine
- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

Pour que la commande puisse passer en cinématique de dressage, il faut que vous programmiez la procédure de dressage entre les fonctions **FUNCTION DRESS BEGIN** et **FUNCTION DRESS END**.

Lorsque le mode Dressage est actif, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La fonction **FUNCTION DRESS END** vous permet de revenir en mode normal.

En cas d'interruption de programme CN ou de coupure de courant, la commande active automatiquement le mode normal et la cinématique qui était active avant le mode Dressage.

Programmation

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	; Activer le mode Dressage avec la cinématique **Dress**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION DRESS**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION DRESS	Ouverture de la syntaxe pour le mode Dressage
BEGIN ou **END**	Activer ou désactiver le mode Dressage
Nom ou **QS**	Nom de la cinématique sélectionnée Nom fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Uniquement si **BEGIN** est sélectionné

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête programmée de la meule. Le positionnement s'effectue sur deux axes en même temps dans le plan d'usinage. La commande n'exécute pas de contrôle anticollision pendant le mouvement ! Il existe un risque de collision !

- Positionnez la meule à proximité de l'outil de dressage avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Assure-vous de l'absence de risque de collision
- Lancez lentement le programme CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque la cinématique de dressage est active, il se peut que les mouvements de la machine se meuvent en sens inverse. Risque de collision lors du déplacement des axes !

- Suite à une interruption de programme CN ou une interruption de courant, vérifier le sens de déplacement des axes
- Le cas échéant, programmer un changement de cinématique

- Lors du dressage, le tranchant de l'outil de dressage et le centre de la meule doivent se trouver à la même hauteur. La coordonnée Y programmée doit être 0.
- Lors de la commutation en mode Dressage, l'outil de rectification reste dans la broche et conserve sa vitesse de rotation actuelle.
- La commande ne prend pas en charge d'amorce de séquence pendant la procédure de dressage. Si vous sélectionnez la première séquence CN qui suit le dressage dans l'amorce de séquence, la commande se rend à la dernière position approchée pendant le dressage.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Si les fonctions Inclinaison du plan d'usinage ou **TCPM** sont actives, vous ne pourrez pas passer en mode Dressage.
- À l'activation du mode Dressage, la CN réinitialise les fonctions d'inclinaison manuelles (#8 / #1-01-1) et la fonction **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
- En mode Dressage, vous pouvez modifier le point zéro pièce avec la fonction **TRANS DATUM**. Sinon, aucune fonction CN ni cycle de conversion de coordonnées n'est autorisé. La CN affiche un message d'erreur.

  Informations complémentaires : "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326
- La fonction **M140** n'est pas autorisée en mode Dressage. La CN affiche un message d'erreur.
- La commande ne représente pas graphiquement la procédure de dressage. Les temps déterminés à l'aide de la simulation ne concordent pas avec les temps d'usinage effectifs. Cela s'explique notamment par le changement de cinématique qui s'impose.

7

Pièce brute

7.1 Définition de la pièce brute avec BLK FORM

Application

La fonction **BLK FORM** vous permet de définir une pièce brute pour la simulation du programme CN.

Sujets apparentés

- Représentation de la pièce brute dans l'espace de travail **Simulation**

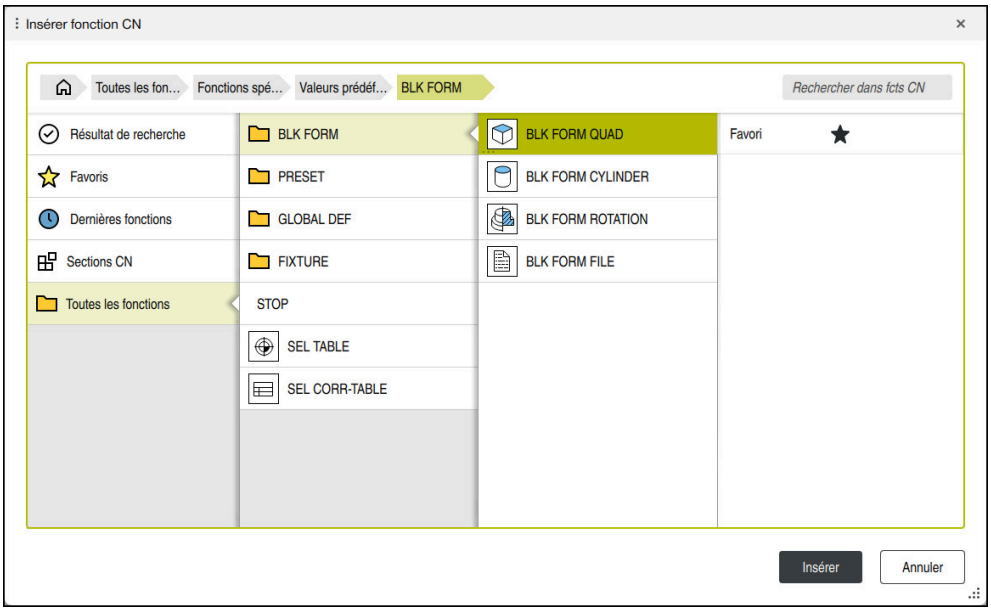
  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735
- Pièce brute pour l'opération de tournage **FUNCTION TURNDATA BLANK** (#50 / #4-03-1)

  Informations complémentaires : "Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Page 409

Description fonctionnelle

Vous définissez la pièce brute par rapport au point d'origine de la pièce.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128



Fenêtre **Insérer fonction CN** pour la définition de la pièce brute

Lorsque vous créez un nouveau programme CN, la CN ouvre automatiquement la fenêtre **Insérer fonction CN** qui vous permet de définir une pièce brute.

Informations complémentaires : "Créer un nouveau programme CN", Page 108

La CN propose les définitions de pièces brutes suivantes :

Symbole	Signification	En savoir plus
	BLK FORM QUAD Pièce brute parallélépipédique	Page 187
	BLK FORM CYLINDER Pièce brute cylindrique	Page 188
	BLK FORM ROTATION Pièce brute de révolution avec un contour à définir	Page 190
	BLK FORM FILE Fichier STL comme pièce brute et comme pièce finie	Page 192

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN n'exécute pas de contrôle anticollision automatique, que ce soit avec la pièce, avec l'outil ou d'autres composants machine, même si la fonction de contrôle dynamique anticollision DCM est activée. Il existe un risque de collision pendant l'exécution du programme !

- Activer le commutateur **Contrôles étendus** pour la simulation
- Vérifier le déroulement à l'aide de la simulation
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **pas a pas**

La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.

Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

- Il existe plusieurs manières de sélectionner des fichiers ou des sous-programmes :
  - Entrer un chemin de fichier
  - Indiquez le numéro ou le nom du sous-programme
  - Sélectionner le fichier ou le sous-programme à l'aide d'une fenêtre de sélection
  - Définissez le chemin du fichier ou le nom du sous-programme dans un paramètre QS
  - Définissez le numéro du sous-programme dans un paramètre Q, QL ou QR

  Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le programme CN appelant, vous pouvez simplement entrer le nom du fichier.
- La pièce brute doit avoir une cote minimale pour que la commande puisse la représenter dans la simulation. Cette cote minimale est de 0,1 mm ou de 0,004 inch sur tous les axes et sur le rayon.
- La CN n'affiche la pièce brute dans la simulation que si celle-ci a d'abord été entièrement définie.
- La CN utilise la fonction **BLK FORM** pour générer des mouvements de déplacement pour les cycles de tournage (#50 / #4-03-1). Dans ce cas, il vous faudra définir **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

  Informations complémentaires : "Actualisation de la pièce brute en mode Tournage avec FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Page 193
- Même si, après avoir créé un programme CN, vous fermez la fenêtre **Insérer fonction CN** ou que vous souhaitez compléter la définition d'une pièce brute, vous avez à tout moment la possibilité de définir une pièce brute à l'aide de la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Dans la simulation, la fonction **Contrôles étendus** utilise les informations de la définition de la pièce brute pour surveiller la pièce. Même si plusieurs pièces sont serrées sur la machine, la commande ne pourra surveiller que la pièce brute active !

  Informations complémentaires : "Contrôles étendus dans la simulation", Page 468

- Dans l'espace de travail **Simulation**, vous pouvez exporter la vue actuelle de la pièce brute comme fichier STL. Cette fonction vous permet de créer des modèles 3D manquants, par exemple des pièces semi-finies pour différentes étapes d'usinage.

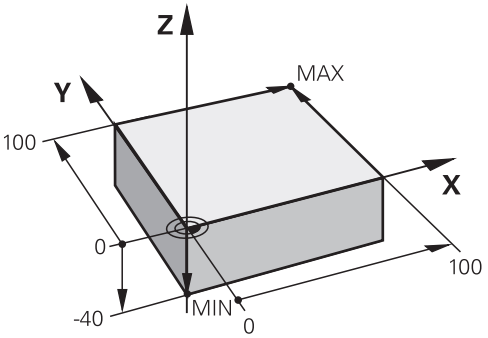
  Informations complémentaires : "Exporter une pièce simulée sous forme de fichier STL", Page 751

7.1.1 Pièce brute parallélépipédique avec BLK FORM QUAD

Application

La fonction **BLK FORM QUAD** vous permet de définir une pièce brute parallélépipédique. Pour cela, vous définissez une diagonale dans l'espace avec un point MIN et un point MAX.

Description fonctionnelle



Pièce brute parallélépipédique avec un point MIN et un point MAX

Les côtés du parallélépipède sont parallèles aux axes **X**, **Y** et **Z**.

Le parallélépipède se définit en saisissant un point MIN au coin avant gauche en bas et un point MAX au coin arrière droit en haut.

Les coordonnées des points dans les axes **X**, **Y** et **Z** se définissent à partir du point d'origine de la pièce. Si vous programmez une valeur positive pour la coordonnée Z du point MAX, la pièce brute contiendra alors une surépaisseur.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

Si vous utilisez une pièce brute parallélépipédique pour l'opération de tournage (#50 / #4-03-1), il vous faudra tenir compte de ceci :

Même si l'opération de tournage a lieu dans un plan à deux dimensions (coordonnées Z et X), vous devez programmer les valeurs Y dans la définition de la pièce brute.

Informations complémentaires : "Principes de base", Page 160

Programmation

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0   ; Pièce brute parallélépipédique
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

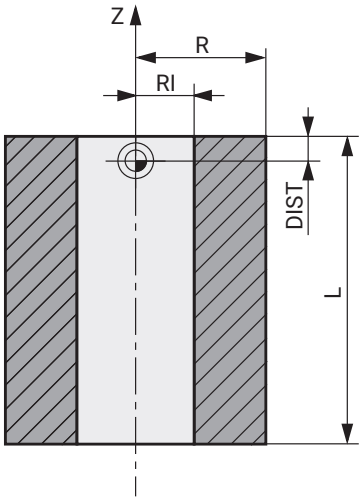
Élément de syntaxe	Signification
BLK FORM	Système d'ouverture de la syntaxe pour une pièce brute parallélépipédique
0.1	Identification de la première séquence CN
Z	Axe d'outil Vous disposez d'autres options de sélection en fonction de la machine.
X Y Z	Définition des coordonnées du point MIN
0.2	Identification de la deuxième séquence CN
X Y Z	Définition des coordonnées du point MAX

7.1.2 Pièce brute cylindrique avec BLK FORM CYLINDER

Application

La fonction **BLK FORM CYLINDER** vous permet de définir une pièce brute cylindrique. Vous avez la possibilité de définir un cylindre comme matériau plein ou comme tube.

Description fonctionnelle



Pièce brute cylindrique

Vous définissez le cylindre en programmant au moins le rayon, ou le diamètre, et la hauteur.

Le point d'origine de la pièce est situé au centre du cylindre dans le plan d'usinage. En option, vous pouvez définir une surépaisseur et le rayon intérieur, ou le diamètre intérieur, de la pièce brute.

Programmation

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10	; Pièce brute cylindrique

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Valeurs prédéf. du programme** ▶ **BLK FORM** ▶ **BLK FORM CYLINDER**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

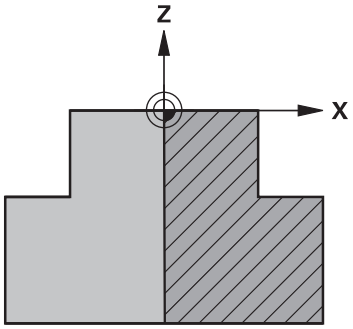
Élément de syntaxe	Signification
BLK FORM CYLINDER	Ouverture de la syntaxe pour une pièce brute cylindrique
Z	Axe de rotation Vous disposez d'autres options de sélection en fonction de la machine.
R ou **D**	Rayon ou diamètre du cylindre
L	Hauteur totale du cylindre
DIST	Surépaisseur du cylindre, à partir du point d'origine pièce Élément de syntaxe optionnel
RI ou **DI**	Rayon intérieur ou diamètre intérieur du perçage Élément de syntaxe optionnel

7.1.3 Pièce brute symétrique par rotation avec BLK FORM ROTATION

Application

La fonction **BLK FORM ROTATION** vous permet de définir une pièce brute de révolution avec un contour à définir. Vous définissez le contour dans un sous-programme ou dans un programme CN distinct.

Description fonctionnelle



Contour de la pièce brute avec l'axe d'outil **Z** et l'axe principal **X**

Vous faites référence à la description du contour à partir de la définition de la pièce brute.

Dans la description du contour, vous programmez une demi-section du contour autour de l'axe d'outil comme axe de rotation.

Pour la description du contour, il faut que les conditions suivantes soient remplies :

- Coordonnées de l'axe principal et de l'axe d'outil uniquement
- Point initial défini dans les deux axes
- Contour fermé
- Uniquement des valeurs positives dans l'axe principal
- Valeurs positives et négatives possibles dans l'axe d'outil

Le point d'origine de la pièce est situé dans le plan d'usinage, au centre de la pièce brute. Vous définissez les coordonnées du contour de la pièce brute en vous référant au point d'origine de la pièce. Vous pouvez également définir une surépaisseur.

Programmation

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Pièce brute de révolution
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Début du sous-programme
12 L X+0 Z+0	; Début du contour
13 L X+50	; Coordonnées dans le sens positif de l'axe principal
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Fin du contour
19 LBL 0	; Fin du sous-programme

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Valeurs prédéf. du programme** ▶ **BLK FORM** ▶ **BLK FORM ROTATION**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
BLK FORM ROTATION	Ouverture de la syntaxe pour une pièce brute de révolution
Z	Axe de rotation Vous disposez d'autres options de sélection en fonction de la machine.
DIM_R ou **DIM_D**	Interpréter les valeurs de l'axe principal dans la description du contour comme rayon ou diamètre
LBL ou **FILE**	Nom ou numéro du sous-programme de contour ou chemin du programme CN distinct

Remarques

- Si vous programmez le contour avec des valeurs incrémentales, la CN interprète ces valeurs comme des rayons, indépendamment du fait que **DIM_R** ou **DIM_D** est sélectionné.
- L'option logicielle CAD Import (#42 / #1-03-1) vous permet de récupérer des contours provenant de fichiers de CAO pour les enregistrer, soit sous forme de sous-programmes, soit sous forme de programmes CN distincts.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

7.1.4 Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE

Application

Vous pouvez intégrer des modèles 3D au format STL comme pièce brute et, en option, comme pièce finie. Cette fonction est particulièrement pratique avec des programmes de FAO car elle met à votre disposition non seulement le programme CN, mais aussi les modèles 3D nécessaires.

Condition requise

- 20 000 triangles max. par fichier STL au format ASCII
- 50 000 triangles max. par fichier STL au format binaire

Description fonctionnelle

Les cotes du programme CN proviennent du même endroit que les cotes du modèle 3D.

Programmation

1 **BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"**	; Fichier STL comme pièce brute et comme pièce finie

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Valeurs prédéf. du programme** ▶ **BLK FORM** ▶ **BLK FORM FILE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
BLK FORM FILE	Ouverture de la syntaxe pour un fichier STL comme pièce brute
Fichier ou **QS**	Chemin du fichier STL
TARGET	Fichier STL comme pièce finie Élément de syntaxe optionnel
Fichier ou **QS**	Chemin du fichier STL Chemin fixe ou variable

Remarques

- Dans l'espace de travail **Simulation**, vous pouvez exporter la vue actuelle de la pièce brute comme fichier STL. Cette fonction vous permet de créer des modèles 3D manquants, par exemple des pièces semi-finies pour différentes étapes d'usinage.

  Informations complémentaires : "Exporter une pièce simulée sous forme de fichier STL", Page 751
- Si vous avez intégré une pièce brute et une pièce finie, vous pourrez toujours comparer les modèles dans la simulation et identifier facilement la matière restante.

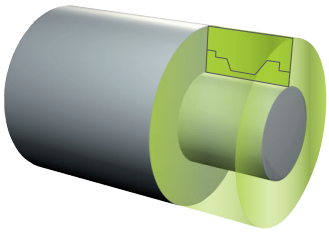
  Informations complémentaires : "Comparaison de modèles", Page 757
- La CN charge les fichiers STL au format binaire plus rapidement que les fichiers STL au format ASCII.
- Même si l'unité "inch" est activée sur la CN, ou dans le programme CN, la CN interprétera les cotes des fichiers 3D en mm.

7.2 Actualisation de la pièce brute en mode Tournage avec FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)

Application

Grâce à l'actualisation de la pièce brute, la commande détecte les zones qui sont déjà usinées et adapte toutes les courses d'approche et de retrait en fonction de la situation d'usinage actuelle. Les coupes à vide sont ainsi évitées et le temps d'usinage s'en trouve alors nettement réduit.

Vous définissez la pièce brute pour l'actualisation de la pièce brute dans un sous-programme ou dans un programme CN distinct.



Sujets apparentés

- Sous-programmes

  Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL", Page 284
- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN**

  Informations complémentaires : "Principes de base", Page 160
- Définir la pièce brute pour la simulation avec **BLK FORM**

  Informations complémentaires : "Définition de la pièce brute avec BLK FORM", Page 184

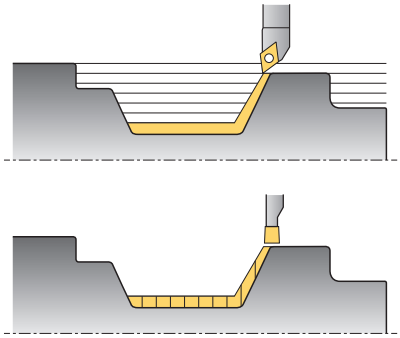
Conditions requises

- Option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)
- Mode Tournage **FUNCTION MODE TURN** actif

  L'actualisation de la pièce brute n'est possible que si un cycle est exécuté en mode Tournage.
- Contour fermé de la pièce brute pour l'actualisation de la pièce brute

  La position initiale et la position finale doivent être identiques. La pièce brute correspond à la passe transversale d'un corps de révolution.

Description fonctionnelle



La fonction **TURNDATA BLANK** vous permet d'appeler une description de contour que la commande utilisera comme pièce brute actualisée.

Vous pouvez définir la pièce brute dans un sous-programme à l'intérieur d'un programme CN ou dans un programme CN distinct.

L'actualisation de la pièce brute n'est efficace qu'en combinaison avec des cycles d'ébauche. Lors des cycles de finition, la commande usine toujours l'ensemble du contour, par exemple pour que le contour ne présente pas de décalage.

Si vous définissez un contour à usiner plus grand que la pièce brute, la CN affiche un message d'erreur.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Il existe plusieurs manières de sélectionner des fichiers ou des sous-programmes :

- Entrer un chemin de fichier
- Indiquez le numéro ou le nom du sous-programme
- Sélectionner le fichier ou le sous-programme à l'aide d'une fenêtre de sélection
- Définissez le chemin du fichier ou le nom du sous-programme dans un paramètre QS
- Définissez le numéro du sous-programme dans un paramètre Q, QL ou QR

Avec la fonction **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF**, vous désactivez l'actualisation de la pièce brute.

Programmation

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Actualisation de la pièce brute avec la pièce brute du sous-programme "BLANK"
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Début du sous-programme
12 L X+0 Z+0	; Début du contour
13 L X+50	; Coordonnées dans le sens positif de l'axe principal
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Fin du contour
19 LBL 0	; Fin du sous-programme

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions de tournage** ▶ **FUNCTION TURNDATA** ▶ **FUNCTION TURNDATA BLANK**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION TURNDATA BLANK	Ouverture de la syntaxe pour l'actualisation de la pièce brute en mode Tournage
OFF, **Fichier**, **QS** ou **LBL**	Désactiver l'actualisation de la pièce brute, appeler le contour de la pièce brute défini dans un programme CN distinct ou dans un sous-programme
Numéro, **Nom** ou **QS**	Numéro ou nom du programme CN distinct ou du sous-programme Numéro fixe ou variable ou nom Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Si vous sélectionnez **Fichier**, **QS** ou **LBL**

8

Outils

8.1 Principes de base

Pour exploiter les fonctions de la CN, vous définissez les outils au sein de la CN en indiquant les données réelles, par exemple le rayon. De cette manière, vous facilitez la programmation et améliorez la sécurité de processus.

Pour ajouter un outil à la machine, vous pouvez procéder dans l'ordre chronologique suivant :

- Préparez votre outil et serrez-le dans un porte-outil adapté.
- Pour calculer les cotes de l'outil à partir du point de référence du porte-outil, mesurez l'outil à l'aide d'un appareil de préréglage, par exemple. La CN a besoin de ces cotes pour calculer les trajectoires.

  Informations complémentaires : "Point de référence du porte-outil", Page 199
- Pour pouvoir définir entièrement l'outil, vous avez besoin d'autres données d'outil : Ces données figurent par exemple dans le catalogue d'outils du fabricant.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Enregistrez dans le gestionnaire d'outils toutes les données calculées pour cet outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Le cas échéant, attribuez un porte-outil à l'outil pour permettre une simulation proche de la réalité et une protection anticollision.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Une fois l'outil entièrement défini, programmez un appel d'outil dans un programme CN.

  Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
- Si votre machine est équipée d'un système de changement d'outil chaotique et d'une double pince, réduisez éventuellement le temps de changement d'outil en effectuant une présélection de l'outil.

  Informations complémentaires : "Présélection d'outil avec TOOL DEF", Page 210
- Le cas échéant, effectuez un test d'utilisation d'outil avant de lancer le programme. Vous vérifiez ainsi si les outils sont présents dans la machine et si leur durée de vie restante est encore suffisante.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Si vous avez usiné une pièce et que vous l'avez ensuite mesurée, corrigez les outils si nécessaire.

  Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil", Page 398

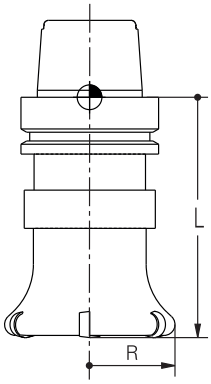
8.2 Points de référence sur l'outil

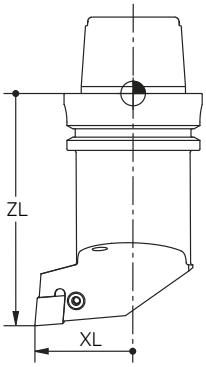
La CN distingue sur l'outil les points de référence suivants dont elle se sert pour différents calculs ou différentes applications.

Sujets apparentés

- Points de référence de la machine ou de la pièce
  Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

8.2.1 Point de référence du porte-outil



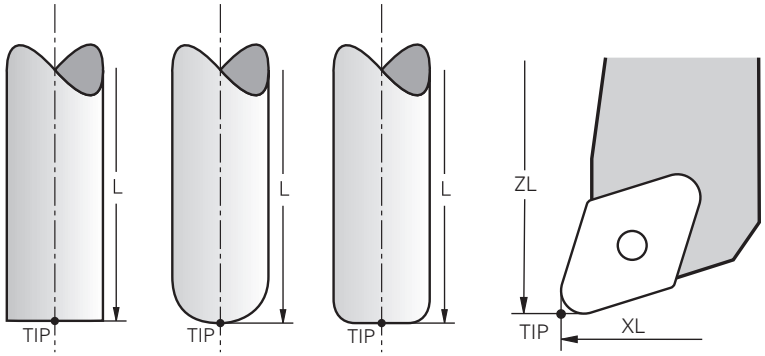


Le point de référence du porte-outil est un point fixe qui est défini par le constructeur de la machine. En règle générale, le point de référence du porte-outil correspond au nez de la broche.

En partant du point de référence du porte-outil, vous définissez les cotes de l'outil dans le gestionnaire d'outils, par exemple la longueur **L** et le rayon **R**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

8.2.2 Pointe d'outil TIP



C'est la pointe d'outil qui est la plus éloignée du point de référence du porte-outil. La pointe d'outil correspond à l'origine du système de coordonnées de l'outil **T-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314

Sur les fraises, la pointe d'outil se situe au centre du rayon d'outil **R** et au point le plus éloigné de l'outil dans l'axe d'outil.

Pour définir la pointe de l'outil par rapport au point de référence du porte-outil, vous utilisez les colonnes suivantes du gestionnaire d'outils :

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **DLO** (#156 / #4-04-1)

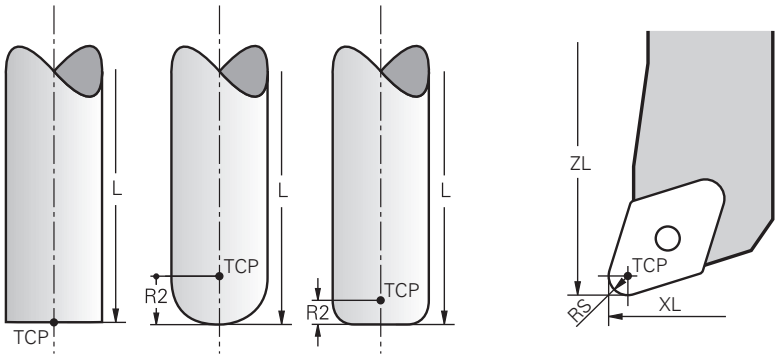
Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Avec les outils de tournage (#50 / #4-03-1), la CN utilise la pointe théorique de l'outil, autrement dit les valeurs **ZL**, **XL** et **YL** les plus longues mesurées.

La pointe de l'outil est un point auxiliaire, utilisé à des fins d'illustration. Les coordonnées du programme CN se réfèrent au point de guidage de l'outil.

Informations complémentaires : "Point de parcours d'outil TLP (tool location point)", Page 201

8.2.3 Centre d'outil TCP (tool center point)



Le centre d'outil correspond au centre du rayon d'outil **R**. Quand un rayon d'outil 2 **R2** est défini, le centre d'outil est décalé de cette valeur par rapport à la pointe d'outil.

Le centre d'outil des outils de tournage (#50 / #4-03-1) correspond au centre du rayon de la dent **RS**.

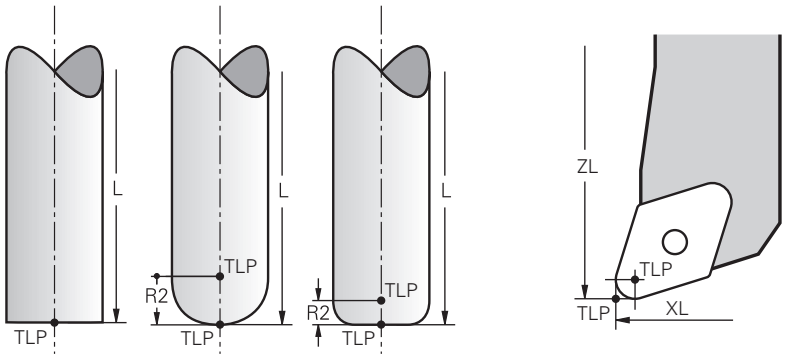
Vous définissez le centre de l'outil par rapport au point de référence du porte-outil en utilisant les données saisies dans le gestionnaire d'outils.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Le centre de l'outil est un point auxiliaire, utilisé à des fins d'illustration. Les coordonnées du programme CN se réfèrent au point de guidage de l'outil.

Informations complémentaires : "Point de parcours d'outil TLP (tool location point)", Page 201

8.2.4 Point de parcours d'outil TLP (tool location point)

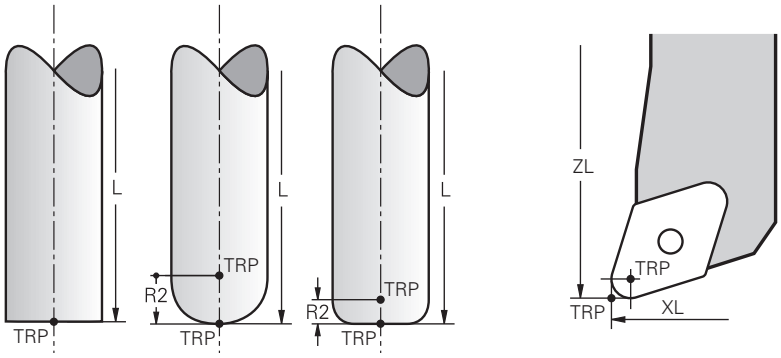


La CN positionne l'outil à son point de parcours. Le point de parcours de l'outil correspond en règle générale à sa pointe.

Dans la fonction **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1), vous avez toujours la possibilité d'opter pour un point de guidage de l'outil qui se trouve au centre de l'outil.

Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

8.2.5 Point de rotation de l'outil TRP (tool rotation point)



Avec les fonctions d'inclinaison **MOVE** (#8 / #1-01-1), la CN procède à une inclinaison au niveau du point de rotation de l'outil. Par défaut, le point de rotation de l'outil correspond à la pointe d'outil.

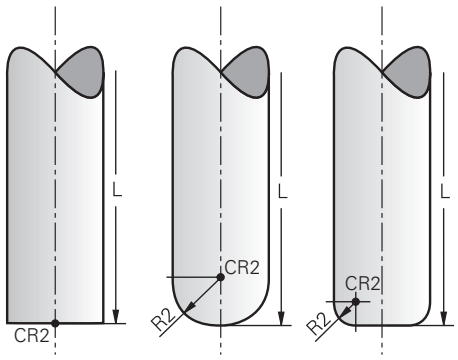
Si vous sélectionnez **MOVE** pour les fonctions **PLANE**, vous définissez la position relative entre la pièce et l'outil avec l'élément de syntaxe **DIST**. La CN applique cette valeur pour décaler le point de rotation de l'outil par rapport à la pointe d'outil. Si vous ne définissez pas **DIST**, la CN maintient la pointe de l'outil de manière constante.

Informations complémentaires : "Positionnement des axes rotatifs", Page 371

Dans la fonction **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1), vous avez toujours la possibilité d'opter pour un point de rotation de l'outil qui se trouve au centre de l'outil.

Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

8.2.6 Centre du rayon d'outil 2 CR2 (center R2)



La CN utilise le centre du rayon de l'outil 2 en combinaison avec la correction du rayon d'outil 3D (#9 / #4-01-1). Pour les droites **LN**, le vecteur de normale à la surface est orienté vers ce point et définit le sens de la correction d'outil 3D.

Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1)", Page 411

Le centre du rayon d'outil 2 est décalé de la valeur **R2** par rapport à la pointe d'outil et à l'arête de coupe.

Le centre du rayon d'outil 2 est un point auxiliaire, utilisé à des fins d'illustration. Les coordonnées du programme CN se réfèrent au point de guidage de l'outil.

Informations complémentaires : "Point de parcours d'outil TLP (tool location point)", Page 201

8.3 Appel d'outil

8.3.1 Appel d'outil avec TOOL CALL

Application

La fonction **TOOL CALL** vous permet d'appeler un outil dans le programme CN. Si l'outil se trouve dans le magasin d'outils, la commande l'installe dans la broche. Si l'outil ne se trouve pas dans le magasin, vous pouvez le mettre en place à la main.

Sujets apparentés

- Changement d'outil automatique avec **M101**

  Informations complémentaires : "Installer un outil frère automatiquement avec M101", Page 572
- Tableau d'outils **tool.t**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Tableau d'emplacements **tool_p.tch**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Condition requise

- Outil défini

  Pour appeler un outil, il faut qu'il soit défini dans le gestionnaire d'outils.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

À l'appel d'un outil, la CN lit la ligne concernée dans le gestionnaire d'outils. Vous pouvez visualiser les données d'outils dans l'onglet **Outil** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

> HEIDENHAIN recommande, après chaque appel d'outil, d'activer la broche avec **M3** ou **M4**. De cette manière, vous évitez des problèmes pendant l'exécution du programme, par exemple au moment de redémarrer après une interruption.
>
> **Informations complémentaires :** "Vue d'ensemble des fonctions auxiliaires", Page 535

Symboles

La fonction CN **TOOL CALL** propose les symboles suivants :

Symbole	Signification
	Ouvrir la fenêtre de sélection des outils
	Passer à l'outil sélectionné dans l'application **Gestion des outils** Vous pouvez changer l'outil si nécessaire.
	Ouvrir les **Données de coupe** **Informations complémentaires :** "Données de coupe", Page 731

Programmation

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; appeler l'outil

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Outils ▶ TOOL CALL

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TOOL CALL	Ouverture de la syntaxe pour un appel d'outil
Numéro, **Nom** ou **QS**	Définition de l'outil Numéro fixe ou variable ou nom Seule la définition d'outil en tant que numéro est unique, contrairement au nom d'outil qui lui peut être le même pour plusieurs outils ! Élément de syntaxe dépendant de la technologie ou de l'application Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection **Informations complémentaires :** "Différences en fonction de la technologie à l'appel d'outil", Page 205
.1	Indice niveau de l'outil Élément de syntaxe optionnel **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Z	Axe d'outil Vous utilisez par défaut l'axe de l'outil **Z**. Vous disposez d'autres options de sélection en fonction de la machine. Élément de syntaxe dépendant de la technologie ou de l'application **Informations complémentaires :** "Différences en fonction de la technologie à l'appel d'outil", Page 205
S ou **S(VC =)**	Vitesse de broche ou vitesse de coupe Élément de syntaxe optionnel Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection **Informations complémentaires :** "Vitesse de broche S", Page 207
F, **FZ** ou **FU**	Avance Autre avance : avance par dent ou avance par tour Élément de syntaxe optionnel Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208
DL	Valeur delta de la longueur d'outil Élément de syntaxe optionnel **Informations complémentaires :** "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394

Élément de syntaxe	Signification
DR	Valeur delta du rayon d'outil Élément de syntaxe optionnel **Informations complémentaires :** "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394
DR2	Valeur delta du rayon d'outil 2 Élément de syntaxe optionnel **Informations complémentaires :** "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394

Différences en fonction de la technologie à l'appel d'outil

Appel d'une fraise

Pour une fraise, vous pouvez définir les données d'outil suivantes :

- Numéro fixe ou variable ou nom de l'outil
- Indice niveau de l'outil
- Axe d'outil
- Vitesse de broche
- Avance
- DL
- DR
- DR2

Le numéro ou le nom de l'outil, l'axe d'outil et la vitesse de broche sont nécessaires pour appeler une fraise.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Appel d'un outil de tournage (#50 / #4-03-1)

Vous pouvez définir les données d'outil suivantes pour un outil de tournage :

- Numéro fixe ou variable ou nom de l'outil
- Indice niveau de l'outil
- Avance

Le numéro ou le nom de l'outil est nécessaire pour appeler un outil de tournage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Appel d'un outil de rectification (#156 / #4-04-1)

Vous pouvez définir les données d'outil suivantes pour un outil de rectification :

- Numéro fixe ou variable ou nom de l'outil
- Indice niveau de l'outil
- Axe d'outil
- Vitesse de broche
- Avance

Le numéro ou le nom de l'outil et l'axe d'outil sont nécessaires pour appeler un outil de rectification.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Appel d'un outil de dressage (#156 / #4-04-1)

Vous pouvez définir les données d'outil suivantes pour un outil de dressage :

- Numéro fixe ou variable ou nom de l'outil
- Indice niveau de l'outil
- Avance

Le numéro ou le nom de l'outil est nécessaire pour appeler un outil de dressage !

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Vous pouvez uniquement appeler un outil de dressage en mode Dressage !

Informations complémentaires : "Activer le mode Dressage avec FUNCTION DRESS", Page 179

L'outil de dressage n'est pas installé dans la broche. Vous devez monter manuellement l'outil de dressage à un emplacement prévu par le constructeur de la machine. En outre, vous devez définir l'outil dans le tableau d'emplacements.

Appel d'un palpeur de pièces

Vous pouvez définir les données d'outil suivantes pour un palpeur de pièces :

- Numéro fixe ou variable ou nom de l'outil
- Indice niveau de l'outil
- Axe d'outil

Le numéro ou le nom de l'outil et l'axe d'outil sont nécessaires pour appeler un palpeur de pièces !

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Actualisation des données d'outils

Un **TOOL CALL** vous permet également d'actualiser les données de l'outil actif même sans changement d'outil, c.-à-d. de modifier les données de coupe ou les valeurs delta, par exemple. Le fait de pouvoir modifier les différentes données d'outils dépend de la technologie.

Dans les cas ci-après, la CN actualise uniquement les données de l'outil actif :

- Sans numéro ou sans nom de l'outil et sans axe d'outil
- Sans numéro ou sans nom de l'outil et avec le même axe d'outil que pour l'appel d'outil précédent

> Si vous programmez un numéro ou un nom d'outil ou bien un axe d'outil modifié dans l'appel d'outil, la commande exécute la macro de changement d'outil.
>
> Cela peut amener la CN à installer par exemple un outil jumeau à la place d'un outil dont la durée de vie est écoulée.
>
> **Informations complémentaires :** "Installer un outil frère automatiquement avec M101", Page 572

Remarques

La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.

Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

- Avec le paramètre machine **allowToolDefCall** (n° 118705), le constructeur de la machine définit si vous pouvez définir un outil par son nom, son numéro ou les deux dans les fonctions **TOOL CALL** et **TOOL DEF**.

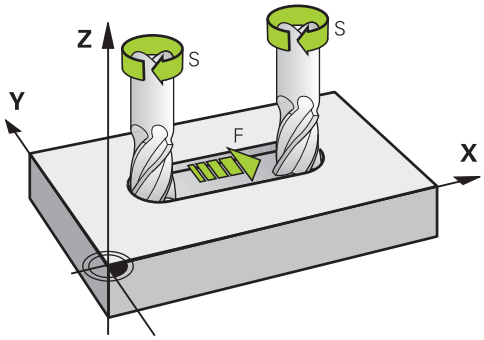
  Informations complémentaires : "Présélection d'outil avec TOOL DEF", Page 210
- Avec le paramètre machine optionnel **progToolCallDL** (n°124501), le constructeur de la machine définit si la CN doit tenir compte des valeurs delta issues d'un appel d'outil dans l'espace de travail **Positions**.

  Informations complémentaires : "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394

8.3.2 Données de coupe

Application

Les données de coupe comprennent la vitesse de broche **S**, ou sinon la vitesse de coupe constante **VC**, et l'avance **F**.



Description fonctionnelle

Vitesse de broche S

Vous disposez des possibilités suivantes pour définir la vitesse de broche **S** :

- Appel d'outil avec **TOOL CALL**

  Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
- Touche **S** dans l'application **Mode Manuel**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Définissez la vitesse de broche **S** en tours par minute tr/min.

Sinon, vous pouvez définir dans un appel d'outil la vitesse de coupe constante **VC** en mètres par minute m/min.

Informations complémentaires : "Valeurs technologiques pour le tournage", Page 163

Effet

La vitesse de broche ou la vitesse de coupe reste active jusqu'à ce que vous définissiez une nouvelle vitesse de broche ou une nouvelle vitesse de coupe dans une séquence **TOOL CALL**.

Potentiomètre

Le potentiomètre de vitesse de rotation vous permet de modifier la vitesse de broche entre 0 % et 150 % pendant l'exécution du programme. Le réglage du potentiomètre de vitesse de rotation n'agit que sur les machines équipées d'un variateur de broche. La vitesse de broche maximale dépend de la machine.

Informations complémentaires : "Potentiomètre", Page 97

Affichages d'état

La commande affiche la vitesse de broche actuelle dans les zones de travail suivantes :

- Espace de travail **Positions**
- Onglet **POS** de l'espace de travail **Etat**

Avance F

Vous disposez des possibilités suivantes pour définir l'avance **F** :

- Appel d'outil avec **TOOL CALL**

  Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
- Séquence de positionnement

  Informations complémentaires : "Fonctions de contournage", Page 211
- Touche **F** dans l'application **Mode Manuel**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Pour les axes linéaires, définir l'avance en millimètres par minute mm/min.

Pour les axes rotatifs, définir l'avance en degrés par minute °/min.

L'avance peut être définie avec trois chiffres après la virgule.

Sinon, vous pouvez définir la vitesse d'avance dans le programme CN ou lors d'un appel d'outil dans les unités suivantes :

- Avance par dent **FZ** en mm/dent

  Avec **FZ**, vous définissez la course que l'outil parcourt par dent, en millimètres.

  > Lorsque vous utilisez **FZ**, vous devez indiquer le nombre de dents dans la colonne **CUT** du gestionnaire d'outils.
  >
  > **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

- Avance par tour **FU** en mm/tr

  Avec **FU**, vous définissez la course en millimètres que l'outil parcourt par tour de broche.

  L'avance par tour s'utilise principalement lors du tournage (#50 / #4-03-1).

  Informations complémentaires : "Vitesse d'avance", Page 164

Vous pouvez appeler l'avance définie lors d'un **TOOL CALL** au sein du programme CN à l'aide de **F AUTO**.

Informations complémentaires : "F AUTO", Page 209

L'avance définie dans le programme CN reste active jusqu'à la séquence CN dans laquelle vous définirez une nouvelle avance.

F MAX

Si vous définissez **F MAX**, la CN appliquera l'avance rapide. **F MAX** n'agit que par séquence. À partir de la séquence CN suivante, c'est l'avance définie en dernier qui est active. L'avance maximale dépend de la machine et éventuellement des axes.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

F AUTO

Si vous définissez une avance dans une séquence **TOOL CALL**, vous pouvez l'utiliser avec **F AUTO** dans les séquences de positionnement suivantes.

Touche F dans l'application Mode Manuel

- Si F=0 a été programmé, c'est l'avance minimale définie par le constructeur de la machine qui agit
- Si l'avance programmée dépasse la valeur maximale définie par le constructeur de la machine, c'est cette dernière qui agit

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Potentiomètre

Le potentiomètre d'avance vous permet de modifier l'avance entre 0 % et 150 % pendant l'exécution du programme. Le réglage du potentiomètre d'avance agit uniquement sur l'avance programmée. Tant que l'avance programmée n'est pas atteinte, le potentiomètre d'avance n'a aucun effet.

Informations complémentaires : "Potentiomètre", Page 97

Affichages d'état

La CN affiche l'avance actuelle en mm/min dans les espaces de travail suivants :

- Espace de travail **Positions**
- Onglet **POS** de l'espace de travail **Etat**

  Dans l'application **Mode Manuel**, dans l'onglet **POS**, la CN affiche l'avance avec les chiffres après la virgule. La CN affiche l'avance avec six chiffres au total.

- La commande affiche l'avance d'usinage
  - Si la fonction **3D ROT** est active, l'avance d'usinage s'affiche lors du déplacement de plusieurs axes
  - Si la fonction **3D ROT** est inactive, l'affichage de l'avance reste vide lorsque plusieurs axes sont déplacés en même temps
  - Si une manivelle est active, la commande affiche l'avance d'usinage pendant l'exécution du programme.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

- Pour les programmes en inch, vous définissez l'avance en 1/10 inch/min.
- Programmez les mouvements en avance rapide uniquement avec la fonction CN **FMAX** et non avec des valeurs numériques très élevées. C'est la seule façon de vous assurer que l'avance rapide fonctionne par séquences et que vous pouvez contrôler l'avance rapide séparément de l'avance d'usinage.
- Avant de déplacer un axe, la commande vérifie si la vitesse de rotation programmée est atteinte. La CN ne contrôle pas la vitesse de rotation dans les séquences de positionnement définies avec l'avance **FMAX**.

8.3.3 Présélection d'outil avec TOOL DEF

Application

À l'aide de **TOOL DEF**, la CN prépare un outil dans le magasin, ce qui permet de réduire le temps de changement d'outil.

> Consultez le manuel de votre machine !
> La présélection des outils avec **TOOL DEF** est une fonction qui dépend de la machine.

Description fonctionnelle

Vous pouvez effectuer une présélection des outils si votre machine est équipée d'un système de changement d'outil chaotique et d'une double pince. Pour cela, vous programmez la fonction **TOOL DEF** après une séquence **TOOL CALL** et sélectionnez l'outil qui sera le prochain à être utilisé dans le programme CN. La CN prépare l'outil pendant l'exécution du programme.

Programmation

11 TOOL DEF 2 .1	; présélectionner l'outil

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Outils** ▶ **TOOL DEF**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TOOL DEF	Ouverture de la syntaxe pour une présélection d'outil
Numéro, **Nom** ou **QS**	Définition de l'outil Numéro fixe ou variable ou nom Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Seule la définition d'outil en tant que numéro est unique, contrairement au nom d'outil qui lui peut être le même pour plusieurs outils !
.1	Indice niveau de l'outil Élément de syntaxe optionnel **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Vous pouvez utiliser cette fonction pour toutes les technologies, excepté pour les outils de dressage (option #156).

Exemple d'application

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; appeler l'outil
12 TOOL DEF 7	; présélectionner l'outil suivant
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; appeler l'outil présélectionné

9

Fonctions de contournage

9.1 Principes de base de la définition des coordonnées

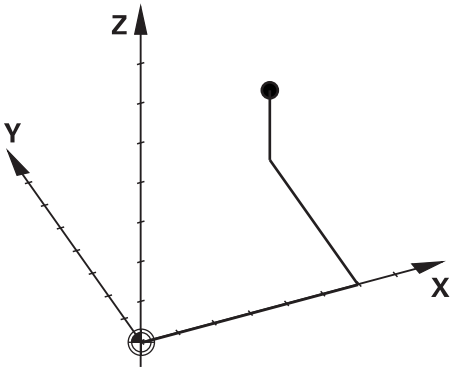
Vous programmez une pièce en définissant les déplacements de contournage et les coordonnées cibles.

En fonction de la cotation du dessin technique, utilisez des coordonnées cartésiennes ou polaires avec des valeurs absolues ou incrémentales.

9.1.1 Coordonnées cartésiennes

Application

Un système de coordonnées cartésiennes est composé de deux ou trois axes qui sont perpendiculaires entre eux. Les coordonnées cartésiennes se réfèrent au point zéro du système de coordonnées qui est situé au point d'intersection des axes.



Les coordonnées cartésiennes permettent de calculer un point dans l'espace de manière univoque en définissant trois valeurs d'axe.

Description fonctionnelle

Dans le programme CN, vous définissez les valeurs dans les axes linéaires **X**, **Y** et **Z**, par exemple avec une droite **L**.

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

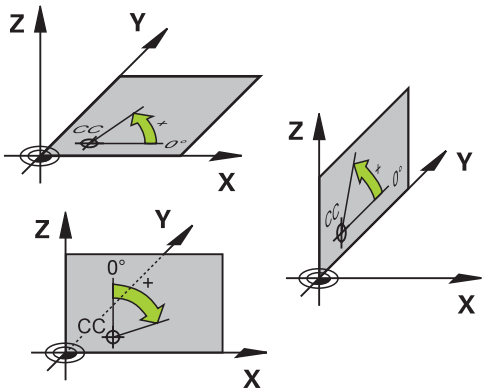
Les coordonnées programmées agissent de manière modale. Si la valeur d’un axe reste la même, vous n’avez pas besoin de la redéfinir sur les autres trajectoires.

9.1.2 Coordonnées polaires

Application

Vous définissez les coordonnées polaires dans l'un des trois plans d'un système de coordonnées cartésiennes.

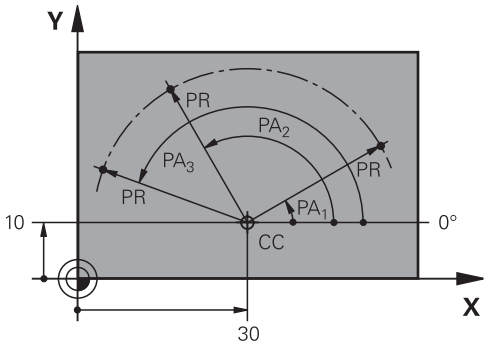
Les coordonnées polaires se réfèrent à un pôle défini précédemment. À partir de ce pôle, vous définissez un point avec la distance par rapport au pôle et l'angle par rapport à l'axe de référence angulaire.



Description fonctionnelle

Vous pouvez utiliser les coordonnées polaires par exemple dans les situations suivantes :

- Points sur des trajectoires circulaires
- Dessins de pièces avec données angulaires, par exemple pour les cercles de trous



Vous définissez le pôle **CC** avec les coordonnées cartésiennes dans deux axes. Ces axes définissent le plan et l'axe de référence angulaire.

Le pôle agit au sein d'un programme CN de manière modale.

L'axe de référence angulaire se comporte par rapport au plan de la manière suivante :

Plan	Axe de référence angulaire
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

Le rayon en coordonnées polaires **PR** se réfère au pôle. **PR** définit la distance entre le point et le pôle.

L'angle en coordonnées polaires **PA** définit l'angle entre l'axe de référence angulaire et le point.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

Les coordonnées programmées agissent de manière modale. Si la valeur d'un axe reste la même, il n'est pas nécessaire de la redéfinir sur les autres trajectoires.

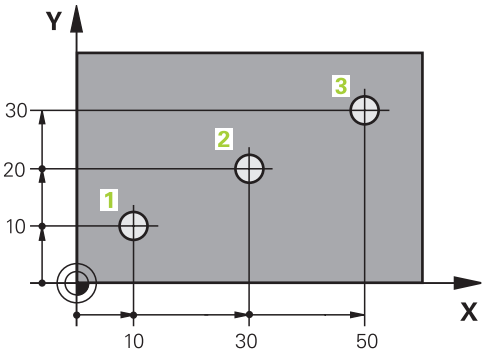
9.1.3 Valeurs de programmation absolues

Application

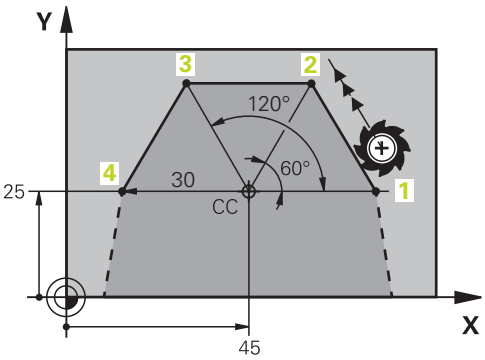
Les valeurs de programmation absolues se réfèrent toujours à une origine. Pour les coordonnées cartésiennes, l'origine correspond au point zéro et pour les coordonnées polaires, au pôle et à l'axe de référence angulaire.

Description fonctionnelle

Les valeurs de programmation absolues définissent le point auquel la commande se positionne.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Positionnement au point 1
12 L X+30 Y+20	; Positionnement au point 2
13 L X+50 Y+30	; Positionnement au point 3



11 CC X+45 Y+25	; Définition cartésienne du pôle dans deux axes
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Positionnement au point 1
13 LP PA+60	; Positionnement au point 2
14 LP PA+120	; Positionnement au point 3
15 LP PA+180	; Positionnement au point 4

9.1.4 Valeurs de programmation incrémentales

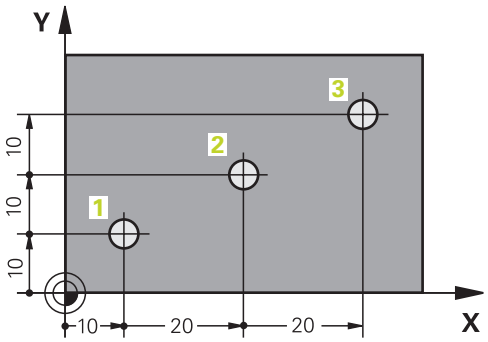
Application

Les valeurs de programmation incrémentales se réfèrent aux dernières coordonnées programmées. Pour les coordonnées cartésiennes, il s'agit des valeurs des axes **X**, **Y** et **Z**, pour les coordonnées polaires, des valeurs du rayon en coordonnées polaires **PR** et de l'angle en coordonnées polaires **PA**.

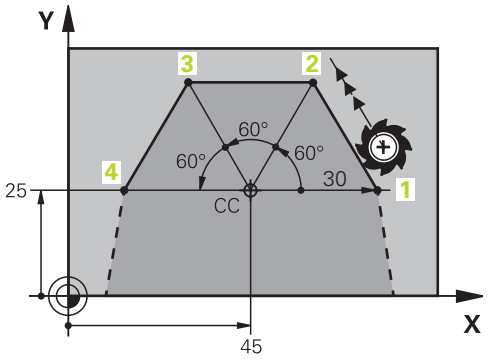
Description fonctionnelle

Les valeurs de programmation incrémentales définissent la valeur autour de laquelle la CN positionne l'outil. Les dernières coordonnées programmées servent alors de point zéro imaginaire du système de coordonnées.

Vous définissez les coordonnées incrémentales en faisant précéder chaque donnée d'axe de **I**.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; positionnement au point 1 en absolu
12 L IX+20 IY+10	; positionnement au point 2 en incrémental
13 L IX+20 IY+10	; positionnement au point 3 en incrémental



11 CC X+45 Y+25	; définition du pôle de manière cartésienne et absolue dans deux axes
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; positionnement au point 1 en absolu
13 LP IPA+60	; positionnement au point 2 en incrémental
14 LP IPA+60	; positionnement au point 3 en incrémental
15 LP IPA+60	; positionnement au point 4 en incrémental

9.2 Principes de base des fonctions de contournage

Application

Lorsque vous créez un programme CN, vous programmez les différents éléments du contour en utilisant les fonctions de courtournage. Pour cela, vous définissez les points finaux des éléments de contour avec les coordonnées.

La CN calcule la course de déplacement en se servant des coordonnées indiquées, des données d'outils et de la correction du rayon. La CN positionne simultanément tous les axes de la machine que vous avez programmés dans la séquence CN d'une fonction de contournage.

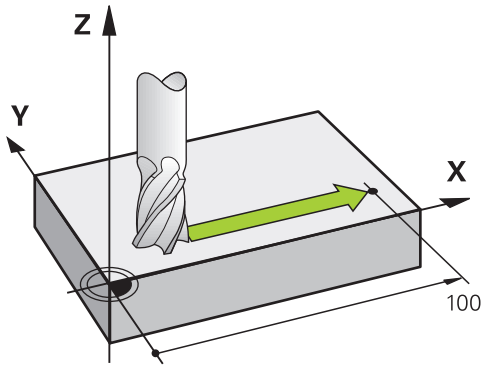
Description fonctionnelle

Insérer une fonction de contournage

Utiliser les touches grises de fonctions de contournage pour ouvrir le dialogue. La commande numérique insère la séquence CN dans le programme CN et demande toutes les informations les unes après les autres.

> En fonction de la conception de la machine, c'est soit sa table soit l'outil qui se déplace. Quand vous programmez une fonction de contournage, vous partez toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace !

Déplacement sur un axe



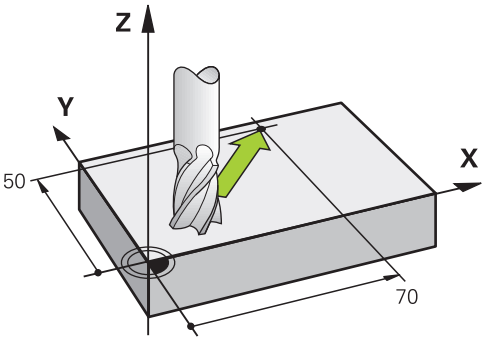
Si la séquence CN contient une coordonnée, la CN déplace l'outil parallèlement à l'axe machine programmé.

Exemple

```
L X+100
```

L'outil conserve les coordonnées Y et Z et se déplace à la position **X+100**.

Déplacement sur deux axes



Si la séquence CN contient deux coordonnées, la CN déplace l'outil dans le plan programmé.

Exemple

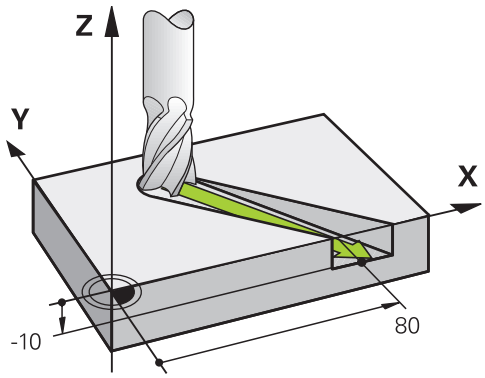
```
L X+70  Y+50
```

L'outil conserve la coordonnée Z et se déplace dans le plan XY à la position **X+70 Y+50**.

Vous définissez le plan d'usinage avec l'axe d'outil lors de l'appel d'outil **TOOL CALL**.

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126

Déplacement sur plusieurs axes



Si trois coordonnées sont indiquées dans la séquence CN, la CN déplace l'outil dans l'espace pour l'amener à la position programmée.

Exemple

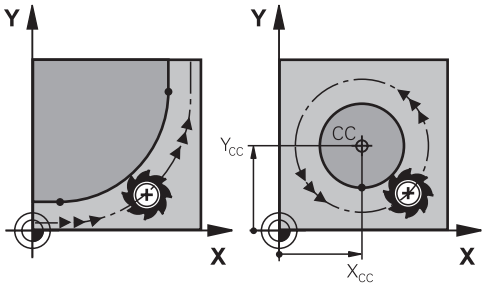
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

Selon la cinématique de votre machine, vous pouvez programmer jusqu'à six axes sur une droite **L**.

Exemple

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

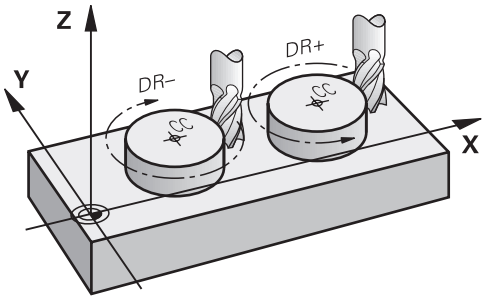
Cercle et arc de cercle



Les fonctions de contournage pour arcs de cercle vous permettent de programmer des déplacements circulaires dans le plan d'usinage.

La CN déplace simultanément deux axes de la machine : l'outil se déplace par rapport à la pièce en suivant une trajectoire circulaire. Vous pouvez programmer des trajectoires circulaires en indiquant un centre de cercle **CC**.

Sens de rotation DR lors de déplacements circulaires



Pour les déplacements circulaires sans transition tangentielle à d'autres éléments du contour, indiquez le sens de rotation de la manière suivante :

- Rotation sens horaire : G02/G12
- Rotation sens anti-horaire : **DR+**

Correction de rayon d'outil

Vous définissez la correction de rayon d'outil dans la séquence CN du premier élément de contour.

La correction de rayon d'outil ne doit pas être activée dans une séquence CN de trajectoire circulaire. Activez la correction de rayon d'outil au préalable sur une droite.

Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil", Page 398

Prépositionnement

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue aucun contrôle de collision automatique entre l'outil et la pièce. Tout prépositionnement incorrect peut provoquer en plus un endommagement du contour. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Programmer une préposition adaptée
- Vérifier le déroulement et le contour à l'aide de la simulation graphique

9.3 Fonctions de contournage avec coordonnées cartésiennes

9.3.1 Vue d'ensemble des fonctions de contournage

Touche	Fonction	Informations complé-mentaires
L	Droite **L** (line)	Page 221
CHF	Chanfrein **CHF** (chamfer) Chanfrein entre deux droites	Page 223
RND	Arrondi **RND** (rounding of corner) Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précé-dent et à l'élément de contour suivant	Page 224
CC	Centre de cercle **CC** (circle center)	Page 226
C	Trajectoire circulaire **C** (circle) Trajectoire circulaire autour du centre de cercle **CC** vers le point final	Page 228
CR	Trajectoire circulaire **CR** (circle by radius) Trajectoire circulaire avec un rayon donné	Page 231
CT	Trajectoire circulaire **CT** (circle tangential) Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précé-dent	Page 234

9.3.2 Droite L

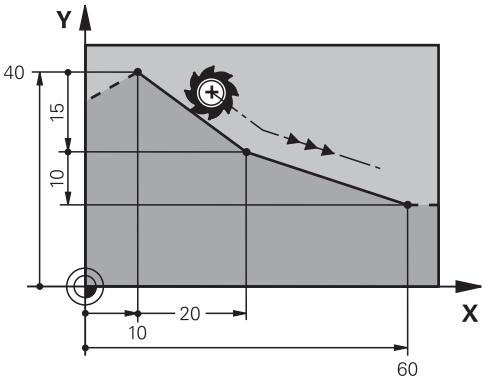
Application

Avec une droite **L**, vous programmez un déplacement en ligne droite dans un sens quelconque.

Sujets apparentés

- Programmer une ligne droite avec des coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Droite LP", Page 242

Description fonctionnelle



La CN déplace l'outil de sa position actuelle au point final défini en suivant une ligne droite. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente.

Selon la cinématique de votre machine, vous pouvez programmer jusqu'à six axes sur une droite **L**.

Programmation

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	; Ligne droite sans correction du rayon en avance rapide

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **L**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
L	Système d'ouverture de la syntaxe pour une ligne droite
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Point final de la ligne droite sous forme de numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
&X, **&Y**, **&Z**	Point final de la ligne droite dans un axe principal désélectionné avec **PARAXMODE** sous forme de numéro fixe ou variable **Informations complémentaires :** "Sélectionner trois axes linéaires pour l'usinage avec FUNCTION PARAXMODE", Page 502 Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

  Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148
- Avec la touche **Valider position effective**, programmez une ligne droite **L** avec toutes les valeurs d'axe. Les valeurs correspondent au mode **Pos. effective (EFF)** de l'affichage de la position.

Exemple

```
11 L  Z+100  R0 FMAX  M3
12 L  X+10 Y+40  RL F200
13 L  IX+20 IY-15
14 L  X+60 IY-10
```

9.3.3 ChanfreinCHF

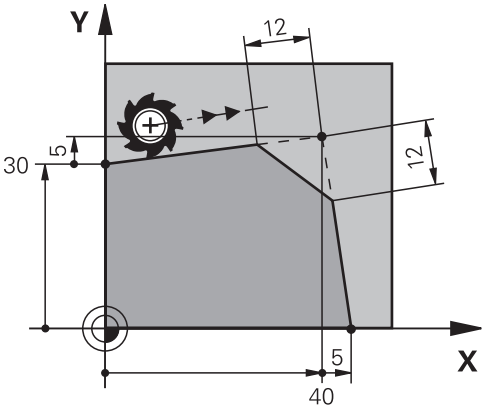
Application

La fonction Chanfrein **CHF** vous permet de réaliser un chanfrein entre deux lignes droites. La taille du chanfrein fait référence au point d'intersection que vous programmez à l'aide des lignes droites.

Conditions requises

- Droites dans le plan d'usinage avant et après un chanfrein
- Correction d'outil identique avant et après un chanfrein
- Chanfrein peut être exécuté avec l'outil actuel

Description fonctionnelle



Deux droites qui se coupent génèrent des coins sur les contours. Ces coins peuvent être chanfreinés. L'angle du coin n'a pas d'importance ; vous définissez la longueur selon laquelle chaque droite sera raccourcie. La CN n'aborde pas le point au coin.

Si vous programmez une avance dans la séquence **CHF**, l'avance n'agira que pendant l'usinage du chanfrein.

Programmation

```
11 CHF 1 F200          ; Chanfrein avec une taille de 1 mm
```

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :
Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **CHF**
La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CHF	Système d'ouverture de la syntaxe pour un chanfrein
1	Taille du chanfrein Numéro fixe ou variable
F, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Exemple

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

9.3.4 ArrondiRND

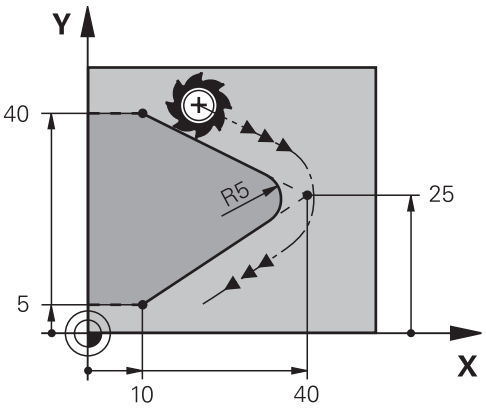
Application

La fonction arrondi d'angle **RND** vous permet d'insérer un arrondi entre deux lignes droites. L'arrondi d'angle fait référence au point d'intersection que vous programmez à l'aide des lignes droites.

Conditions requises

- Fonctions de contournage avant et après un arrondi
- Correction d'outil identique avant et après un arrondi
- Arrondi peut être exécuté avec l'outil actuel

Description fonctionnelle



Vous programmez l'arrondi entre deux fonctions de contournage. La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement au dernier élément de contour et à l'élément de contour suivant. La CN n'aborde pas le point d'intersection.

Si vous programmez une avance dans la séquence **RND**, l'avance n'agit que pendant l'usinage de l'arrondi.

Programmation

11 RND R3 F200	; Rayon avec une taille de 3 mm

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **RND**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
RND	Système d'ouverture de la syntaxe pour un rayon
R	Taille du rayon Numéro fixe ou variable
F, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Exemple

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

9.3.5 Centre de cercle CC

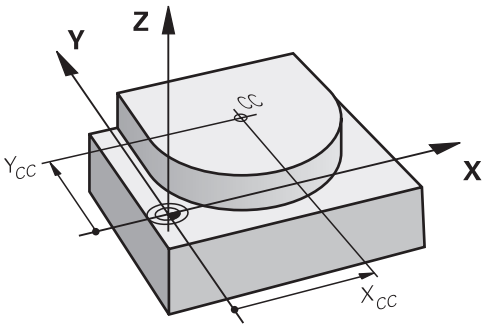
Application

La fonction Centre de cercle **CC** vous permet de définir une position comme centre de cercle.

Sujets apparentés

- Programmer le pôle comme référence pour les coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



Vous définissez un centre de cercle en programmant les coordonnées avec deux axes au maximum. Si vous n'introduisez pas de coordonnées, la CN utilise la dernière position définie. Le centre de cercle reste actif jusqu'à ce que vous en programmiez un nouveau. La CN n'aborde pas le centre de cercle.

Vous avez besoin d'un centre de cercle pour programmer une trajectoire circulaire **C**.

> La CN utilise également la fonction **CC** pour définir un pôle en coordonnées polaires.
> **Informations complémentaires :** "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Programmation

```
11 CC X+0 Y+0          ; Centre de cercle
```

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **CC**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CC	Système d'ouverture de la syntaxe pour un centre de cercle
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du centre de cercle Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel

Exemple

```
5 CC  X+25 Y+25
```

ou

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

9.3.6 Trajectoire circulaire C

Application

La fonction Trajectoire circulaire **C** vous permet de programmer une trajectoire circulaire autour d'un centre de cercle.

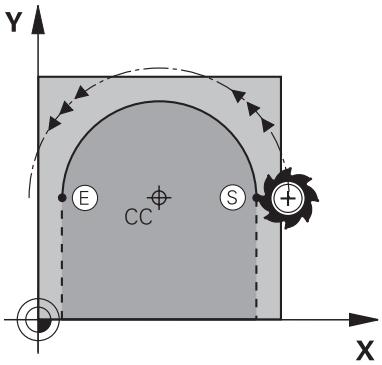
Sujets apparentés

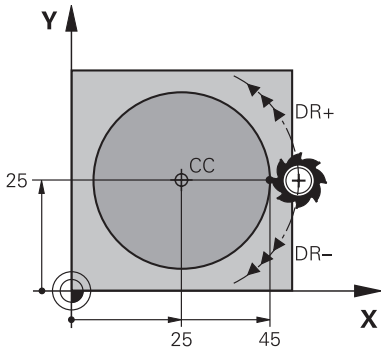
- Programmer une trajectoire circulaire avec des coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC", Page 244

Condition requise

- Centre de cercle **CC** défini
  Informations complémentaires : "Centre de cercle CC", Page 226

Description fonctionnelle





La CN déplace l'outil de sa position actuelle au point final défini en suivant une trajectoire circulaire. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente. Vous pouvez définir le nouveau point final avec deux axes au maximum.

Si vous programmez un cercle entier, vous indiquez les mêmes coordonnées pour le point initial et le point final. Ces points doivent se trouver sur la trajectoire circulaire.

> Dans le paramètre machine **circleDeviation** (n° 200901), vous définissez l'écart autorisé pour le rayon du cercle. L'écart maximal autorisé est de 0,016 mm.

Le sens de rotation vous permet de définir si la CN doit suivre la trajectoire circulaire dans le sens horaire ou antihoraire.

Définition du sens de rotation :

- En sens horaire : sens de rotation **DR-** (avec correction de rayon **RL**)
- En sens anti-horaire : sens de rotation **DR+** (avec correction de rayon **RL**)

Programmation

11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3	; Trajectoire circulaire avec une superposition linéaire de l'axe Z

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **C**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
C	Système d'ouverture de la syntaxe pour une trajectoire circulaire autour d'un centre de cercle
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Point final de la trajectoire circulaire Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** ou **LIN_W**	Axe et valeur de la superposition linéaire Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale **Informations complémentaires :** "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 236 Élément de syntaxe optionnel
DR	Sens de rotation de la trajectoire circulaire Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

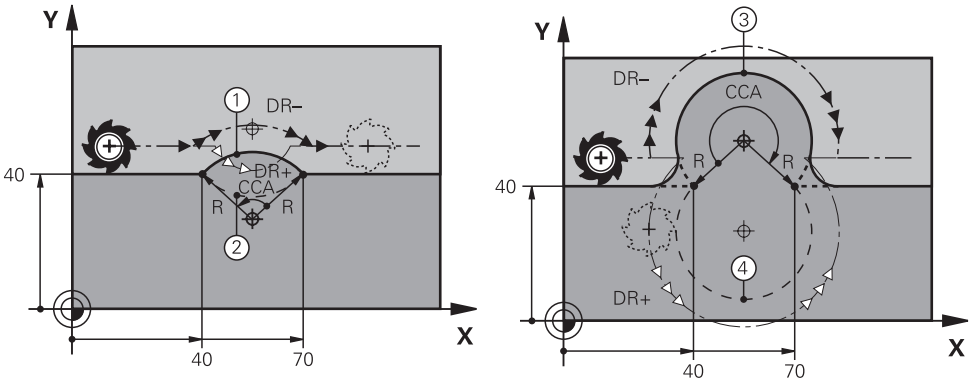
9.3.7 Trajectoire circulaire CR

Application

La fonction Trajectoire circulaire **CR** vous permet de programmer une trajectoire circulaire à l'aide d'un rayon.

Description fonctionnelle

La CN déplace l'outil de sa position actuelle à la position finale définie en suivant une trajectoire circulaire de rayon **R**. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente. Vous pouvez définir le nouveau point final avec deux axes au maximum.



Le point initial et le point final peuvent être reliés ensemble par quatre trajectoires circulaires différentes de même rayon. Pour bien définir la trajectoire circulaire, utilisez l'angle au centre **CCA** du rayon de la trajectoire circulaire **R** et le sens de rotation **DR**.

Le signe du rayon de la trajectoire circulaire **R** détermine si la commande doit choisir un angle au centre supérieur ou inférieur à 180°.

Le rayon a les effets suivants sur l'angle au centre :

- Petite trajectoire circulaire : **CCA**<180°
  Rayon assorti d'un signe positif **R**>0
- Grande trajectoire circulaire : **CCA**>180°
  Rayon assorti d'un signe négatif **R**<0

Le sens de rotation vous permet de définir si la CN doit suivre la trajectoire circulaire dans le sens horaire ou antihoraire.

Définition du sens de rotation :

- En sens horaire : sens de rotation **DR-** (avec correction de rayon **RL**)
- En sens anti-horaire : sens de rotation **DR+** (avec correction de rayon **RL**)

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-      ; trajectoire circulaire 1
```

ou

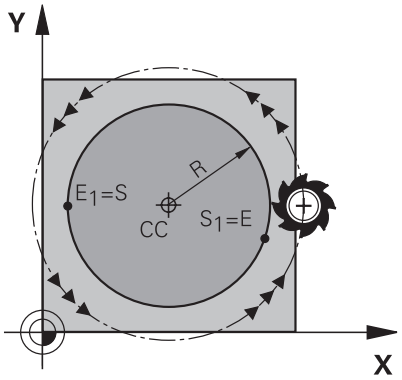
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+      ; trajectoire circulaire 2
```

ou

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-      ; trajectoire circulaire 3
```

ou

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+      ; trajectoire circulaire 4
```



Pour un cercle entier, programmez à la suite deux trajectoires circulaires. Le point final de la première trajectoire circulaire correspond au point initial de la seconde. Le point final de la deuxième trajectoire circulaire correspond au point initial de la première.

Programmation

11 CR X+50 Y+50 R+25 LIN_Z-2 DR- RL F250 M3	; trajectoire circulaire avec superposition linéaire de l'axe Z

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **CR**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CR	Système d'ouverture de la syntaxe pour une trajectoire circulaire avec un rayon
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Point final de la trajectoire circulaire Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon de la trajectoire circulaire sous forme de numéro fixe ou variable
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** ou **LIN_W**	Axe et valeur de la superposition linéaire Entrée absolue ou incrémentale **Informations complémentaires :** "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 236 Élément de syntaxe optionnel
DR	Sens de rotation de la trajectoire circulaire Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

L'écart entre le point initial et le point final ne doit pas être supérieur au diamètre du cercle.

9.3.8 Trajectoire circulaire CT

Application

La fonction Trajectoire circulaire **CT** vous permet de programmer une trajectoire circulaire qui se raccorde tangentiellement à l'élément de contour précédemment programmé.

Sujets apparentés

- Programmer une trajectoire circulaire à raccordement tangentiel avec des coordonnées polaires

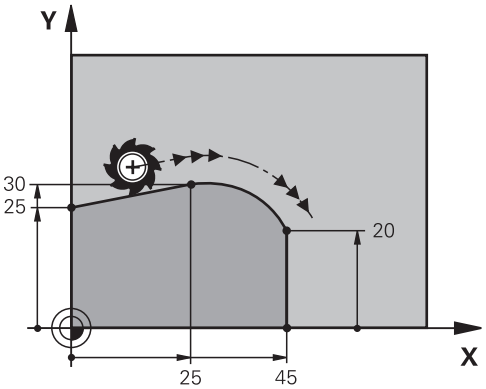
  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CTP", Page 246

Condition requise

- Élément de contour précédemment programmé

  Avant de définir une trajectoire circulaire **CT**, il faut programmer un élément de contour auquel la trajectoire circulaire puisse se raccorder tangentiellement. Il faut pour cela au minimum deux séquences CN.

Description fonctionnelle



La CN déplace l'outil de sa position actuelle à la position finale définie en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente. Vous pouvez définir le nouveau point final avec deux axes au maximum.

La transition est tangentielle quand les éléments de contour se rejoignent de manière continue, sans point anguleux ni point d'inflexion.

Programmation

11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3	; Trajectoire circulaire avec une superposition linéaire de l'axe Z

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **CT**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Point final de la trajectoire circulaire Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
LIN_X, **LIN_Y**, **LIN_Z**, **LIN_A**, **LIN_B**, **LIN_C**, **LIN_U**, **LIN_V** ou **LIN_W**	Axe et valeur de la superposition linéaire Entrée absolue ou incrémentale **Informations complémentaires :** "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 236 Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

- L'élément de contour et la trajectoire circulaire doivent tous deux avoir les coordonnées du plan dans lequel la trajectoire circulaire doit est exécutée.
- Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

  Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

9.3.9 Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire

Application

Vous pouvez superposer linéairement un mouvement programmé dans le plan d'usinage, ce qui crée un mouvement spatial.

Par exemple, si vous superposez linéairement une trajectoire circulaire, vous obtenez une hélice. Une hélice est une spirale cylindrique, par exemple un filet.

Sujets apparentés

- Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire programmée avec des coordonnées polaires

  Informations complémentaires : "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 248

Description fonctionnelle

Vous pouvez superposer linéairement les trajectoires circulaires suivantes :

- Trajectoire circulaire **C**

  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire C ", Page 228
- Trajectoire circulaire **CR**

  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CR", Page 231
- Trajectoire circulaire **CT**

  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CT", Page 234

> La transition tangentielle de la trajectoire circulaire **CT** agit uniquement sur les axes du plan circulaire, et non sur la superposition linéaire.

Vous superposez des trajectoires circulaires avec des coordonnées cartésiennes à un mouvement linéaire en programmant en plus l'élément de syntaxe optionnel **LIN**. Vous pouvez définir un axe linéaire, un axe rotatif ou un axe parallèle, par exemple **LIN_Z**.

Remarques

- Dans les paramètres de configuration de l'espace de travail **Programme**, vous avez la possibilité de masquer l'élément de syntaxe **LIN**.

  Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139
- Vous pouvez également superposer des mouvements linéaires avec un troisième axe, créant ainsi une rampe. Une rampe permet, par exemple, de plonger dans le matériau avec un outil qui ne coupe pas au milieu.

  Informations complémentaires : "Droite L", Page 221

Exemple

À l'aide d'une répétition de partie de programme, vous pouvez programmer une hélice avec l'élément de syntaxe **LIN**.

Cet exemple montre un filet M8 d'une profondeur de 10 mm.

Le pas du filet est de 1,25 mm ; par conséquent, huit pas de filet sont nécessaires pour une profondeur de 10 mm. En outre, un premier pas de filet est programmé comme course d'approche.

11 L Z+1.25 FMAX	; Réalisation d'un prépositionnement dans l'axe d'outil
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Réalisation d'un prépositionnement dans le plan
13 CC X+0 Y+0	; Activation du pôle
14 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; Usinage du premier pas du filet
16 LBL CALL 1 REP 8	; Usinage des huit pas suivants du filet, **REP 8** = nombre d'usinages restants

Cette approche utilise directement le pas de filet comme profondeur de passe incrémentale par rotation.

REP indique le nombre de répétitions nécessaires pour atteindre les dix passes calculées.

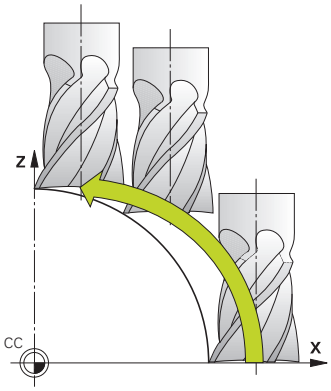
Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL", Page 284

9.3.10 Trajectoire circulaire dans un autre plan

Application

Vous pouvez aussi programmer des trajectoires circulaires qui ne se trouvent pas dans le plan d'usinage actif.

Description fonctionnelle



Vous programmez des trajectoires circulaires dans un autre plan avec un axe du plan d'usinage et l'axe d'outil.

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126

Vous pouvez programmer des trajectoires circulaires dans un autre plan en utilisant les fonctions suivantes :

- **C**
- **CR**
- **CT**

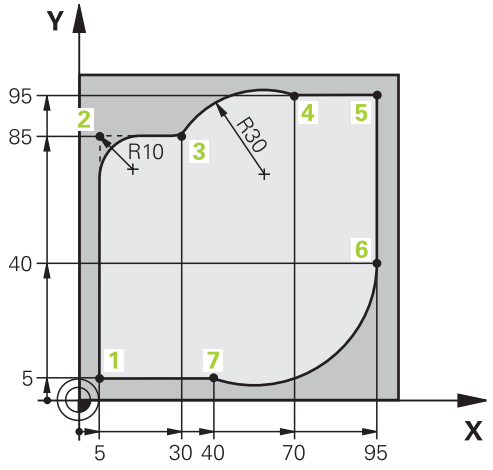
> Si vous utilisez la fonction **C** pour programmer des trajectoires circulaires dans un autre plan, vous devez d'abord définir le centre de cercle **CC** avec un axe du plan d'usinage et l'axe d'outil.

Si vous faites tourner ces trajectoires circulaires, vous obtenez des cercles dans l'espace. La CN déplace l'outil dans trois axes pour permettre l'usinage de cercles dans l'espace.

Exemple

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
6 CC X+25 Z+25
7 C X+45 Z+25 DR+
```

9.3.11 Exemple : fonctions de contournage en coordonnées cartésiennes



0 BEGIN PGM CIRCULAIR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Définition de la pièce brute pour la simulation de l'usinage
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Appel d'outil avec axe d'outil et vitesse de broche
4 L Z+250 R0 FMAX	; Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil en avance rapide FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Approche du point 1 du contour, sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
8 L X+5 Y+85	; Programmation de la première droite pour le coin 2
9 RND R10 F150	; Programmation d'un arrondi avec R = 10 mm ; avance F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; Approche du point 3, point initial de la trajectoire circulaire CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Approche du point 4, point final de la trajectoire circulaire CR de rayon R = 30 mm
12 L X+95	; Approche du point 5
13 L X+95 Y+40	; Approche du point 6, point initial de la trajectoire circulaire CT
14 CT X+40 Y+5	; Approche du point 7, point final de la trajectoire circulaire CT, arc de cercle avec raccordement tangentiel au point 6 ; la CN calcule elle-même le rayon
15 L X+5	; Approche du dernier point de contour 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Quitter le contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Dégagement de l'outil, fin du programme
18 END PGM CIRCULAR MM	

9.4 Fonctions de contournage avec coordonnées polaires

9.4.1 Vue d'ensemble des coordonnées polaires

Les coordonnées polaires vous permettent de définir une position par un angle **PA** et une distance **PR** par rapport à un pôle **CC** défini précédemment.

Résumé de la fonction de contournage avec coordonnées polaires

Touche	Fonction	Informations complémentaires
L + P	Droite **LP** (line polar)	Page 242
C + P	Trajectoire circulaire **CP** (circle polar) Trajectoire circulaire autour du centre de cercle ou pôle **CC** vers le point final du cercle	Page 244
CT + P	Trajectoire circulaire **CTP** (circle tangential polar) Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Page 246
C + P	Hélice avec trajectoire circulaire **CP** (circle polar) Superposition d'une trajectoire circulaire et d'une droite	Page 248

9.4.2 Origine des coordonnées polaires PôleCC

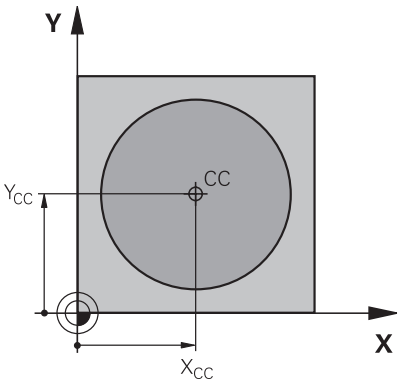
Application

Avant de programmer avec des coordonnées polaires, vous devez définir un pôle **CC**. Toutes les coordonnées polaires se réfèrent au pôle.

Sujets apparentés

- Programmez le centre de cercle comme référence pour la trajectoire circulaire **C**
  Informations complémentaires : "Centre de cercle CC", Page 226

Description fonctionnelle



La fonction **CC** vous permet de définir une position comme pôle. Vous définissez un pôle en programmant les coordonnées avec deux axes au maximum. Si vous n'introduisez pas de coordonnées, la CN prend en compte la dernière position définie. Le pôle reste actif jusqu'à ce que vous en programmiez un nouveau. La CN n'aborde pas cette position.

Programmation

11 CC X+0 Y+0	; Pôle

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **CC**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CC	Système d'ouverture de la syntaxe pour un pôle
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du pôle Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel

Exemple

```
11 CC  X+30 Y+10
```

9.4.3 Droite LP

Application

La fonction Droite **LP** vous permet de programmer avec des coordonnées polaires un déplacement en ligne droite dans un sens quelconque.

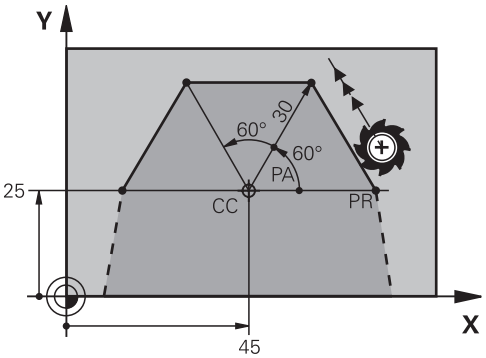
Sujets apparentés

- Programmer une ligne droite avec des coordonnées cartésiennes
  Informations complémentaires : "Droite L", Page 221

Condition requise

- Pôle **CC**
  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.
  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La CN déplace l'outil de sa position actuelle au point final défini en suivant une ligne droite. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente.

Vous définissez la droite avec le rayon en coordonnées polaires **PR** et l'angle en coordonnées polaires **PA**. Le rayon en coordonnées polaires **PR** correspond à la distance du point final par rapport au pôle.

Le signe qui précède **PA** est défini par l'axe de référence angulaire :

- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **PR**, dans le sens anti-horaire : **PA**>0
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **PR**, dans le sens horaire : **PA**<0

Programmation

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3	; Ligne droite sans correction du rayon en avance rapide

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **L**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
LP	Système d'ouverture de la syntaxe pour une ligne droite en coordonnées polaires
PR	Rayon en coordonnées polaires Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

9.4.4 Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC

Application

La fonction Trajectoire circulaire **CP** vous permet de programmer une trajectoire circulaire autour d'un pôle défini.

Sujets apparentés

- Programmer une trajectoire circulaire avec des coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire C ", Page 228

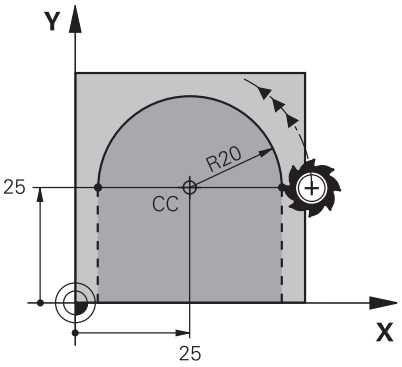
Condition requise

- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La CN déplace l'outil de sa position actuelle au point final défini en suivant une trajectoire circulaire. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente.

La distance entre le point initial et le pôle correspond automatiquement aussi bien au rayon en coordonnées polaires **PR** qu'au rayon de la trajectoire circulaire. Vous définissez l'angle en coordonnées polaires **PA** que la CN fait parcourir à l'outil avec ce rayon.

Programmation

11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; Trajectoire circulaire

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fcts de contournage** ▶ **C**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CP	Système d'ouverture de la syntaxe pour une trajectoire circulaire autour d'un pôle
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Axe et valeur de la superposition linéaire Entrée absolue ou incrémentale **Informations complémentaires :** "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 248 Élément de syntaxe optionnel
DR	Sens de rotation de la trajectoire circulaire Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.
- Si vous définissez **PA** en incrémental, il faut que vous définissiez le sens de rotation avec le même signe.

  Tenez compte de ce comportement au moment d'importer des programmes CN d'anciennes commandes numériques et, au besoin, adaptez les programmes CN.

Exemple

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

9.4.5 Trajectoire circulaire CTP

Application

La fonction **CTP** vous permet de programmer en coordonnées polaires une trajectoire circulaire qui se raccorde tangentiellement à l'élément de contour précédemment programmé.

Sujets apparentés

- Programmer une trajectoire circulaire à raccordement tangentiel avec des coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CT", Page 234

Conditions requises

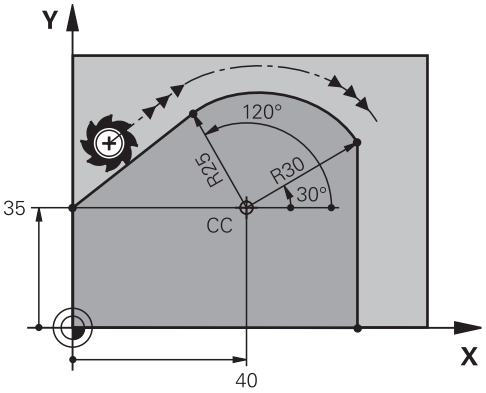
- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240
- Élément de contour précédemment programmé

  Avant de définir une trajectoire circulaire **CTP**, il faut programmer un élément de contour auquel la trajectoire circulaire puisse se raccorder tangentiellement. Au moins deux séquences de positionnement sont requises pour cela.

Description fonctionnelle



La CN déplace l'outil de sa position actuelle à la position finale définie en coordonnées polaires, en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel. Le point initial correspond au point final de la séquence CN précédente.

La transition est tangentielle quand les éléments de contour se rejoignent de manière continue, sans point anguleux ni point d'inflexion.

Programmation

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3	; Trajectoire circulaire

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ CT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CTP	Système d'ouverture de la syntaxe pour une trajectoire circulaire avec connexion tangentielle
PR	Rayon en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Axe et valeur de la superposition linéaire Entrée absolue ou incrémentale **Informations complémentaires :** "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 248 Élément de syntaxe optionnel
DR	Sens de rotation de la trajectoire circulaire Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Le pôle n'est **pas** le centre du cercle de contour !
- Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

  Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple

```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

9.4.6 Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire

Application

Vous pouvez superposer linéairement un mouvement programmé dans le plan d'usinage, ce qui crée un mouvement spatial.

Par exemple, si vous superposez linéairement une trajectoire circulaire, vous obtenez une hélice. Une hélice est une spirale cylindrique, par exemple un filet.

Sujets apparentés

- Superposition linéaire d'un trajet circulaire programmé avec des coordonnées cartésiennes

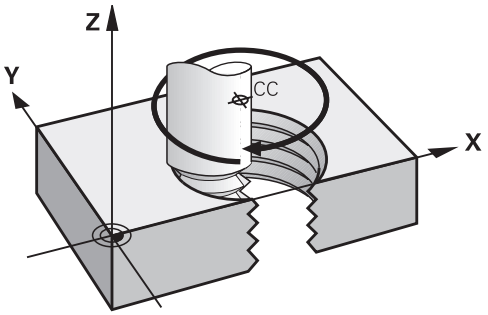
  Informations complémentaires : "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 236

Conditions requises

Vous ne pouvez programmer un mouvement hélicoïdal qu'avec une trajectoire circulaire **CP**.

Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC", Page 244

Description fonctionnelle



Une hélice résulte de la superposition d'une trajectoire circulaire **CP** et d'une droite verticale. Vous programmez la trajectoire **CP** dans le plan d'usinage.

Vous utilisez une hélice dans les cas suivants :

- Filetage intérieur et extérieur de grands diamètres
- Rainures de graissage

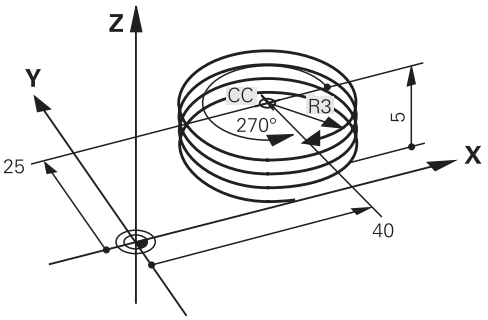
La forme des différents filets dépend de plusieurs facteurs

Le tableau affiche la corrélation entre le sens d'usinage, le sens de rotation et la correction du rayon pour les différentes formes de filet :

Filetage intérieur	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction du rayon
à droite	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
à gauche	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

Filetage extérieur	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction du rayon
à droite	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
à gauche	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Programmer une trajectoire hélicoïdale



> Définissez le sens de rotation **DR** et l'angle total incrémental **IPA** avec le même signe. Sinon, l'outil pourrait effectuer une trajectoire erronée.

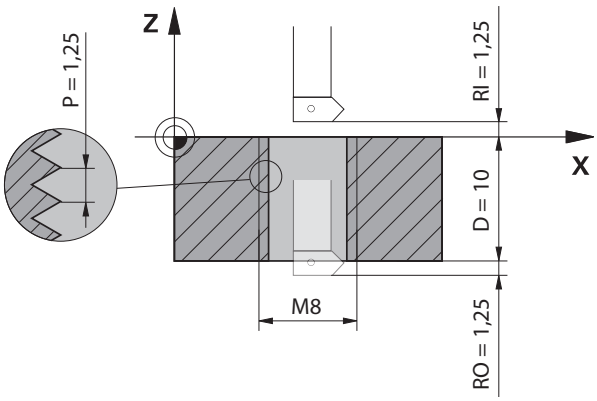
Vous programmez une hélice comme suit :

- Sélectionner **C**

- Sélectionner **P**

- Sélectionner **I**
- Définir l'angle incrémental total **IPA**H
- Définir la hauteur totale incrémentale **IZ**
- Sélectionner le sens de rotation
- Sélectionner la correction de rayon
- Au besoin, définir l'avance
- Au besoin, définir des fonctions auxiliaires

Exemple



Cet exemple contient les spécifications suivantes :

- Filet **M8**
- Fraise à fileter vers la gauche

Vous pouvez déduire du plan et des spécifications les informations suivantes :

- Usinage intérieur
- Filetage à droite
- Correction de rayon **RR**

Les informations que vous avez déduites exigent le sens d'usinage Z–.

Informations complémentaires : "La forme des différents filets dépend de plusieurs facteurs", Page 249

Définissez et calculez les valeurs suivantes :

- Profondeur d'usinage totale incrémentale
- Nombre de filets
- Angle total incrémental

Formule	Définition
$IZ = D + RI + RO$	La profondeur d'usinage totale incrémentale **IZ** résulte de la profondeur de filetage **D** (depth) et des valeurs optionnelles de l'amorce de filet **RI** (run-in) et de la sortie de filet **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Le nombre des filets **n** (number) résulte de la profondeur d'usinage totale incrémentale **IZ** divisée par le pas de vis **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	L'angle total incrémental **IPA** résulte du nombre de filets **n** (number) multiplié par 360° pour une rotation complète.

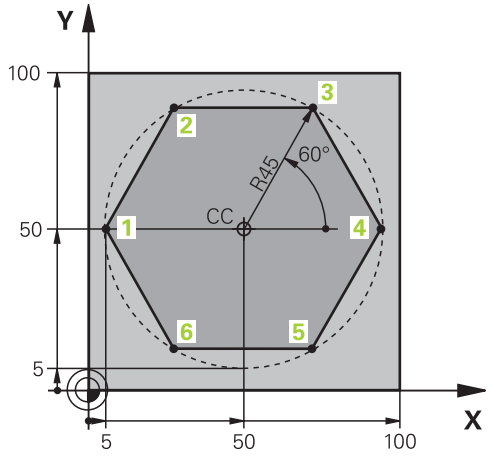
11 L Z+1,25 R0 FMAX	; Effectuer un prépositionnement dans l'axe d'outil
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Effectuer un prépositionnement dans le plan
13 CC X+0 Y+0	; Activation du pôle
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Exécuter un filetage

Vous pouvez également programmer le filet à l'aide d'une répétition de partie de programme.

Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL", Page 284

Informations complémentaires : "Exemple", Page 237

9.4.7 Exemple : droites en coordonnées polaires



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Appel de l'outil
4 CC X+50 Y+50	; Définir le point de référence des coordonnées polaires
5 L Z+250 R0 FMAX	; Dégager l'outil
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Prépositionner l'outil
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Déplacer l'outil à la profondeur d'usinage
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Aborder le point 1 du contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
9 LP PA+120	; Aborder le point 2
10 LP PA+60	; Aborder le point 3
11 LP PA+0	; Aborder le point 4
12 LP PA-60	; Aborder le point 5
13 LP PA-120	; Aborder le point 6
14 LP PA+180	; Aborder le point 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Quitter le contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM LINEARPO MM	

9.5 Bases sur les fonctions d'approche et de sortie

Les fonctions d'approche et de sortie permettent d'éviter les traces de dégagement sur la pièce, car l'outil approche et quitte le contour en douceur.

Comme les fonctions d'approche et de sortie comprennent plusieurs fonctions de contournage, vous obtenez des programmes CN plus courts. Les éléments de syntaxe définis **APPR** et **DEP** facilitent la recherche de contours dans le programme CN.

9.5.1 Vue d'ensemble des fonctions d'approche et de sortie

Le dossier **APPR** de la fenêtre **Insérer fonction CN** contient les fonctions suivantes :

Symbole	Fonction	Informations complémentaires
	APPR LT ou **APPR PLT** Aborder un contour en ligne droite avec raccordement tangentiel, en coordonnées cartésiennes ou polaires	Page 256
	APPR LN ou **APPR PLN** Aborder un contour par une droite perpendiculaire au premier point du contour, en coordonnées cartésiennes ou polaires	Page 258
	APPR CT ou **APPR PCT** Aborder un contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel, en coordonnées cartésiennes ou polaires	Page 260
	APPR LCT ou **APPR PLCT** Aborder un contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel et segment de droite, en coordonnées cartésiennes ou polaires	Page 262

Le dossier **DEP** de la fenêtre **Insérer fonction CN** contient les fonctions suivantes :

Symbole	Fonction	Informations complémentaires
	DEP LT Quitter le contour en ligne droite avec raccordement tangentiel	Page 264
	DEP LN Quitter le contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour	Page 266
	DEP CT Quitter le contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel	Page 268
	DEP LCT ou **DEP PLCT** Quitter le contour sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel et segment de droite, en coordonnées cartésiennes ou polaires	Page 268

Vous pouvez passer de la programmation en coordonnées cartésiennes à la programmation en coordonnées polaires dans le formulaire ou avec la touche **P**.

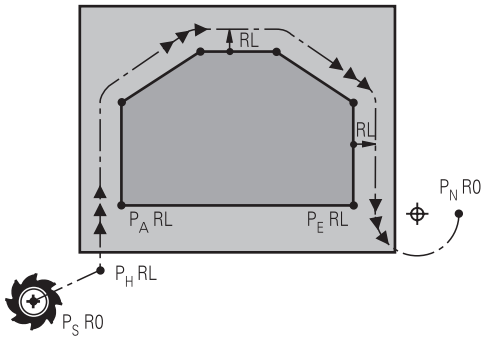
Informations complémentaires : "Principes de base de la définition des coordonnées", Page 212

Aborder et quitter une hélice

En accostant et en quittant une hélice, l'outil se déplace dans le prolongement de l'hélice et se raccorde ainsi au contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle. Utilisez pour cela les fonctions **APPR CT** et **DEP CT**.

Informations complémentaires : "Superposition linéaire d'une trajectoire circulaire", Page 248

9.5.2 Positions pour l'approche et la sortie



REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande déplace l'outil de la position actuelle (point de départ P_S) au point auxiliaire P_H avec la dernière avance programmée. Si vous avez programmé **FMAX** dans la dernière séquence de positionnement avant la fonction d'approche, la commande approche aussi le point auxiliaire P_H en avance rapide.

- Programmer une avance différente de **FMAX** avant la fonction d'approche

La CN utilise les positions suivantes pour aborder et quitter un contour :

- Point initial P_S

  Programmez le point initial P_S avant une séquence d'approche sans correction du rayon. La position du point initial est située à l'extérieur du contour.
- Point auxiliaire P_H

  Certaines fonctions d'approche et de sortie nécessitent en outre un point auxiliaire P_H. La commande calcule automatiquement le point auxiliaire à l'aide des données.

  Pour déterminer le point auxiliaire P_H, la commande a besoin d'une fonction de contournage ultérieure. Si aucune fonction de contournage ne suit, la commande arrête l'usinage ou la simulation avec un message d'erreur.
- Premier point de contour P_A

  Vous programmez le premier point de contour P_A dans la fonction d'approche avec la correction du rayon **RR** ou **RL**.

  > Si vous programmez avec **R0**, la commande arrête l'usinage ou la simulation avec un message d'erreur.
  >
  > Cette réaction est différente du comportement de la commande iTNC 530.
- Dernier point de contour P_E

  Programmez le dernier point de contour P_E avec n'importe quelle fonction de contournage.
- Point final P_N

  La position P_N se situe en dehors du contour et résulte des indications à l'intérieur de la fonction de sortie. La fonction de sortie annule automatiquement la correction du rayon.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue aucun contrôle de collision automatique entre l'outil et la pièce. Un pré-positionnement incorrect et un point P_H erroné peuvent se traduire par un endommagement du contour. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Programme une préposition adaptée
- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le point auxiliaire P_H, le déroulement et le contour

Définitions

Abréviation	Définition
APPR (approach)	Fonction d'approche
DEP (departure)	Fonction de sortie
L (line)	Ligne
C (circle)	Cercle
T (tangential)	Transition douce, continue
N (normal)	Verticale

9.6 Fonctions d'approche et de sortie avec coordonnées cartésiennes

9.6.1 Fonction d'approcheAPPR LT

Application

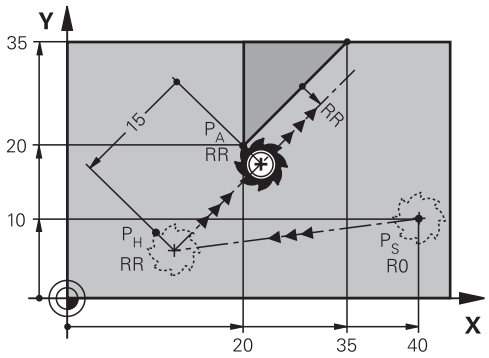
Avec la fonction CN **APPR LT**, la commande approche le contour sur une ligne droite tangente au premier élément de contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour cartésien.

Sujets apparentés

- **APPR PLT** avec coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR PLT", Page 271

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H
- Une ligne droite perpendiculaire entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

Programmation

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300	; Approche linéaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR LT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR LT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche linéaire tangente au contour
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du premier point de contour Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
LEN	Distance entre le point auxiliaire P_H et le contour Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR LT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; Approche de P_A avec **RR**, distance entre P_H et P_A : **LEN15**
13 L X+35 Y+35	; Fin du premier élément de contour

9.6.2 Fonction d'approcheAPPR LN

Application

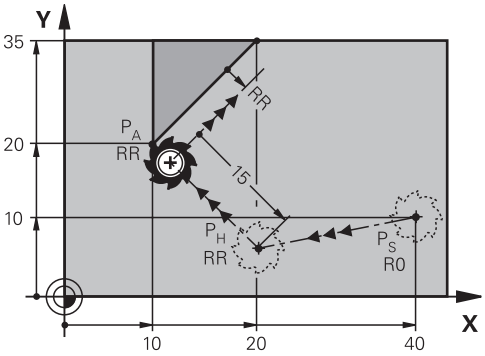
Avec la fonction CN **APPR LN**, la commande approche le contour sur une ligne droite perpendiculaire au premier élément du contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour cartésien.

Sujets apparentés

- **APPR PLN** avec coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR PLN", Page 273

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H
- Une ligne droite perpendiculaire entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

Programmation

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300	; Approche linéaire perpendiculaire du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR LN

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR LN	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche linéaire perpendiculaire au contour
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du premier point de contour Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
LEN	Distance entre le point auxiliaire P_H et le contour Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR LN

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; Approche de P_A avec **RR**, distance entre P_H et P_A : **LEN+15**
13 L X+20 Y+35	; Fin du premier élément de contour

9.6.3 Fonction d'approcheAPPR CT

Application

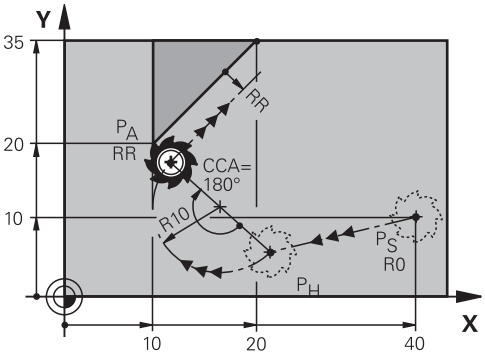
Avec la fonction CN **APPR CT**, la commande approche le contour sur une trajectoire circulaire tangente au premier élément de contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour cartésien.

Sujets apparentés

- **APPR PCT** avec coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR PCT", Page 275

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H

  La distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A est obtenue à partir de l'angle au centre **CCA** et du rayon **R**.
- Une trajectoire circulaire entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

  La trajectoire circulaire est définie par l'angle au centre **CCA** et le rayon **R**.

  Le sens de rotation de la trajectoire circulaire dépend de la correction du rayon active et du signe du rayon **R**.

Le tableau montre la relation entre la correction du rayon, le signe du rayon d'outil **R** et le sens de rotation :

Correction du rayon	Signe du rayon	Sens de rotation
RL	Positif	Sens anti-horaire
RL	Négatif	sens horaire
RR	Positif	Sens horaire
RR	Négatif	Sens anti-horaire

> Si vous modifiez le signe du rayon **R**, la position du point auxiliaire P_H change.

Conditions requises pour l'angle au centre **CCA** :

- Valeurs d'introduction positives uniquement
- Valeur d'introduction max. 360°

Programmation

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR F300	; Approche circulaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR CT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR CT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche circulaire tangente au contour
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du premier point de contour Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
CCA	Angle au centre sous forme de numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; Approche de P_A avec **CCA180** et **RR**, distance entre P_H et P_A : **R+10**
13 L X+20 Y+35	; Fin du premier élément de contour

9.6.4 Fonction d'approcheAPPR LCT

Application

Avec la fonction CN **APPR LCT**, la commande approche le contour sur une ligne droite avec une trajectoire circulaire à raccordement tangent au premier élément de contour.

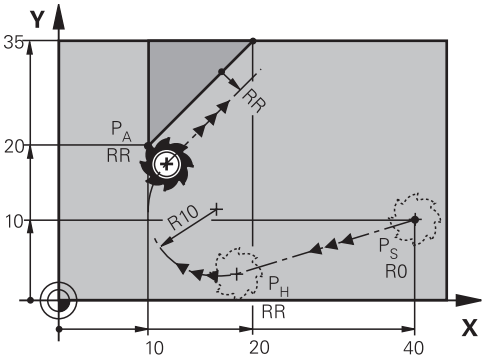
Vous programmez les coordonnées du premier point de contour cartésien.

Sujets apparentés

- **APPR PLCT** avec coordonnées polaires

  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR PLCT", Page 278

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H

  La ligne droite est tangente à la trajectoire circulaire.

  Le point auxiliaire P_H est déterminé par le point de départ P_S, le rayon **R** et le premier point du contour P_A.
- Une trajectoire circulaire dans le plan d'usinage entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

  La trajectoire circulaire est définie de manière univoque par le rayon **R**.

Si vous programmez la coordonnée Z dans la fonction d'approche, l'outil se déplace simultanément sur trois axes depuis le point de départ P_S jusqu'au point auxiliaire P_H.

Programmation

11 APPR LCT X+20 Y+20 Z-10 R5 RR F300	; Approche linéaire et circulaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR LCT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR LCT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche linéaire et circulaire tangente au contour
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du premier point de contour Numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR LCT

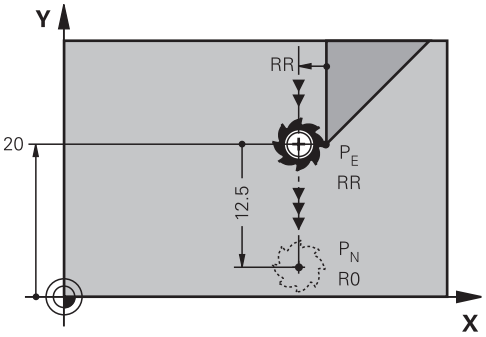
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Approche de P_A avec **RR**, distance entre P_H et P_A : **R10**
13 L X+20 Y+35	; Fin du premier élément de contour

9.6.5 Fonction de sortie DEP LT

Application

Avec la fonction CN **DEP LT**, la commande quitte le contour sur une ligne droite tangente au dernier élément de contour.

Description fonctionnelle



L'outil se déplace sur une ligne droite allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point final P_N.

Programmation

11 DEP LT LEN5 F300	; Sortie linéaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ DEP ▶ DEP LT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
DEP LT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction de sortie linéaire tangente au contour
LEN	Distance entre le point auxiliaire P_H et le contour Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Exemple DEP LT

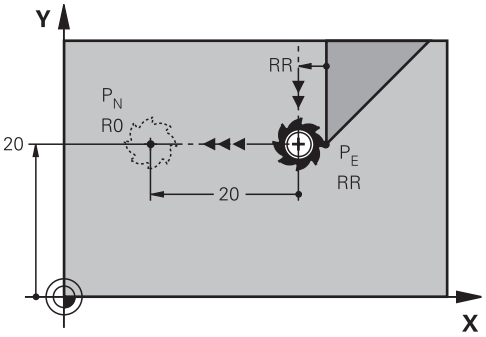
11 L Y+20 RR F100	; Approche du dernier élément de contour P_E avec **RR**
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Approche de P_N, distance entre P_E et P_N : **LEN12.5**

9.6.6 Fonction de sortie DEP LN

Application

Avec la fonction CN **DEP LN**, la commande quitte le contour sur une ligne droite perpendiculaire au dernier élément de contour.

Description fonctionnelle



L'outil se déplace sur une ligne droite allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point final P_N.

Le point d'extrémité P_N a la distance **LEN**, y compris le rayon de l'outil jusqu'au dernier point de contour P_E.

Programmation

11 DEP LN LEN+10 F300	; Sortie linéaire perpendiculaire du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ DEP ▶ DEP LN

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
DEP LN	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction de sortie linéaire perpendiculaire au contour
LEN	Distance entre le point auxiliaire P_H et le contour Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Exemple DEP LN

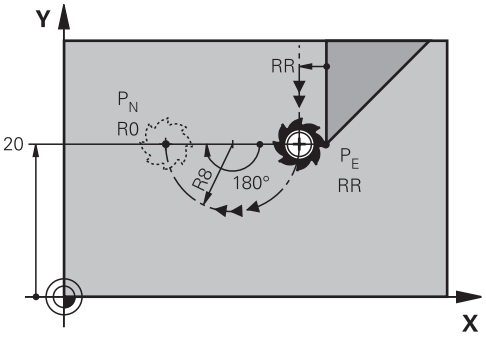
11 L Y+20 RR F100	; Approche du dernier élément de contour P_E avec **RR**
12 DEP LN LEN+20 F100	; Approche de P_N, distance entre P_E et P_N : **LEN+20**

9.6.7 Fonction de sortie DEP CT

Application

Avec la fonction CN **DEP CT**, la commande quitte le contour sur une trajectoire circulaire tangente au dernier élément de contour.

Description fonctionnelle



L'outil se déplace en trajectoire circulaire du dernier point du contour P_E au point final P_N.

La trajectoire circulaire est définie par l'angle au centre **CCA** et le rayon **R**.

Le sens de rotation de la trajectoire circulaire dépend de la correction du rayon active et du signe du rayon **R**.

Le tableau montre la relation entre la correction du rayon, le signe du rayon d'outil **R** et le sens de rotation :

Correction du rayon	Signe du rayon	Sens de rotation
RL	Positif	Sens anti-horaire
RL	Négatif	sens horaire
RR	Positif	Sens horaire
RR	Négatif	Sens anti-horaire

> Si vous modifiez le signe du rayon **R**, la position du point auxiliaire P_H change.

Conditions requises pour l'angle au centre **CCA** :

- Valeurs d'introduction positives uniquement
- Valeur d'introduction max. 360°

Programmation

11 DEP CT CCA30 R+8	; sortie de contour selon une trajectoire circulaire tangentielle

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ DEP ▶ DEP CT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
DEP CT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction de sortie circulaire tangente au contour
CCA	Angle au centre sous forme de numéro fixe ou variable
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Exemple DEP CT

11 L Y+20 RR F100	; Approche du dernier élément de contour P_E avec **RR**
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; Approche de P_N avec **CCA180**, distance entre P_E et P_N : **R+8**

9.6.8 Fonction de sortie:DEP LCT

Application

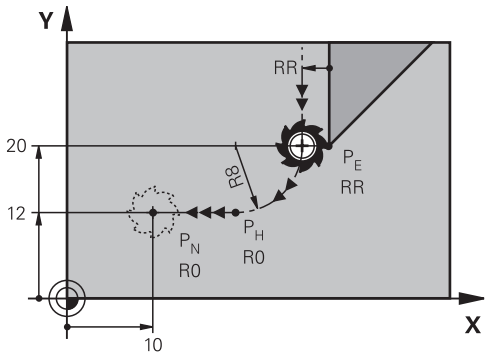
Avec la fonction CN **DEP LCT**, la commande quitte le contour sur une trajectoire circulaire avec une ligne droite tangente au dernier élément du contour.

Vous programmez les coordonnées du point final P_N de manière cartésienne.

Sujets apparentés

- **DEP LCT** avec coordonnées polaires
  Informations complémentaires : "Fonction de sortie:DEP PLCT", Page 280

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une trajectoire circulaire allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point auxiliaire P_H

  Le point auxiliaire P_H est déterminé par le dernier point de contour P_E, le rayon **R** et le point de final P_N.
- Une ligne droite du point auxiliaire P_H au point final P_N

Si vous programmez la coordonnée Z dans la fonction de sortie, l'outil se déplace simultanément sur trois axes depuis le point auxiliaire P_H jusqu'au point final P_N.

Programmation

11 DEP LCT X-10 Y-0 R15	; Sortie linéaire et circulaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ DEP ▶ DEP LCT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
DEP LCT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction de sortie linéaire et circulaire tangente au contour
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V**, **W**	Coordonnées du dernier point de contour Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Approche du dernier élément de contour P_E avec **RR**
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; Approche de P_N, distance entre P_E et P_N : **R8**

9.7 Fonction d'approche et de sortie avec coordonnées polaires

9.7.1 Fonction d'approcheAPPR PLT

Application

Avec la fonction CN **APPR PLT**, la commande approche le contour sur une ligne droite tangente au premier élément de contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour polaire.

Sujets apparentés

- **APPR LT** avec coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR LT", Page 256

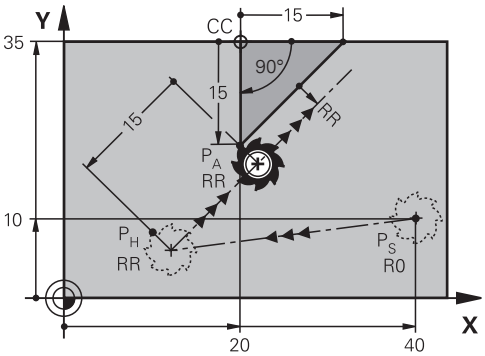
Condition requise

- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H
- Une ligne droite perpendiculaire entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

Programmation

11 APPR PLT PR+15 PA-90 LEN15 RR F200	; Approche linéaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR PLT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR PLT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche linéaire tangente au contour
PR	Rayon en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
LEN	Distance entre le point auxiliaire P_H et le contour Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Définition du pôle
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; Approche de P_A avec **RL**, distance de P_H à P_A : **LEN10**
14 LP PR+30 PA+125	; Fin du premier élément de contour

9.7.2 Fonction d'approcheAPPR PLN

Application

Avec la fonction CN **APPR PLN**, la commande approche le contour sur une ligne droite perpendiculaire au premier élément du contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour polaire.

Sujets apparentés

- **APPR LN** avec coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR LN", Page 258

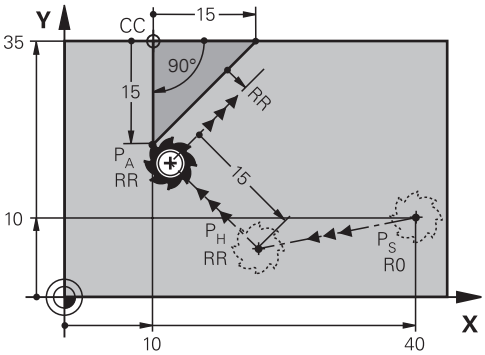
Condition requise

- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H
- Une ligne droite perpendiculaire entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

Programmation

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL F300	; Approche linéaire perpendiculaire du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR PLN

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR PLN	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche linéaire perpendiculaire au contour
PR	Rayon en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
LEN	Distance entre le point auxiliaire P_H et le contour Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR PLN

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Définition du pôle
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; Approche de P_A avec **RL**, distance entre P_H et P_A : **LEN+10**
14 LP PR+30 PA+125	; Fin du premier élément de contour

9.7.3 Fonction d'approcheAPPR PCT

Application

Avec la fonction CN **APPR PCT**, la commande approche le contour sur une trajectoire circulaire tangente au premier élément de contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour polaire.

Sujets apparentés

- **APPR CT** avec coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR CT", Page 260

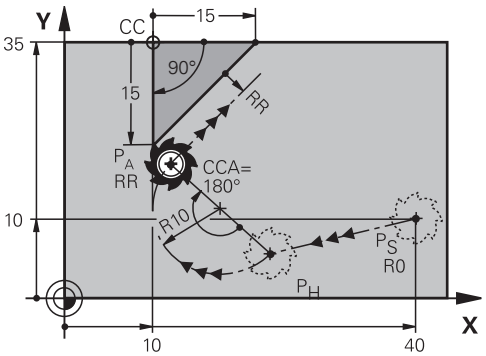
Condition requise

- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H

  La distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A est obtenue à partir de l'angle au centre **CCA** et du rayon **R**.
- Une trajectoire circulaire entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

  La trajectoire circulaire est définie par l'angle au centre **CCA** et le rayon **R**.

  Le sens de rotation de la trajectoire circulaire dépend de la correction du rayon active et du signe du rayon **R**.

Le tableau montre la relation entre la correction du rayon, le signe du rayon d'outil **R** et le sens de rotation :

Correction du rayon	Signe du rayon	Sens de rotation
RL	Positif	Sens anti-horaire
RL	Négatif	sens horaire
RR	Positif	Sens horaire
RR	Négatif	Sens anti-horaire

> Si vous modifiez le signe du rayon **R**, la position du point auxiliaire P_H change.

Conditions requises pour l'angle au centre **CCA** :

- Valeurs d'introduction positives uniquement
- Valeur d'introduction max. 360°

Programmation

11 APPR PCT PR+15 PA-90 CCA180 R +10 RL F300	; Approche circulaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR PCT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR PCT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche circulaire tangente au contour
PR	Rayon en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
CCA	Angle au centre sous forme de numéro fixe ou variable Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR PCT

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Définition du pôle
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; Approche de P_A avec **CCA40** et **RL**, distance entre P_H et P_A : **R+20**
14 LP PR+30 PA+125	; Fin du premier élément de contour

9.7.4 Fonction d'approcheAPPR PLCT

Application

Avec la fonction CN **APPR PLCT**, la commande approche le contour sur une ligne droite avec une trajectoire circulaire à raccordement tangent au premier élément de contour.

Vous programmez les coordonnées du premier point de contour polaire.

Sujets apparentés

- **APPR LCT** avec coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Fonction d'approcheAPPR LCT", Page 262

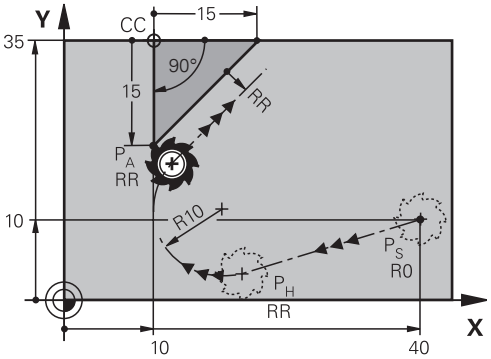
Condition requise

- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une ligne droite partant du point initial P_S et atteignant le point auxiliaire P_H

  La ligne droite est tangente à la trajectoire circulaire.

  Le point auxiliaire P_H est déterminé par le point de départ P_S, le rayon **R** et le premier point du contour P_A.
- Une trajectoire circulaire dans le plan d'usinage entre le point auxiliaire P_H et le premier point de contour P_A

  La trajectoire circulaire est définie de manière univoque par le rayon **R**.

Si vous programmez la coordonnée Z dans la fonction d'approche, l'outil se déplace simultanément sur trois axes depuis le point de départ P_S jusqu'au point auxiliaire P_H.

Programmation

11 APPR PLCT PR+15 PA-90 R10 RL F300	; Approche linéaire et circulaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ APPR ▶ APPR PLCT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
APPR PLCT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction d'approche linéaire et circulaire tangente au contour
PR	Rayon en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL**, **RR**	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple APPR PLCT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Approche de P_S avec **R0**
12 CC X+50 Y+20	; Définition du pôle
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; Approche de P_A avec **RL**, distance entre P_H et P_A : **R20**
14 LP PR+30 PA+125	; Fin du premier élément de contour

9.7.5 Fonction de sortie:DEP PLCT

Application

Avec la fonction CN **DEP PLCT**, la commande quitte le contour sur une trajectoire circulaire avec une ligne droite tangente au dernier élément du contour.

Vous programmez les coordonnées du point final P_N polaire.

Sujets apparentés

- **DEP LCT** avec coordonnées cartésiennes

  Informations complémentaires : "Fonction de sortie:DEP LCT", Page 269

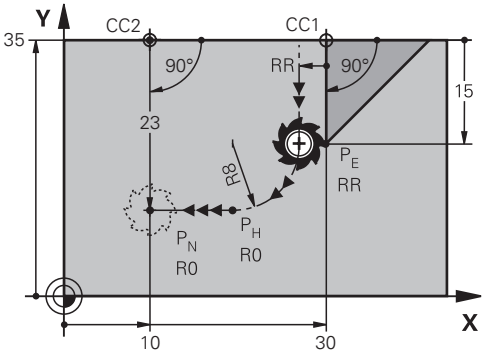
Condition requise

- Pôle **CC**

  Pour programmer avec des coordonnées polaires, vous devez d'abord définir un pôle **CC**.

  Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Description fonctionnelle



La fonction CN contient les étapes suivantes :

- Une trajectoire circulaire allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point auxiliaire P_H

  Le point auxiliaire P_H est déterminé par le dernier point de contour P_E, le rayon **R** et le point de final P_N.
- Une ligne droite du point auxiliaire P_H au point final P_N

Si vous programmez la coordonnée Z dans la fonction de sortie, l'outil se déplace simultanément sur trois axes depuis le point auxiliaire P_H jusqu'au point final P_N.

Programmation

11 DEP PLCT PR15 PA-90 R8	; Sortie linéaire et circulaire tangentielle du contour

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fcts de contournage ▶ DEP ▶ DEP PLCT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
DEP PLCT	Système d'ouverture de la syntaxe pour une fonction de sortie linéaire et circulaire tangente au contour
PR	Rayon en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
PA	Angle en coordonnées polaires Entrée absolue ou incrémentale Élément de syntaxe optionnel
R	Rayon sous forme de numéro fixe ou variable
F, **FMAX**, **FZ**, **FU**, **FAUTO**	Avance **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533 Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Dans la colonne **Formulaire**, vous pouvez passer de la syntaxe de programmation en coordonnés cartésiennes à la syntaxe de programmation en coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Colonne Formulaire dans l'espace de travail Programme", Page 148

Exemple DEP PLCT

11 CC X+50 Y+20	; Définition du pôle
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Approche du dernier élément de contour P_E avec **RL**
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; Approche de P_N, distance entre P_E et P_N : **R5**

10

Techniques de programmation

10.1 Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL

Application

Vous pouvez exécuter plusieurs fois des phases d'usinage déjà programmées en utilisant les sous-programmes et répétitions de parties de programmes. Avec les sous-programmes, vous insérez des contours ou des étapes d'usinage complètes après la fin du programme et vous les appelez dans le programme CN. Les répétitions de parties de programme vous permettent de répéter des séquences CN simples ou d'en répéter plusieurs pendant le programme CN. Vous pouvez aussi combiner des sous-programmes et des répétitions de parties de programme.

Vous programmez des sous-programmes et des répétitions de parties de programme avec la fonction CN **LBL**.

Sujets apparentés

- Exécuter des programmes CN au sein d'un autre programme CN

  Informations complémentaires : "Appeler le programme CN avec CALL PGM", Page 288
- Sauts avec conditions sous forme de décisions si/alors

  Informations complémentaires : "Dossier Instructions de saut", Page 600

Description fonctionnelle

Vous définissez les étapes d'usinage pour les sous-programmes et les répétitions de parties de programme avec le label **LBL**.

En ce qui concerne les labels, la CN propose les touches et les symboles suivants :

Touche ou symbole	Fonction
LBL SET	Créer **LBL**
LBL CALL	Appeler **LBL** : Sauter au label dans le programme CN
1 2 ...	Pour le numéro **LBL** : inscrire automatiquement le prochain numéro libre

Définir le label avec LBL SET

La fonction **LBL SET** vous permet de définir un nouveau label dans le programme CN.

Chaque label doit pouvoir être identifié sans équivoque dans le programme CN à l'aide d'un numéro ou d'un nom. Si un numéro ou un nom existe deux fois dans le programme CN, la CN émet un avertissement avant la séquence CN.

LBL 0 caractérise la fin d'un sous-programme. Seul ce numéro peut apparaître plusieurs fois dans le programme CN.

Programmation

11 LBL "Reset"	; Sous-programme pour annuler une transformation de coordonnées
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Label** ▶ **LBL SET**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
LBL	Ouverture de la syntaxe pour un label
Numéro ou **Nom**	Numéro ou nom du label Numéro fixe ou variable ou nom Programmation : **0...65535** ou **largeur du texte 32** Une icône vous permet d'entrer automatiquement le prochain numéro disponible. **Informations complémentaires :** "Description fonctionnelle", Page 284

Appeler le label avec CALL LBL

La fonction **CALL LBL** vous permet d'appeler un label dans le programme CN.

Quand la CN lit **CALL LBL**, elle saute au label défini et continue d'exécuter le programme CN à partir de cette séquence CN. Quand la CN lit **LBL 0**, elle revient à la séquence CN qui suit directement **CALL LBL**.

Pour les répétitions de parties de programme, vous pouvez définir en option si la CN doit exécuter le saut à plusieurs reprises.

Programmation

11 CALL LBL 1 REP2	; appel du label 1 à deux reprises

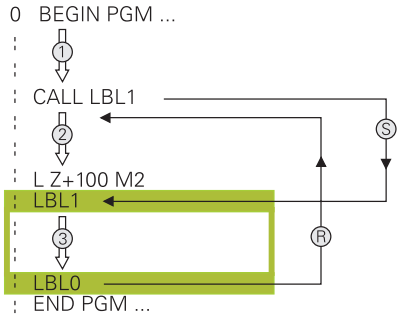
Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Label** ▶ **CALL LBL**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CALL LBL	Ouverture de la syntaxe pour l'appel d'un label
Numéro, **Nom** ou **QS**	Numéro ou nom du label Numéro fixe ou variable ou nom Programmation : **1...65535** ou **largeur du texte 32** ou **0...1999** À l'aide d'un menu de sélection, vous pouvez sélectionner le label parmi tous les labels qui existent dans le programme CN.
REP	Nombre de répétitions jusqu'à ce que la CN exécute la prochaine séquence CN Élément de syntaxe optionnel

Sous-programmes



Avec un sous-programme, vous appelez des parties de programme CN aussi souvent que vous le souhaitez à différents endroits du programme CN, par exemple un contour ou des positions d'usinage.

Un sous-programme commence par un label **LBL** et se termine par **LBL 0**. **CALL LBL** vous permet d'appeler le sous-programme à un endroit quelconque du programme CN. Pour cela, aucune répétition ne doit être définie avec **REP**.

La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1. La CN exécute le programme CN jusqu'à la fonction **CALL LBL**.
2. La CN saute au début du sous-programme défini **LBL**.
3. La CN exécute le sous-programme jusqu'à la fin **LBL 0**.
4. Ensuite, la CN saute à la séquence CN qui suit **CALL LBL** et continue d'exécuter le programme CN.

Les conditions-cadre suivantes s'appliquent pour les sous-programmes :

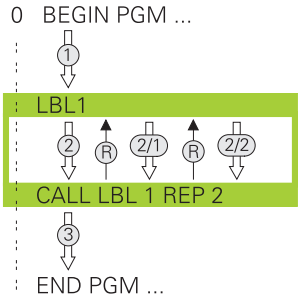
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même
- **CALL LBL 0** n'est pas autorisé car il correspond à l'appel de la fin d'un sous-programme.
- Programmer des sous-programmes à la suite de la séquence CN avec M2 ou M30

  Dans le programme CN, si des sous-programmes précèdent la séquence CN avec M2 ou M30, alors ils seront exécutés au moins une fois sans appel.

La CN affiche des informations relatives au sous-programme actif dans l'onglet **LBL** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Répétitions de parties de programme



Avec une répétition de partie de programme, vous appelez une partie de programme CN, par exemple un usinage de contour avec plongée incrémentale, aussi souvent que vous le souhaitez.

Une répétition de partie de programme commence par un label **LBL** et se termine après la dernière répétition programmée **REP** de l'appel de label **CALL LBL**.

La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1. La CN exécute le programme CN jusqu'à la fonction **CALL LBL**.

   Pour cela, la CN exécute déjà une fois la partie de programme puisque la partie de programme à répéter précède la fonction **CALL LBL**.
2. La CN saute au début de la répétition de partie de programme **LBL**.
3. La CN répète la partie de programme aussi souvent que vous l'avez programmé sous **REP**.
4. Puis, la CN continue d'exécuter le programme CN.

Les conditions-cadre suivantes s'appliquent pour les répétitions de parties de programme :

- Programmez la répétition de partie de programme avant la fin du programme avec **M30** ou **M2**.
- Vous ne pouvez pas programmer de **LBL 0** en cas de répétition de partie de programme.
- Les parties de programme sont toujours exécutées une fois de plus qu'elles n'ont été programmées, car la première répétition commence après le premier usinage.

La CN affiche des informations relatives à la répétition de partie de programme active dans l'onglet **LBL** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

- La CN affiche par défaut la fonction CN **LBL SET** dans l'articulation.

  Informations complémentaires : "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715
- Vous pouvez répéter une partie de programme jusqu'à 65 534 fois de suite.
- Les caractères suivants sont autorisés pour un nom de label : # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- Les caractères suivants ne sont pas autorisés pour un nom de label :< espace> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

10.2 Fonctions de sélection

10.2.1 Vue d'ensemble des fonctions de sélection

Le dossier **Sélection** de la fenêtre **Insérer fonction CN** contient les fonctions suivantes :

Symbole	Signification	En savoir plus
CALL PGM	Appeler un programme CN avec **PGM CALL**	Page 288
	Sélectionner un tableau d'outils avec **SEL TABLE**	Page 324
	Sélectionner un tableau de points avec **SEL PATTERN**	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
	Sélectionner le programme de contour avec **SEL CONTOUR**	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
	Sélectionner le programme CN avec **SEL PGM**	Page 290
	Appeler le dernier fichier sélectionné avec **CALL SELECTED PGM**	Page 290
CYC	Sélectionner un programme CN de votre choix avec **SEL CYCLE** comme cycle d'usinage	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
	Sélectionner un tableau de correction avec **SEL CORR- TABLE**	Page 405
	Ouvrir le fichier avec **OPEN FILE**	Page 448
	Relier plusieurs contours avec **CONTOUR DEF**	

10.2.2 Appeler le programme CN avec CALL PGM

Application

La fonction CN **CALL PGM** vous permet d'appeler, depuis programme CN, un autre programme CN distinct. La CN exécute le programme CN appelé là où vous l'avez appelé dans le programme CN. Ainsi, vous pouvez, par exemple, réaliser un usinage avec différentes transformations.

Sujets apparentés

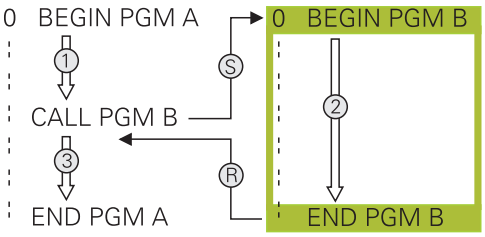
- Appel de programme avec le cycle **12 PGM CALL**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Appel de programme après sélection

  Informations complémentaires : "Sélectionner un programme CN et appeler avec SEL PGM et CALL SELECTED PGM ", Page 290
- Exécuter plusieurs programmes CN sous forme de liste d'OF

  Informations complémentaires : "Gestion des palettes et des listes d'OF", Page 763

Description fonctionnelle



La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1 La commande exécute le programme CN appelant jusqu'à ce que vous appeliez un autre programme CN avec **CALL PGM**.

2 Ensuite, la CN exécute le programme CN appelé jusqu'à la dernière séquence CN.

3 Ensuite, la commande continue d'exécuter le programme CN appelant à partir de la séquence CN qui suit **CALL PGM**.

Les conditions-cadre suivantes s'appliquent pour les appels de programmes :

- Le programme CN appelé ne doit pas contenir d'appel **CALL PGM** dans le programme CN appelant. Il en résulte une boucle sans fin.
- Le programme CN appelé ne doit pas contenir de fonction auxiliaire **M30** ou **M2**. Si vous avez défini des sous-programmes avec labels dans le programme CN appelé, vous pourrez remplacer des fonctions **M30** ou **M2** par une fonction de saut inconditionnelle. La CN n'exécute donc pas de sous-programmes (par exemple) sans appel préalable.

  Informations complémentaires : "Saut inconditionnel", Page 601

  Si le programme CN appelé contient les fonctions auxiliaires, la CN émet un message d'erreur.
- Le programme CN appelé doit être complet. Si la séquence CN **END PGM** manque, la CN émet un message d'erreur.

Programmation

11 CALL PGM reset.h	; Appel d'un programme CN

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Sélection** ▶ **CALL PGM**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CALL PGM	Ouverture de la syntaxe pour l'appel d'un programme CN
Fichier	Chemin d'accès du programme CN appelé Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue aucun contrôle de collision automatique entre l'outil et la pièce. Si les conversions de coordonnées dans les programmes CN appelés ne sont pas réinitialisés de manière ciblée, ces transformations auront également des effets sur le programme CN appelant. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Réinitialiser des transformations de coordonnées appliquées dans le même programme CN
- Utiliser la simulation graphique pour vérifier éventuellement le déroulement

- Le chemin de l'appel de programme, y compris le nom du programme CN, ne soit pas contenir plus de 255 caractères.
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de saisir le nom du fichier, sans le chemin. Si vous sélectionnez le fichier depuis le menu de sélection, la CN procède automatiquement de la manière suivante.
- Pour pouvoir programmer des appels de programmes variables à l'aide de paramètres string, utilisez la fonction CN **SEL PGM**.

  Informations complémentaires : "Sélectionner un programme CN et appeler avec SEL PGM et CALL SELECTED PGM ", Page 290
- Les paramètres Q interviennent dans le cas d'un appel de programme, par ex. avec **CALL PGM** et ont, en principe, un effet global. Notez que les modifications apportées aux paramètres Q dans le programme CN appelé auront également un effet sur le programme CN appelant. Utilisez au besoin les paramètres QL qui ne sont valables que dans le programme CN actif.
- Quand la CN exécute le programme CN appelant, vous ne pouvez éditer aucun programme CN appelé.

10.2.3 Sélectionner un programme CN et appeler avec SEL PGM et CALL SELECTED PGM

Application

Avec la fonction **SEL PGM**, vous sélectionnez un autre programme CN distinct que vous appelez à un autre endroit du programme CN actif. La CN exécute le programme CN sélectionné là où vous l'appelez dans le programme CN appelant avec **CALL SELECTED PGM**.

Sujets apparentés

- Appeler un programme CN directement

  Informations complémentaires : "Appeler le programme CN avec CALL PGM", Page 288

Description fonctionnelle

La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1. La CN exécute le programme CN jusqu'à ce que vous appeliez un autre programme CN avec **CALL PGM**. Quand la CN lit **SEL PGM**, elle retient le programme CN défini.
2. Quand la CN lit **CALL SELECTED PGM**, elle appelle à cet endroit le programme CN qui a été sélectionné précédemment
3. Ensuite, la CN exécute le programme CN appelé jusqu'à la dernière séquence CN.
4. Puis, la CN continue d'exécuter le programme CN appelant à partir de la séquence CN qui suit **CALL SELECTED PGM**.

Les conditions-cadre suivantes s'appliquent pour les appels de programmes :

- Le programme CN appelé ne doit pas contenir d'appel **CALL PGM** dans le programme CN appelant. Il en résulte une boucle sans fin.
- Le programme CN appelé ne doit pas contenir de fonction auxiliaire **M30** ou **M2**. Si vous avez défini des sous-programmes avec labels dans le programme CN appelé, vous pourrez remplacer des fonctions **M30** ou **M2** par une fonction de saut inconditionnelle. La CN n'exécute donc pas de sous-programmes (par exemple) sans appel préalable.

  Informations complémentaires : "Saut inconditionnel", Page 601

  Si le programme CN appelé contient les fonctions auxiliaires, la CN émet un message d'erreur.
- Le programme CN appelé doit être complet. Si la séquence CN **END PGM** manque, la CN émet un message d'erreur.

Programmation

11 SEL PGM "reset.h"	; Sélectionner le programme CN à appeler
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; Appeler le programme CN sélectionné

SEL PGM

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Sélection ▶ SEL PGM

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SEL PGM	Ouverture de la syntaxe pour la sélection d'un programme CN appelant
Nom ou **QS**	Chemin du programme CN appelant Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

CALL SELECTED PGM

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Sélection** ▶ **CALL SELECTED PGM**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
CALL SELECTED PGM	Syntaxe pour l'appel du programme CN sélectionné

Remarques

- Dans la fonction CN **SEL PGM**, le programme CN peut également être sélectionné avec des paramètres QS, de manière pouvoir piloter l'appel de programme de façon variable.
- Si un programme CN appelé avec **CALL SELECTED PGM** manque, la CN interrompt l'exécution du programme ou la simulation en émettant un message d'erreur. Pour éviter des interruptions indésirables pendant l'exécution de programme, vous pouvez utiliser la fonction CN **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** et **NR111**) pour contrôler tous les chemins en début de programme.

  Informations complémentaires : "Lire des données système avec FN 18: SYSREAD", Page 610
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de saisir le nom du fichier, sans le chemin. Si vous sélectionnez le fichier depuis le menu de sélection, la CN procède automatiquement de la manière suivante.
- Les paramètres Q interviennent dans le cas d'un appel de programme, par ex. avec **CALL PGM** et ont, en principe, un effet global. Notez que les modifications apportées aux paramètres Q dans le programme CN appelé auront également un effet sur le programme CN appelant. Utilisez au besoin les paramètres QL qui ne sont valables que dans le programme CN actif.
- Quand la CN exécute le programme CN appelant, vous ne pouvez éditer aucun programme CN appelé.

10.3 Blocs CN pour la réutilisation

Application

Vous pouvez enregistrer jusqu'à 200 séquences CN successives en tant que blocs CN et les insérer à l'aide de la fenêtre **Insérer fonction CN** pendant la programmation. Contrairement aux programmes CN appelés, vous pouvez adapter les blocs CN après insertion sans changer le bloc réel.

Sujets apparentés

- Fenêtre **Insérer fonction CN**

  Informations complémentaires : "Insérer des zones de la fenêtre Fonction CN", Page 149
- Sélectionner et copier les séquences CN avec le menu contextuel

  Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724
- Appeler un programme CN non modifié

  Informations complémentaires : "Appeler le programme CN avec CALL PGM", Page 288

Description fonctionnelle

Vous pouvez utiliser des blocs CN en mode de fonctionnement **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**.

La commande enregistre les blocs CN en tant que programmes CN complets dans le dossier **TNC:\system\PGM-Templates**. Vous pouvez également créer des sous-dossiers pour classer les blocs CN.

Vous disposez des possibilités suivantes pour créer un bloc CN :

- Enregistrer les séquences CN sélectionnées avec le touche **Créer une section CN**

  Informations complémentaires : "Menu contextuel de l'espace de travail Programme", Page 727
- Créer un nouveau programme CN dans le dossier **TNC:\system\PGM-Templates**
- Copier un programme CN existant dans le dossier **TNC:\system\PGM-Templates**

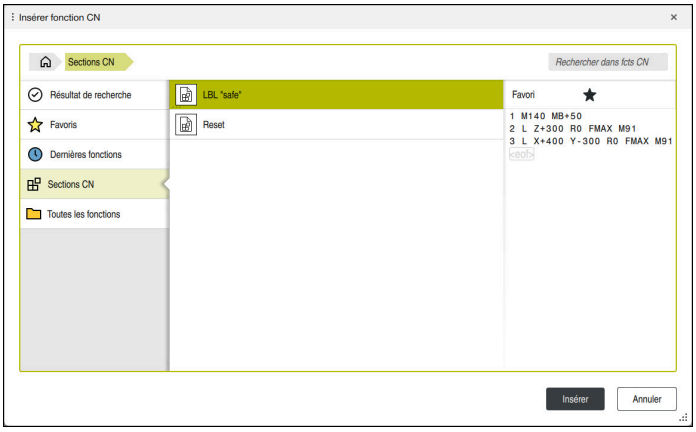
Si vous créez une séquence CN avec la touche **Créer une section CN**, la CN ouvre la fenêtre **Enregistrer une section CN**.

La fenêtre **Enregistrer une section CN** propose les fonctions de saisie suivantes :

- Définir le nom de la séquence CN
- Sélectionner l'emplacement de la séquence CN

  Si vous avez créé des sous-dossiers dans le dossier **TNC:\system\PGM-Templates**, la CN vous proposera un menu de sélection comportant l'ensemble des dossiers.

La CN affiche tous les dossiers et toutes les séquences CN par ordre alphabétique dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, sous **Sections CN**. Vous pouvez insérer le bloc CN souhaité à la position du curseur et l'adapter dans le programme CN.



Séquences CN dans la fenêtre **Insérer fonction CN**

Si vous ouvrez un bloc CN en tant qu'onglet propre en mode de fonctionnement **Edition de pgm**, vous pouvez modifier durablement le contenu du bloc CN.

Remarques

- Au sein de chaque dossier, il vous faudra indiquer un nom univoque pour chaque séquence CN. Si vous souhaitez enregistrer une séquence CN sous un nom déjà attribué, la CN ouvre la fenêtre **Écraser une section CN**. La CN demande si vous souhaitez écraser le bloc CN existant.
- Si vous déplacez une séquence CN vers la droite dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN vous proposera les fonctions de fichiers suivantes :
  - Éditer
  - Renommer
  - Supprimer
  - Activer ou désactiver la protection en écriture
  - Ouvrir le chemin en mode de fonctionnement **Fichiers**
  - Marquer comme favori

  Informations complémentaires : "Menu contextuel dans la fenêtre Insérer fonction CN", Page 728
- Si une séquence CN est protégée en écriture, vous ne pourrez plus ni la renommer, ni la supprimer. Vous pourrez toujours éditer la séquence CN, mais il vous faudra enregistrer votre modification sous la forme d'un nouveau fichier.

  Si la protection en écriture est activée, la CN affichera une icône à côté de la séquence CN.
- Si vous sauvegardez la partition **TNC:** avec la fonction **NC/PLC Backup** , la sauvegarde obtient également les blocs CN.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Si vous insérez une séquence CN dans un programme CN, celle-ci ne fera pas la conversion de l'unité de mesure de mm en inch. Veillez à ce que les unités de mesure de la séquence CN et du programme CN soient identiques.

10.4 Imbrication des techniques de programmation

Application

Il est également possible de combiner plusieurs techniques de programmation, par exemple en appelant un autre programme CN (ou sous-programme) distinct, depuis une répétition de partie de programme.

Si vous revenez à l'origine après chaque appel, vous n'aurez qu'un seul niveau d'imbrication. Si avant de revenir à l'origine vous souhaitez programmer un autre appel, vous atteindrez alors un niveau d'imbrication de plus, en profondeur.

Sujets apparentés

- Sous-programmes

  Informations complémentaires : "Sous-programmes", Page 286
- Répétitions de parties de programme

  Informations complémentaires : "Répétitions de parties de programme", Page 287
- Appeler un programme CN séparé

  Informations complémentaires : "Fonctions de sélection", Page 288

Description fonctionnelle

Tenez compte du nombre maximal d'imbrications possible :

- Profondeur maximale d'imbrications pour les appels de sous-programmes : 19
- Profondeur maximale d'imbrications pour les programmes CN : 19, avec un **CYCL CALL** qui a le même effet qu'un appel de programme externe.
- Il est possible d'imbriquer autant de répétitions de parties de programmes que vous le souhaitez.

10.4.1 Exemple

Appel de sous-programme à l'intérieur d'un sous-programme

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL “UP1“	; Appeler le sous-programme **LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Dernière séquence du programme principal avec M30
22 LBL “UP1“	; Début du sous-programme **"UP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; Appeler le sous-programme **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; Fin du sous-programme **"UP1"**
42 LBL 2	; Début du sous-programme **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; Fin du sous-programme **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1 Programme CN UPGMS est exécuté jusqu’à la séquence CN 11.
2 Le sous-programme UP1 est appelé et exécuté jusqu’à la séquence CN 31.
3 Le sous-programme 2 est appelé, puis exécuté jusqu'à la séquence CN 51. Fin du sous-programme 2, et retour au sous-programme depuis lequel il avait été appelé.
4 Le sous-programme UP1 est exécuté de la séquence CN 32 à la séquence CN 41. Fin du sous-programme UP1 et retour au programme CN UPGMS.
5 Le programme CN UPGMS est exécuté de la séquence CN 12 à la séquence CN 21. Fin de programme et retour à la séquence CN 0.

Répétition de partie de programme à l'intérieur d'une répétition de partie de programme

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Début de la partie de programme 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; Début de la partie de programme 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Appeler la partie de programme 2 et répéter deux fois
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Appeler la partie de programme 1, y compris la partie de programme 2, et répéter deux fois
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1 Le programme CN REPS est exécuté jusqu'à la séquence CN 31.
2 Cette partie de programme est répétée deux fois entre la séquence CN 31 et la séquence CN 21. Elle sera donc exécutée trois fois au total.
3 Le programme CN REPS est exécuté de la séquence CN 32 à la séquence CN 41.
4 Cette partie de programme est répétée une fois entre la séquence CN 41 et la séquence CN 11. Elle sera donc exécutée deux fois au total (en incluant la répétition de la partie de programme entre la séquence CN 21 et la séquence CN 31).
5 Le programme CN REPS est exécuté de la séquence CN 42 à la séquence CN 51. Fin de programme et retour à la séquence CN 0.

Appel de sous-programme à l'intérieur d'une répétition de partie de programme

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Début de la partie de programme 1
12 CALL LBL 2	; Appeler le sous-programme 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Appeler la partie de programme 1 et répéter deux fois
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Dernière séquence CN du programme principal avec M30
22 LBL 2	; Début du sous-programme 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; Fin du sous-programme 2
32 END PGM UPGREP MM	

La CN exécute le programme CN de la manière suivante :

1 Le programme CN UPGREP est exécuté jusqu'à la séquence CN 12.

2 Le sous-programme 2 est appelé, puis exécuté jusqu'à la séquence CN 31.

3 Cette partie de programme est répétée deux fois entre la séquence CN 13 et la séquence CN 11 (avec le sous-programme 2). Elle sera donc exécutée trois fois au total.

4 Le programme CN UPGREP est exécuté de la séquence CN 14 à la séquence CN 21. Fin de programme et retour à la séquence CN 0.

11

Transformation de coordonnées

11.1 Systèmes de coordonnées

11.1.1 Vue d'ensemble

Pour que la CN puisse positionner un axe correctement, elle a besoins de coordonnées clairement définies. Des coordonnées précises exigent, outre les valeurs définies, un système de référence dans lequel les valeurs sont valables.

La CN distingue les systèmes de référence suivants :

Abréviation	Signification	Informations complémentaires
M-CS	Système de coordonnées machine machine coordinate system	Page 302
B-CS	Système de coordonnées de base basic coordinate system	Page 305
W-CS	Système de coordonnées pièce workpiece coordinate system	Page 307
WPL-CS	Système de coordonnées du plan d'usinage working plane coordinate system	Page 310
I-CS	Système de coordonnées de programmation input coordinate system	Page 313
T-CS	Système de coordonnées de l'outil tool coordinate system	Page 314

La CN utilise différents systèmes de coordonnées pour différentes applications. Cela lui permet par exemple de changer l'outil toujours à la même position, tout en adaptant l'usinage défini dans le programme CN en fonction de la position de la pièce.

Les systèmes de référence se réfèrent les uns aux autres. Le système de coordonnées machine **M-CS** sert de système de référence. La position et l'orientation des systèmes de référence suivants sont déterminés à partir de là par des transformations.

Définition

Transformations

Les transformations de translation permettent un décalage le long d'une ligne numérique. Les transformations de rotation permettent une rotation autour d'un point.

11.1.2 Principes de base des systèmes de coordonnées

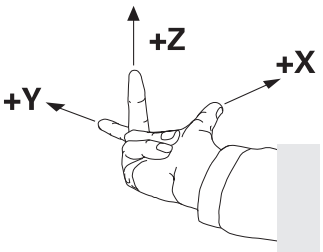
Types de systèmes de coordonnées

Pour obtenir des coordonnées précises, il vous faut définir un point dans tous les axes du système de coordonnées :

Axes	Fonction
Une	Dans un système de coordonnées unidimensionnel, vous définissez un point sur une ligne numérique en indiquant une coordonnée. Exemple : Sur une machine-outil, un système de mesure linéaire incarne une ligne numérique.
Deux	Dans un système de coordonnées bidimensionnel, vous définissez un point dans un plan à l'aide de deux coordonnées.
Trois	Dans un système de coordonnées tridimensionnel, vous définissez un point dans l'espace à l'aide de trois coordonnées.

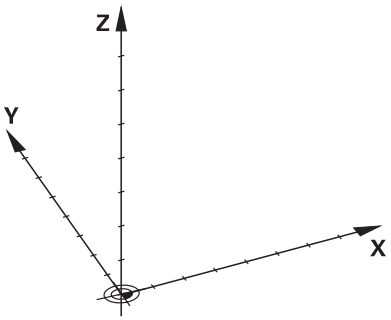
Si les axes sont perpendiculaires entre eux, ils forment un système de coordonnées cartésiennes.

La règle de la main droite vous permet de reproduire un système de coordonnées cartésiennes tridimensionnel. Le bout des doigts est dirigé dans la direction positive des axes.



Origine du système de coordonnées

Pour obtenir des coordonnées précises, il faut un point de référence défini auquel les valeurs se réfèrent en partant de 0. Ce point constitue l'origine des coordonnées ; il se trouve à l'intersection des axes de tous les systèmes de coordonnées cartésiennes tridimensionnels de la CN. L'origine des coordonnées a les coordonnées **X+0**, **Y+0** et **Z+0**.



11.1.3 Système de coordonnées machine M-CS

Application

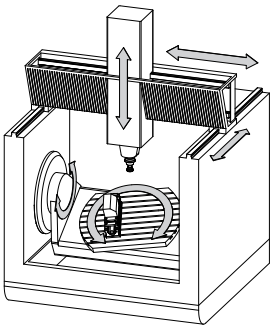
Dans le système de coordonnées machine **M-CS**, vous programmez des positions constantes, par exemple une position de sécurité pour dégager l'outil. Le constructeur de la machine définit lui aussi des positions constantes dans le **M-CS**, par exemple le point de changement d'outil.

Description fonctionnelle

Propriétés du système de coordonnées machine M-CS

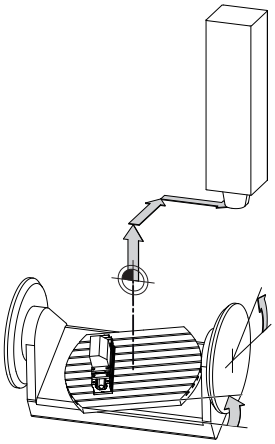
Le système de coordonnées machine **M-CS** correspond à la description de la cinématique et donc au système mécanique réel de la machine-outil. Les axes physiques d'une machine ne doivent pas être disposés de manière parfaitement orthogonale les uns par rapport aux autres et ne correspondent donc pas à un système de coordonnées cartésiennes. Le **M-CS** se compose donc de plusieurs systèmes de coordonnées unidimensionnels qui correspondent aux axes de la machine.

Le constructeur de la machine définit la position et l'orientation des systèmes de coordonnées unidimensionnels dans la description de la cinématique.



L'origine des coordonnées du **M-CS** est le point zéro de la machine. Le constructeur de la machine définit la position du point zéro machine dans la configuration de la machine.

Les valeurs de la configuration de la machine définissent les positions zéro des systèmes de mesure de course et des axes correspondants de la machine. Le point zéro machine ne se trouve pas obligatoirement au point d'intersection théorique des axes physiques. Il peut également se situer en dehors de la zone de déplacement.



Position du point zéro machine dans la machine

Transformations dans le système de coordonnées machine M-CS

Vous pouvez définir les transformations suivantes dans le système de coordonnées machine **M-CS** :

- Décalages par rapport aux axes dans les colonnes **OFFS** du tableau de points d'origine

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

  > Le constructeur de la machine configure les colonnes **OFFS** du tableau de points d'origine en fonction de la machine.

- Décalages des axes, le long des axes rotatifs et parallèles, à l'aide du tableau de points zéro

  Informations complémentaires : "Tableau de points zéro", Page 323
- Décalages des axes, le long des axes rotatifs et parallèles, à l'aide de la fonction **TRANS DATUM**

  Informations complémentaires : "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326
- Fonction **Offset additionnel (M-CS)** pour les axes rotatifs de l'espace de travail **GPS** (#44 / #1-06-1)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

> Le constructeur de la machine peut définir d'autres transformations.
> **Informations complémentaires :** "Remarque", Page 304

Affichage de position

Les modes suivants de l'affichage de position se réfèrent au système de coordonnées machine **M-CS** :

- **Pos. nom. syst. machine (REFNOM)**
- **Pos. eff. syst. machine (REFEFF)**

La différence entre les valeurs des modes **REFEFF** et **EFF.** d'un axe résulte de tous les offsets mentionnés et de toutes les transformations actives dans les autres systèmes de référence.

Programmation de coordonnées dans le système de coordonnées machine M-CS

Avec la fonction auxiliaire **M91**, vous programmez les coordonnées par rapport au point zéro machine.

Informations complémentaires : "Déplacement dans le système de coordonnées machine M-CS avec M91", Page 538

Remarque

Le constructeur de la machine peut définir les transformations supplémentaires suivantes dans le système de coordonnées machine **M-CS** :

- Décalages additifs pour les axes parallèles avec l'**OEM-offset**
- Décalages des axes dans les colonnes **OFFS** du tableau de points d'origine des palettes

  Informations complémentaires : "Tableau de points d'origine des palettes", Page 781

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Selon votre machine, la CN peut proposer en plus un tableau de points d'origine de palettes. Les valeurs définies par le constructeur de la machine dans le tableau de points d'origine de palettes agissent avant les valeurs que vous avez définies à partir du tableau de points d'origine. La CN indique dans l'espace de travail **Positions** si un point d'origine de palette est actif, et si oui lequel. Comme les valeurs du tableau de points d'origine des palettes en dehors de l'application **Paramètres** ne sont ni visibles ni éditables, il y a un risque de collision à chaque mouvement !

- Consultez la documentation du constructeur de votre machine.
- Utiliser exclusivement les points d'origine de palettes en relation avec des palettes
- Consulter le constructeur de votre machine avant de modifier des points d'origine de palettes
- Avant l'usinage, vérifier le point d'origine de la palette dans l'application **Paramètres**

Exemple

Cet exemple illustre la différence entre un déplacement avec et sans **M91**. Il montre le comportement avec un axe Y comme axe oblique non perpendiculaire au plan ZX.

Course de déplacement avec M91

```
11 L IY+10
```

Vous programmez dans le système de coordonnées cartésiennes de programmation **I-CS**. Les modes **EFF.** et **NOM.** de l'affichage de position montrent exclusivement un mouvement de l'axe Y dans l'**I-CS**.

La CN se base sur les valeurs définies pour déterminer les déplacements que les axes de la machine doivent effectuer. Comme les axes de la machine ne sont pas perpendiculaires les uns aux autres, la CN déplace les axes **Y** et **Z**.

Puisque le système de coordonnées machine **M-CS** représente les axes de la machine, les modes **REFEFF** et **REFNOM** de l'affichage de position indiquent les mouvements de l'axe Y et de l'axe Z dans **M-CS**.

Course de déplacement avec M91

```
11 L IY+10 M91
```

La CN déplace l'axe **Y** de la machine de 10 mm. Les modes **REFEFF** et **REFNOM** de l'affichage de position montrent exclusivement un mouvement de l'axe Y dans le **M-CS**.

Contrairement au **M-CS**, l'**I-CS** est un système de coordonnées cartésiennes ; les axes des deux systèmes de référence ne coïncident pas. Les modes **EFF.** et **NOM.** de l'affichage de position montrent les mouvements des axes Y et Z dans l'**I-CS**.

11.1.4 Système de coordonnées de base B-CS

Application

Dans le système de coordonnées de base **B-CS**, vous définissez la position et l'orientation de la pièce. Vous calculez les valeurs à l'aide d'un palpeur 3D par exemple. La CN enregistre les valeurs dans le tableau de points d'origine.

Description fonctionnelle

Propriétés du système de coordonnées de base B-CS

Le système de coordonnées de base **B-CS** est un système de coordonnées cartésiennes tridimensionnel dont l'origine des coordonnées correspond à la fin de la description de la cinématique.

Le constructeur de la machine définit l'origine des coordonnées et l'orientation du **B-CS**.

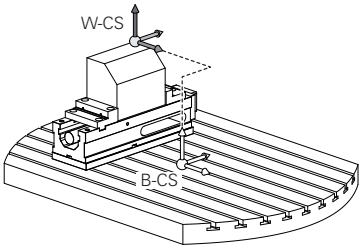
Transformations dans le système de coordonnées de base B-CS

Les colonnes suivantes du tableau de points d'origine sont valables dans le système de coordonnées de base **B-CS** :

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Vous déterminez la position et l'orientation du système de coordonnées de la pièce **W-CS**, par exemple à l'aide d'un palpeur 3D. La CN enregistre les valeurs définies en tant que transformations de base dans le **B-CS** dans le tableau de points d'origine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution



Le constructeur de la machine configure les colonnes **TRANSFORM. DE BASE** du tableau de points d'origine en fonction de la machine.

Informations complémentaires : "Remarque", Page 306

Remarque

Le constructeur est libre de définir des transformations de base supplémentaires dans le tableau de points d'origine des palettes.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Selon votre machine, la CN peut proposer en plus un tableau de points d'origine de palettes. Les valeurs définies par le constructeur de la machine dans le tableau de points d'origine de palettes agissent avant les valeurs que vous avez définies à partir du tableau de points d'origine. La CN indique dans l'espace de travail **Positions** si un point d'origine de palette est actif, et si oui lequel. Comme les valeurs du tableau de points d'origine des palettes en dehors de l'application **Paramètres** ne sont ni visibles ni éditables, il y a un risque de collision à chaque mouvement !

- Consultez la documentation du constructeur de votre machine.
- Utiliser exclusivement les points d'origine de palettes en relation avec des palettes
- Consulter le constructeur de votre machine avant de modifier des points d'origine de palettes
- Avant l'usinage, vérifier le point d'origine de la palette dans l'application **Paramètres**

11.1.5 Système de coordonnées de la pièce W-CS

Application

Dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS**, vous définissez la position et l'orientation du plan d'usinage. Pour cela, vous programmez des transformations et inclinez le plan d'usinage.

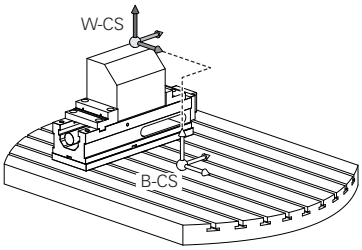
Description fonctionnelle

Propriétés du système de coordonnées de la pièce W-CS

Le système de coordonnées de la pièce **W-CS** est un système de coordonnées cartésiennes tridimensionnel dont l'origine des coordonnées correspond au point zéro pièce actif qui provient du tableau de points d'origine.

La position et l'orientation du **W-CS** sont définies dans le tableau de points d'origine à l'aide de transformations de base.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution



Transformations dans le système de coordonnées de la pièce W-CS

HEIDENHAIN conseille d'utiliser les transformations suivantes dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** :

- Axes **X**, **Y**, **Z** de la fonction **TRANS DATUM** avant l'inclinaison du plan d'usinage

  Informations complémentaires : "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326
- Colonnes **X**, **Y**, **Z** du tableau de points zéro avant l'inclinaison du plan d'usinage

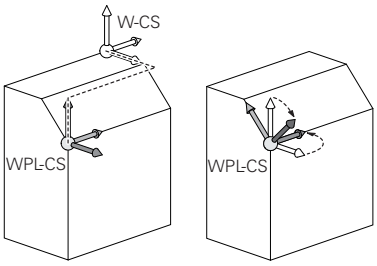
  Informations complémentaires : "Tableau de points zéro", Page 323
- Fonction **TRANS MIRROR** ou cycle **8 IMAGE MIROIR** avant d'incliner le plan d'usinage avec des angles dans l'espace

  Informations complémentaires : "Mise en miroir avec TRANS MIRROR", Page 328
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Fonctions **PLANE** avant l'inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)

  Informations complémentaires : "Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)", Page 337

> Vous pouvez continuer à exécuter des programmes CN de commande numériques antérieures contenant le cycle **19 PLAN D'USINAGE**.

Ces transformations vous permettent de modifier la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.



REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN réagit différemment selon le type et l'enchaînement des transformations programmées. Si les fonctions sont inadaptées, des mouvements, ou des collisions, imprévus peuvent se produire.

- Ne programmer que les transformations qui sont recommandées dans le système de référence concerné
- Utiliser des fonctions d'inclinaison avec des angles dans l'espace plutôt qu'avec des angles d'axes
- Tester le programme CN à l'aide de la simulation

Le constructeur de la machine définit au paramètre machine **planeOrientation** (n°201202) si la CN doit interpréter les valeurs saisies dans le cycle **19 PLAN D'USINAGE** comme des angles solides ou comme des angles d'axes.

Le type de fonction d'inclinaison a les effets suivants sur le résultat :

- Si vous utilisez des angles spatiaux (fonctions **PLANE**, sauf **PLANE AXIAL**, cycle **19**) pour réaliser une inclinaison, alors les transformations qui ont été préalablement programmées modifieront la position du point zéro pièce et l'orientation des axes rotatifs :
  - Un décalage avec la fonction **TRANS DATUM** modifie la position du point zéro pièce.
  - Une image miroir modifie l'orientation des axes rotatifs. L'ensemble du programme CN, avec les angles dans l'espace, est mis en miroir.
- Si vous utilisez des angles d'axes (**PLANE AXIAL**, cycle **19**) pour réaliser une inclinaison, une image miroir programmée n'a pas d'influence sur l'orientation des axes rotatifs. Ces fonctions vous permettent de positionner directement les axes de la machine.

Transformations supplémentaires avec les configurations globales de programme GPS (#44 / #1-06-1)

Les transformations supplémentaires suivantes, dans le système de coordonnées de la pièce**W-CS**, peuvent être définies dans l'espace de travail **GPS** (#167 / #1-02-1) :

- **Rotation de base additionnelle (W-CS)**

  La fonction agit en plus d'une rotation de base ou d'une rotation de base 3D qui est issue du tableau de points d'origine ou du tableau de points d'origine des palettes. La fonction permet la première transformation dans le **W-CS**.
- **Décalage (W-CS)**

  La fonction agit en plus d'un décalage de point zéro défini dans le programme CN (fonction **TRANS DATE**) et avant l'inclinaison du plan d'usinage.
- **Mise en miroir (W-CS)**

  La fonction agit en plus d'une image miroir définie dans le programme CN (fonction **TRANS MIRROR** ou cycle **8 IMAGE MIROIR**) et avant l'inclinaison du plan d'usinage.
- **Décalage (mW-CS)**

  La fonction agit dans le système de coordonnées pièce dit modifié. La fonction agit après les fonctions **Décalage (W-CS)** et **Mise en miroir (W-CS)** et avant l'inclinaison du plan d'usinage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

- Les valeurs programmées dans le programme CN se réfèrent au système de coordonnées de programmation **I-CS**. Si vous ne définissez pas de transformation dans le programme CN, l'origine et la position du système de coordonnées pièce **W-CS**, du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** et de l'**I-CS** sont identiques.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313
- Si l'usinage se fait sur trois axes, le système de coordonnées de la pièce **W-CS** et le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** sont identiques. Dans ce cas, toutes les transformations agissent sur le système de coordonnées de programmation **I-CS**.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310
- Le résultat des transformations définies les unes par rapport aux autres dépend de l'ordre dans lequel vous les avez programmées.

11.1.6 Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS

Application

Dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**, vous définissez la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation **I-CS** et, ainsi, la référence pour les valeurs de coordonnées dans le programme CN. Pour cela, vous programmez des transformations après avoir incliné le plan d'usinage.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313

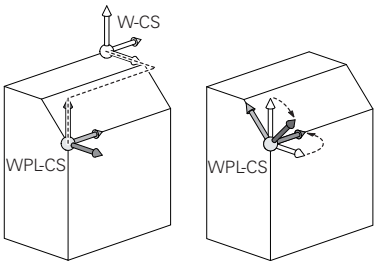
Description fonctionnelle

Propriétés du système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS

Le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** est un système de coordonnées cartésiennes tridimensionnel. Vous définissez l'origine des coordonnées du **WPL-CS** dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** à l'aide des transformations.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307

Si aucune transformation n'est définie dans le **W-CS**, la position et l'orientation du **W-CS** et du **WPL-CS** sont identiques.



Transformations dans le système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS

HEIDENHAIN conseille d'utiliser les transformations suivantes dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** :

- Axes **X**, **Y**, **Z** de la fonction **TRANS DATUM**

  Informations complémentaires : "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326
- Fonction **TRANS MIRROR** ou cycle **8 IMAGE MIROIR**

  Informations complémentaires : "Mise en miroir avec TRANS MIRROR", Page 328
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Fonction **TRANS ROTATION** ou cycle **10 ROTATION**

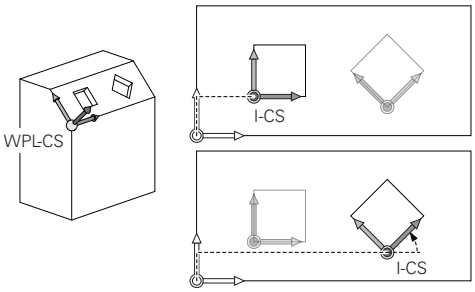
  Informations complémentaires : "Rotation avec TRANS ROTATION", Page 331
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Fonction **TRANS SCALE** ou cycle **11 FACTEUR ECHELLE**

  Informations complémentaires : "Mise à l'échelle avec TRANS SCALE", Page 333
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Fonction **PLANE RELATIV** (#8 / #1-01-1)

  Informations complémentaires : "PLANE RELATIV", Page 362

Ces transformations vous permettent de modifier la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation **I-CS**.



REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN réagit différemment selon le type et l'enchaînement des transformations programmées. Si les fonctions sont inadaptées, des mouvements, ou des collisions, imprévus peuvent se produire.

- Ne programmer que les transformations qui sont recommandées dans le système de référence concerné
- Utiliser des fonctions d'inclinaison avec des angles dans l'espace plutôt qu'avec des angles d'axes
- Tester le programme CN à l'aide de la simulation

Transformation supplémentaire avec les configurations globales de programme GPS (#167 / #1-02-1)

La transformation **Rotation (WPL-CS)** dans l'espace de travail **GPS** agit en plus d'une rotation dans le programme CN.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Transformations supplémentaires avec le fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)

L'option logicielle Fraisage-tournage vous propose les transformations supplémentaires suivantes :

- Angle de précession à l'aide des cycles suivants :
  - Cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**
  - Cycle **801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**
  - Cycle **880 FRAISAGE DE DENTURES**
- Transformation OEM définie par le constructeur de la machine pour des cinématiques de tournage spéciales

> Le constructeur peut également définir une transformation OEM et un angle de précession sans avoir activé l'option logicielle de fraisage-tournage (#50 / #4-03-1).
>
> Une transformation OEM agit avant l'angle de précession.
>
> Si une transformation OEM ou un angle de précession sont définis, la CN affiche les valeurs dans l'onglet **POS** de l'espace de travail **Etat**. Ces transformations agissent aussi en mode Fraisage !
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Transformation supplémentaire avec usinage d'engrenage (#157 / #4-05-1)

Les cycles suivants vous permettent de définir un angle de précession :

- Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE**
- Cycle **287 POWER SKIVING**

> Le constructeur peut aussi définir un angle de précession sans avoir activé l'option logicielle pour l'usinage d'engrenages (#157 / #4-05-1).

Remarques

- Les valeurs programmées dans le programme CN se réfèrent au système de coordonnées de programmation **I-CS**. Si vous ne définissez pas de transformation dans le programme CN, l'origine et la position du système de coordonnées pièce **W-CS**, du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** et de l'**I-CS** sont identiques.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313
- Si l'usinage se fait sur trois axes, le système de coordonnées de la pièce **W-CS** et le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** sont identiques. Dans ce cas, toutes les transformations agissent sur le système de coordonnées de programmation **I-CS**.
- Le résultat des transformations définies les unes par rapport aux autres dépend de l'ordre dans lequel vous les avez programmées.
- En tant que fonction **PLANE** (#8 / #1-01-1), **PLANE RELATIV** agit dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** et oriente le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**. Les valeurs de l'inclinaison additionnelle se réfèrent dans ce cas toujours au système de coordonnées **WPL-CS** actuel.

11.1.7 Système de coordonnées de programmation I-CS

Application

Les valeurs programmées dans le programme CN se réfèrent au système de coordonnées de programmation **I-CS**. Vous utilisez les séquences de positionnement pour programmer la position de l'outil.

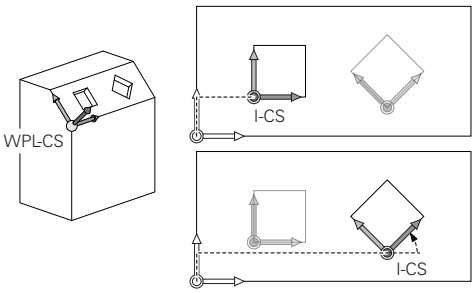
Description fonctionnelle

Propriétés du système de coordonnées de programmation I-CS

Le système de coordonnées de programmation **I-CS** est un système de coordonnées cartésiennes tridimensionnel. Vous définissez l'origine des coordonnées de l'**I-CS** dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** à l'aide de transformations.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310

Si aucune transformation n'est définie dans le **WPL-CS**, la position et l'orientation du **WPL-CS** et de l'**I-CS** sont identiques.



Séquences de positionnement dans le système de coordonnées de programmation I-CS

Dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**, vous définissez la position de l'outil en vous servant des séquences de positionnement. La position de l'outil définit la position du système de coordonnées de l'outil **T-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314

Vous pouvez définir les séquences de positionnement suivantes :

- Séquence de positionnement paraxial
- Fonctions de contournage avec coordonnées cartésiennes ou polaires
- Séquences **LN** en ligne droite avec des coordonnées cartésiennes et des vecteurs de normale à la surface (#9 / #4-01-1)
- Cycles

11 X+48 R+	; Séquence de positionnement paraxiale
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Fonction de contournage **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Droite **LN** avec coordonnées cartésiennes et vecteur de normale à la surface

Affichage de position

Les modes suivants de l'affichage de position se réfèrent au système de coordonnées de programmation **I-CS** :

- **Pos. nominale (NOM)**
- **Pos. effective (EFF)**

Remarques

- Les valeurs programmées dans le programme CN se réfèrent au système de coordonnées de programmation **I-CS**. Si vous ne définissez pas de transformation dans le programme CN, l'origine et la position du système de coordonnées pièce **W-CS**, du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** et de l'**I-CS** sont identiques.
- Si l'usinage se fait sur trois axes, le système de coordonnées de la pièce **W-CS** et le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** sont identiques. Dans ce cas, toutes les transformations agissent sur le système de coordonnées de programmation **I-CS**.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310

11.1.8 Système de coordonnées de l'outil T-CS

Application

Dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**, la CN applique des corrections d'outil et une inclinaison d'outil.

Description fonctionnelle

Propriétés du système de coordonnées de l'outil T-CS

Le système de coordonnées de l'outil **T-CS** est un système de coordonnées cartésiennes tridimensionnel dont l'origine des coordonnées correspond à la pointe de l'outil TIP.

Pour définir la pointe de l'outil par rapport au point de référence du porte-outil, vous utilisez les données saisies dans le gestionnaire d'outils. En règle générale, le constructeur de la machine définit le point de référence du porte-outil sur le nez de la broche.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

Pour définir la pointe de l'outil par rapport au point de référence du porte-outil, vous utilisez les colonnes suivantes du gestionnaire d'outils :

- **L**
- **DL**
- **ZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **YL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1) (#156 / #4-04-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **DLO** (#156 / #4-04-1)

Informations complémentaires : "Point de référence du porte-outil", Page 199

Vous utilisez des séquences de positionnement pour définir la position de l'outil et donc la position du **T-CS** dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313

Les fonctions auxiliaires vous permettent également de programmer dans d'autres systèmes de référence, par exemple **M91** dans le système de coordonnées machine **M-CS**.

Informations complémentaires : "Déplacement dans le système de coordonnées machine M-CS avec M91", Page 538

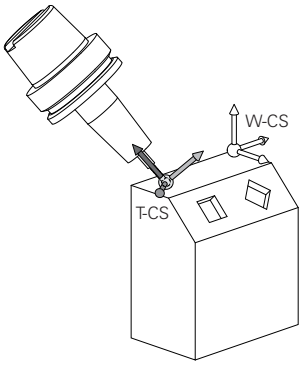
Dans la plupart des cas, l'orientation du **T-CS** est identique à celle du **I-CS**.

Si les fonctions suivantes sont activées, l'orientation du **T-CS** dépend de l'inclinaison de l'outil.

- Fonction auxiliaire **M128** (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557
- Fonction **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385



La fonction auxiliaire **M128** vous permet de définir l'inclinaison de l'outil dans le système de coordonnées machine **M-CS** à l'aide d'angles d'axes. L'effet de l'inclinaison de l'outil dépend de la cinématique de la machine.

Informations complémentaires : "Remarques", Page 560

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Droite avec fonction auxiliaire **M118** et angles d'axes

Vous pouvez aussi définir une inclinaison de l'outil dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**, par exemple avec la fonction **FUNCTION TCPM** ou des droites **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Fonction **FUNCTION TCPM** avec angle dans l'espace
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Droite **LN** avec vecteur de normale à la surface et orientation de l'outil

Transformations dans le système de coordonnées de l'outil T-CS

Les corrections d'outils suivantes sont valables dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS** :

- Valeurs de correction issues du gestionnaire d'outils

  Informations complémentaires : "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394
- Valeurs de correction issues de l'appel d'outil

  Informations complémentaires : "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394
- Valeurs des tableaux de correction ***.tco**

  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405
- Valeurs de la fonction **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (#50 / #4-03-1)

  Informations complémentaires : "Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Page 409
- Correction d'outil 3D avec des vecteurs de normale à la surface (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1)", Page 411
- Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque de l'outil avec des tableaux de valeurs de correction (#92 / #2-02-1)

  Informations complémentaires : "Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)", Page 426

Affichage de positions (#44 / #1-06-1)

L'affichage de l'axe d'outil virtuel **VT** se réfère au système de coordonnées de l'outil **T-CS**.

La CN affiche les valeurs de **VT** dans l'espace de travail **GPS** (#44 / #1-06-1) et dans l'onglet **GPS** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Les manivelles électroniques HR 520 et HR 550 FS affichent à l'écran les valeurs de **VT**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

11.2 Fonctions CN pour la gestion des point d'origine

11.2.1 Vue d'ensemble

Pour modifier, directement dans le programme CN, un point d'origine déjà défini dans le tableau de points d'origine, la CN propose les fonctions suivantes :

- Activer le point d'origine
- Copier le point d'origine
- Corriger le point d'origine

11.2.2 Activation du point d'origine avec PRESET SELECT

Application

La fonction **PRESET SELECT** vous permet d'activer un point d'origine défini dans le tableau de points d'origine comme nouveau point d'origine.

Condition requise

- Le tableau de points d'origine contient des valeurs
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Point d'origine de la pièce défini
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Le point d'origine peut être activé via le numéro de la ligne, ou via le contenu de la colonne **DOC**.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En fonction de ce qui a été défini au paramètre machine **CfgColumnDescription** (n°105607), il est possible de définir plusieurs fois le même contenu dans la colonne **DOC** du tableau de points d'origine. Si vous activez dans ce cas un point d'origine à l'aide de la colonne **DOC**, la CN sélectionnera le point d'origine correspondant au plus petit numéro de ligne. Si la CN ne sélectionne pas le point d'origine de votre choix, cela signifie qu'il y a un risque de collision.

- ▶ Définir un contenu univoque dans la colonne **DOC**
- ▶ Activer un point d'origine avec le numéro de ligne uniquement

L'élément de syntaxe **KEEP TRANS** vous permet de définir si la CN doit conserver les transformations suivantes :

- Fonction **TRANS DATUM**
- Cycle **8 IMAGE MIROIR** et fonction **TRANS MIRROR**
- Cycle **10 ROTATION** et fonction **TRANS ROTATION**
- Cycle **11 FACTEUR ECHELLE** et fonction **TRANS SCALE**
- Cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**

Programmation

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; Activer la ligne 3 du tableau de points d'origine comme point d'origine de la pièce et conserver les transformations

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Valeurs prédéf. du programme** ▶ **PRESET** ▶ **PRESET SELECT**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PRESET SELECT	Ouverture de la syntaxe pour activer un point d'origine
#, **Nom** ou **QS**	Sélectionner une ligne du tableau de points d'origine Numéro fixe ou variable ou nom Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Dans la fenêtre de sélection, pour le Nom, la CN n'affiche que les lignes du tableau de points d'origine pour lesquelles la colonne **DOC** est définie.
KEEP TRANS	Conserver les transformations simples Élément de syntaxe optionnel
WP ou **PAL**	Activation du point d'origine pour une pièce ou une palette Élément de syntaxe optionnel

Remarques

REMARQUE

Attention, danger de dommages matériels importants !

Dans le tableau de points d'origine, les champs non définis se comportent différemment des champs définis avec la valeur **0** : les champs définis avec **0** écrasent la valeur précédente, tandis que les champs non définis laissent la valeur précédente intacte. Si la valeur précédente est conservée, il n'y a aucun risque de collision !

- Avant d'activer un point d'origine, vérifier que toutes les colonnes contiennent des valeurs
- Renseigner les valeurs des colonnes non définies, par ex. **0**
- Sinon, vous pouvez laisser le constructeur de la machine définir **0** comme valeur par défaut pour ces colonnes.

- Si vous programmez **PRESET SELECT** sans paramètres optionnels, le comportement est identique à celui du cycle **247 INIT. PT DE REF.**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Si le point d'origine de palette change, vous devez redéfinir le point d'origine de la pièce.

  Informations complémentaires : "Tableau de points d'origine des palettes", Page 781
- Avec le paramètre machine **CfgColumnDescription** (n°105607) optionnel, le constructeur définit si les contenus de la colonne **DOC** du tableau de points d'origine doivent, ou non, être univoques. Si le paramètre machine est uniquement défini avec la valeur **TRUE**, les contenus ne pourront être définis qu'une seule fois.

11.2.3 Copie du point d'origine avec PRESET COPY

Application

La fonction **PRESET COPY** vous permet de copier un point d'origine défini dans le tableau de points d'origine et d'activer le point d'origine copié.

Condition requise

- Le tableau de points d'origine contient des valeurs

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Point d'origine de la pièce défini

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Le point d'origine à copier peut être sélectionné via le numéro de la ligne, ou via l'entrée de la colonne **DOC**.

Programmation

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; Copier la ligne 1 du tableau de points d'origine à la ligne 3, activer la ligne 3 comme point d'origine de la pièce et conserver les transformations

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Valeurs prédéf. du programme** ▶ **PRESET** ▶ **PRESET COPY**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PRESET COPY	Ouverture de la syntaxe pour copier et activer le point d'origine d'une pièce
#, **Nom** ou **QS**	Sélectionner la ligne du tableau de points d'origine à copier Numéro fixe ou variable ou nom Vous pouvez sélectionner la ligne dans un menu de sélection. Pour les noms, la commande affiche uniquement dans le menu de sélection les lignes du tableau de points d'origine pour lesquelles la colonne **DOC** est définie.
TO #, **Nom** ou **QS**	Sélectionner une nouvelle ligne du tableau de points d'origine Numéro fixe ou variable ou nom Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Dans la fenêtre de sélection, pour le Nom, la CN n'affiche que les lignes du tableau de points d'origine pour lesquelles la colonne **DOC** est définie.
SELECT TARGET	Activer la ligne copiée du tableau de points d'origine comme point d'origine de la pièce Élément de syntaxe optionnel
KEEP TRANS	Conserver les transformations simples Élément de syntaxe optionnel

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En fonction de ce qui a été défini au paramètre machine **CfgColumnDescription** (n°105607), il est possible de définir plusieurs fois le même contenu dans la colonne **DOC** du tableau de points d'origine. Si vous activez dans ce cas un point d'origine à l'aide de la colonne **DOC**, la CN sélectionnera le point d'origine correspondant au plus petit numéro de ligne. Si la CN ne sélectionne pas le point d'origine de votre choix, cela signifie qu'il y a un risque de collision.

- Définir un contenu univoque dans la colonne **DOC**
- Activer un point d'origine avec le numéro de ligne uniquement

11.2.4 Correction du point d'origine avec PRESET CORR

Application

La fonction **PRESET CORR** vous permet de corriger le point d'origine actif.

Condition requise

- Le tableau de points d'origine contient des valeurs
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Point d'origine de la pièce défini
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Si une séquence CN comprend à la fois une rotation de base et une translation, la CN commencera par effectuer la translation avant de poursuivre avec la rotation de base.

Les valeurs de correction se réfèrent au système de référence actif. Quand vous corrigez les valeurs OFFS, les valeurs se réfèrent au système de coordonnées machine **M-CS**.

Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Programmation

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Corriger de +10 mm le point d'origine de la pièce dans **X** et de +45° dans **SPC**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fonctions spéciales ▶ Valeurs prédéf. du programme ▶ PRESET ▶ PRESET CORR

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PRESET CORR	Ouverture de la syntaxe pour corriger le point d'origine de la pièce
X, **Y**, **Z**	Valeurs de correction dans les axes principaux Élément de syntaxe optionnel
SPA, **SPB**, **SPC**	Valeurs de correction pour l'angle solide Élément de syntaxe optionnel
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Valeurs de correction des offsets par rapport au point zéro machine Élément de syntaxe optionnel

11.3 Tableau de points zéro

Application

Vous enregistrez des positions sur la pièce dans un tableau de points zéro. Pour pouvoir utiliser un tableau de points, il vous faut d'abord l'activer. Vous appelez les points zéro dans un programme CN pour, par exemple, effectuer des usinages sur plusieurs pièces à la même position. La ligne active du tableau de points zéro sert de point zéro pièce dans le programme CN.

Sujets apparentés

- Contenu et création d'un tableau de points zéro
  Informations complémentaires : "Tableau de points zéro *.d", Page 808
- Édition d'un tableau de points zéro pendant l'exécution du programme
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Tableau de points d'origine
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Les points zéro du tableau de points zéro se réfèrent au point d'origine actuel de la pièce. Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ont une action exclusivement absolue.

Vous utilisez les tableaux de points zéro dans les situations suivantes :

- Utilisation fréquente du même décalage de point zéro
- Usinages récurrents sur plusieurs pièces
- Usinages récurrents à différentes positions d'une pièce

Activer manuellement un tableau de points zéro

Vous pouvez activer manuellement un tableau de points zéro pour le mode **Exécution de pgm**.

En mode **Exécution de pgm**, la fenêtre **Paramètres du programme** propose la zone **Tableaux**. Dans cette zone, vous pouvez sélectionner, à l'aide d'une fenêtre de sélection, un tableau de points zéro et les deux tableaux de correction pour l'exécution du programme.

Lorsque vous activez un tableau, la CN lui confère l'état **M**.

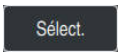
11.3.1 Activation du tableau de points zéro dans le programme CN

Vous activez un tableau de points zéro dans le programme CN comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN.**

- ▶ Sélectionner **SEL TABLE**
- > La CN ouvre la barre d'action.

- ▶ Sélectionner **Sélect.**
- > La CN ouvre une fenêtre pour la sélection du fichier.
- ▶ Sélectionner un tableau de points zéro



- ▶ Sélectionner **Sélect.**

Si le tableau de points zéro n'est pas enregistré dans le même répertoire que le programme CN, il vous faudra entrer le nom du chemin complet. Dans la fenêtre **Paramètres du programme**, vous définissez si la CN doit générer des chemins absolus ou relatifs.

Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139

> Si vous entrez manuellement le nom du tableau de points zéro, tenez compte de ce qui suit :
> - Si le tableau de points zéro se trouve sauvegardé dans le même répertoire que le programme CN, vous n'aurez qu'à renseigner le nom du fichier.
> - Si le tableau de points zéro ne se trouve pas sauvegardé dans le même répertoire que le programme CN, il vous faudra indiquer le chemin complet.

Définition

Format de fichier	Définition
.d	Tableau de points zéro

11.4 Fonctions CN pour la transformation de coordonnées

11.4.1 Vue d'ensemble

La CN propose les fonctions **TRANS** suivantes :

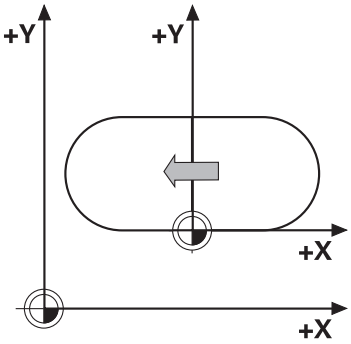
Syntaxe	Signification	En savoir plus
TRANS DATUM	Décalage du point zéro pièce	Page 326
TRANS MIRROR	Mise en miroir d'un axe	Page 328
TRANS ROTATION	Pour la rotation de l'axe d'outil	Page 331
TRANS SCALE	Mise à l'échelle de contours et positions	Page 333
TRANS RESET	Réinitialiser des transformations de coordonnées	Page 334

Les fonctions sont définies dans l'ordre du tableau et réinitialisées dans l'ordre inverse. L'ordre de programmation influence le résultat.

Commencez, par exemple, par déplacer le point zéro de la pièce avant de mettre le contour en miroir. Si vous inversez cet ordre, alors le contour sera mis en miroir au niveau du point zéro pièce d'origine.

Toutes les fonctions **TRANS** agissent par rapport au point zéro pièce. La point zéro de la pièce correspond à l'origine du système de coordonnées de programmation **I-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313



Sujets apparentés

- Cycles pour les transformations de coordonnées

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Fonctions **PLANE** (#8 / #1-01-1)

  Informations complémentaires : "Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)", Page 337
- Systèmes de coordonnées

  Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

11.4.2 Décalage de point zéro avec TRANS DATUM

Application

La fonction **TRANS DATUM** vous permet de décaler le point zéro pièce à l'aide de coordonnées fixes ou variables, ou en renseignant une ligne du tableau de points zéro.

La fonction **TRANS DATUM RESET** permet de réinitialiser le décalage de point zéro.

Sujets apparentés

- Contenu du tableau de points zéro
  Informations complémentaires : "Tableau de points zéro *.d", Page 808
- Activation du tableau de points zéro
  Informations complémentaires : "Activation du tableau de points zéro dans le programme CN", Page 324
- Points d'origine de la machine
  Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

Description fonctionnelle

TRANS DATUM AXIS

La fonction **TRANS DATUM AXIS** vous permet de définir un décalage de point zéro en programmant des valeurs pour chaque axe concerné. Dans une séquence CN, vous pouvez définir jusqu'à neuf coordonnées ; la programmation en incrémental est possible.

La CN affiche le résultat du décalage de point zéro dans l'espace de travail **Positions**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

TRANS DATUM TABLE

La fonction **TRANS DATUM TABLE** permet de définir un décalage de point zéro en sélectionnant une ligne du tableau de points zéro.

En option, vous pouvez définir le chemin d'un tableau de points zéro. Si vous ne définissez pas de chemin, la CN utilise le tableau de points zéro qui a été activé avec **SEL TABLE**.

Informations complémentaires : "Activation du tableau de points zéro dans le programme CN", Page 324

La CN affiche le décalage du point zéro et le chemin du tableau de points zéro dans l'onglet **TRANS** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

TRANS DATUM RESET

La fonction **TRANS DATUM RESET** permet d'annuler un décalage de point zéro. La manière dont vous avez défini auparavant le point zéro n'a pas d'importance.

Programmation

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; décalage du point zéro pièce sur les axes **X**, **Y** et **Z**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **TRANSFORM** ▶ **TRANS DATUM**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TRANS DATUM	Ouverture de la syntaxe pour un décalage de point zéro
AXIS, **TABLE** ou **RESET**	Décalage du point zéro avec programmation des coordonnées, avec un tableau de points zéro, ou réinitialisation du décalage de point zéro
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** ou **W**	Axes possibles pour la programmation de coordonnées Numéro fixe ou variable Uniquement pour **AXIS**
TABLINE	Ligne du tableau de points zéro Numéro fixe ou variable Uniquement pour **TABLE**
Nom ou **QS**	Chemin du tableau de points zéro Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Élément de syntaxe optionnel Uniquement pour **TABLE**

Remarques

- La fonction **TRANS DATUM** remplace le cycle **7 POINT ZERO**. Si vous importez un programme CN d'une ancienne commande, la commande modifiera le cycle **7** lors de l'édition dans la fonction CN **TRANS DATUM**.
- Si vous exécutez un décalage du point zéro absolu avec **TRANS DATUM** ou le cycle **7 POINT ZERO**, la commande écrase les valeurs du décalage du point zéro actuel. La CN prend en compte les valeurs incrémentales avec les valeurs du décalage du point zéro actuel.
- Les valeurs absolues se réfèrent au point d'origine de la pièce. Les valeurs incrémentales se réfèrent au point zéro de la pièce.

  Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128
- Un décalage de point zéro sur les axes **A**, **B**, **C**, **U**, **V** et **W** agit comme un offset. HEIDENHAIN conseille d'utiliser les fonctions **PLANE** ou la rotation de base 3D pour régler les axes rotatifs.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Avec le paramètre machine **transDatumCoordSys** (n°127501), le constructeur de la machine définit le système de référence auquel les valeurs de l'affichage de position se réfèrent.

  Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

11.4.3 Mise en miroir avec TRANS MIRROR

Application

La fonction **TRANS MIRROR** vous permet de mettre des contours ou des positions en miroir autour d'un ou plusieurs axes.

La fonction **TRANS MIRROR RESET** vous permet de réinitialiser la mise en miroir.

Sujets apparentés

- Cycle **8 IMAGE MIROIR**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Mise en miroir supplémentaire dans les configurations globales de programme GPS (#44 / #1-06-1)

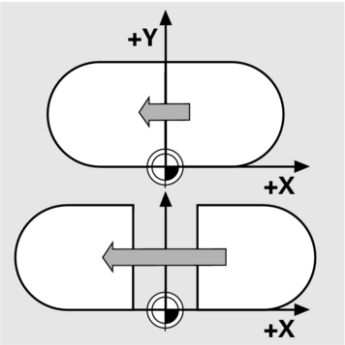
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

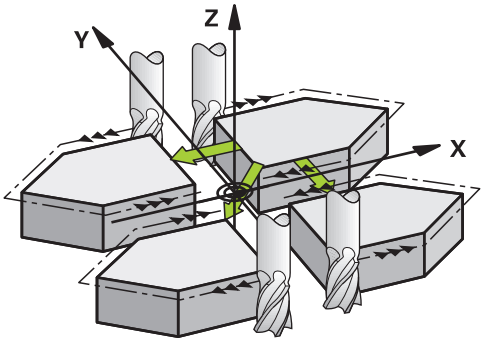
L'image miroir agit de manière modale à partir du moment où elle a été définie dans le programme CN.

La CN met les contours, ou les positions, en miroir autour du point zéro actif de la pièce. Si le point zéro se trouve en dehors du contour, la CN met également en miroir la distance au point zéro.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128



Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens de déplacement de l'outil. Un sens de rotation qui a été défini dans un cycle est conservé, par exemple dans les cycles OCM (#167 / #1-02-1).

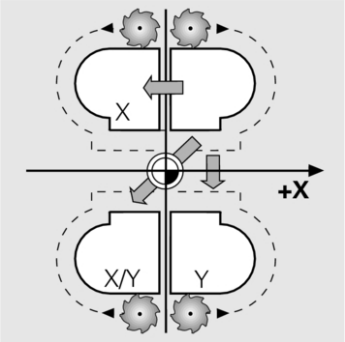


La CN met en miroir les plans d'usinage suivants, en fonction des valeurs d'axes **AXIS** qui ont été sélectionnées :

- **X** : La CN met le plan d'usinage **YZ** en miroir.
- **Y** : La CN met le plan d'usinage **ZX** en miroir.
- **Z** : La CN met le plan d'usinage **XY** en miroir.

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126

Vous pouvez sélectionner jusqu'à trois valeurs d'axes.



La CN affiche une mise en miroir active dans l'onglet **TRANS** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Programmation

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Mise en miroir des coordonnées X sur l'axe Y

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TRANS MIRROR	Ouverture de la syntaxe pour une mise en miroir
AXIS ou **RESET**	Programmation d'une mise en miroir de valeurs d'axes ou réinitialisation d'une mise en miroir
X, **Y** ou **Z**	Valeurs d'axes à mettre en miroir Uniquement pour **AXIS**

Remarques

- Cette fonction ne peut être utilisée qu'en mode d'usinage **FUNCTION MODE MILL**.
  Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158
- Si vous exécutez une mise en miroir avec **TRANS MIRROR** ou le cycle **8 IMAGE MIROIR**, la commande écrase la mise en miroir actuelle.
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Informations relatives aux fonctions d'inclinaison

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN réagit différemment selon le type et l'enchaînement des transformations programmées. Si les fonctions sont inadaptées, des mouvements, ou des collisions, imprévus peuvent se produire.

- Ne programmer que les transformations qui sont recommandées dans le système de référence concerné
- Utiliser des fonctions d'inclinaison avec des angles dans l'espace plutôt qu'avec des angles d'axes
- Tester le programme CN à l'aide de la simulation

Le type de fonction d'inclinaison a les effets suivants sur le résultat :

- Si vous utilisez des angles spatiaux (fonctions **PLANE**, sauf **PLANE AXIAL**, cycle **19**) pour réaliser une inclinaison, alors les transformations qui ont été préalablement programmées modifieront la position du point zéro pièce et l'orientation des axes rotatifs :
  - Un décalage avec la fonction **TRANS DATUM** modifie la position du point zéro pièce.
  - Une image miroir modifie l'orientation des axes rotatifs. L'ensemble du programme CN, avec les angles dans l'espace, est mis en miroir.
- Si vous utilisez des angles d'axes (**PLANE AXIAL**, cycle **19**) pour réaliser une inclinaison, une image miroir programmée n'a pas d'influence sur l'orientation des axes rotatifs. Ces fonctions vous permettent de positionner directement les axes de la machine.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307

11.4.4 Rotation avec TRANS ROTATION

Application

La fonction **TRANS ROTATION** vous permet de tourner des contours ou des positions d'un angle de rotation donné.

La fonction **TRANS ROTATION RESET** permet de réinitialiser la rotation.

Sujets apparentés

- Cycle **10 ROTATION**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Rotation additionnelle dans les configurations globales de programme GPS (#44 / #1-06-1)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

La rotation agit de manière modale à partir du moment où elle a été définie dans le programme CN.

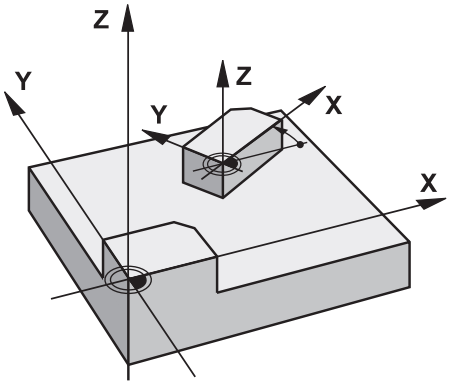
La CN fait pivoter l'usinage, dans le plan d'usinage, autour du point zéro pièce actif.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

La CN tourne le système de coordonnées de la programmation **I-CS** comme suit :

- En partant de l'axe de référence angulaire, cela correspond à l'axe principal
- Autour de l'axe d'outil

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126



Une rotation peut être programmée comme suit :

- en absolu, par rapport à l'axe principal positif
- en incrémental, par rapport à la dernière position active

La CN affiche une rotation active dans l'onglet **TRANS** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Programmation

11 TRANS ROTATION ROT+90	; rotation de l'usinage de 90°

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TRANS ROTATION	Ouverture de la syntaxe pour une rotation
ROT ou **RESET**	Entrer une valeur de rotation absolue ou incrémentale, ou réinitialiser la rotation Numéro fixe ou variable

Remarques

- Cette fonction ne peut être utilisée qu'en mode d'usinage **FUNCTION MODE MILL**.

  Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158
- Si vous exécutez une rotation absolue avec **TRANS ROTATION** ou le cycle **10 ROTATION**, la commande écrase les valeurs de la rotation actuelle. La CN prend en compte les valeurs incrémentales avec les valeurs de la rotation actuelle.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

11.4.5 Mise à l'échelle avec TRANS SCALE

Application

La fonction **TRANS SCALE** permet de mettre à l'échelle des contours ou des distances par rapport au point zéro et ainsi d'agrandir ou de réduire de manière régulière. Par exemple, vous pouvez prendre en compte les facteurs de réduction et d'agrandissement.

La fonction **TRANS SCALE RESET** vous permet de réinitialiser la mise à l'échelle.

Sujets apparentés

- Cycle **11 FACTEUR ECHELLE**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Description fonctionnelle

La mise à l'échelle agit de manière modale à partir du moment où elle a été définie dans le programme CN.

La CN procède à la mise à l'échelle comme suit, selon la position du point zéro pièce :

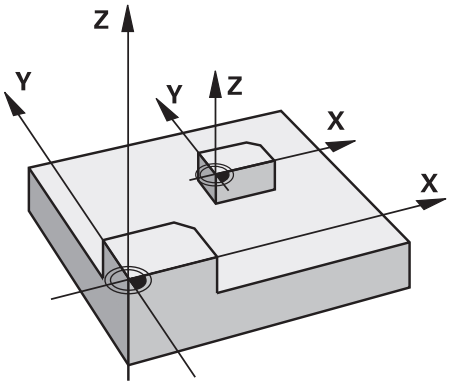
- Point zéro pièce au centre du contour :

  La CN met le contour à l'échelle dans toutes les directions, uniformément.
- Point zéro pièce sur la partie inférieure du contour :

  La CN met le contour à l'échelle dans le sens positif des axes X et Y.
- Point zéro pièce en haut à droite du contour :

  La CN met le contour à l'échelle dans le sens négatif des axes X et Y.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128



Avec un facteur d'échelle **SCL** inférieur à 1, la CN réduit la taille du contour. Avec un facteur d'échelle **SCL** supérieur à 1, la CN agrandit la taille du contour.

Pour la mise à l'échelle, la CN tient compte de toutes les valeurs de coordonnées et de toutes les cotes définies dans les cycles.

La CN affiche une mise mise à l'échelle active dans l'onglet **TRANS** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Programmation

11 TRANS SCALE SCL1.5	; agrandissement de l'usinage d'un facteur d'échelle 1,5

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TRANS SCALE	Ouverture de la syntaxe pour une mise à l'échelle
SCL ou **RESET**	Définir un facteur d'échelle ou réinitialiser la mise à l'échelle Numéro fixe ou variable

Remarques

- Cette fonction ne peut être utilisée qu'en mode d'usinage **FUNCTION MODE MILL**.

  Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158
- Si vous exécutez une mise à l'échelle avec **TRANS SCALE** ou le cycle **11 FACTEUR ECHELLE**, la commande écrase le facteur échelle actuel.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Si vous réduisez la taille d'un contour avec des rayons intérieurs, veillez à bien choisir l'outil. Sinon, il risque de rester de la matière à usiner.

11.4.6 Réinitialiser des valeurs avec TRANS RESET

Application

La fonction CN **TRANS RESET** vous permet de réinitialiser toutes les transformations de coordonnées simples en même temps.

Sujets apparentés

- Fonctions CN de transformation de coordonnées

  Informations complémentaires : "NC-Funktionen zur Koordinatentransformation", Page
- Cycles de transformation de coordonnées

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Description fonctionnelle

La CN réinitialise les transformations de coordonnées simples suivantes :

Transformation de coordonnées	Syntaxe	En savoir plus
Décalage du point zéro	**TRANS DATUM**	Page 326
Image miroir	**TRANS MIRROR**	Page 328
	Cycle **8 IMAGE MIROIR**	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
Rotation	**TRANS ROTATION**	Page 331
	Cycle **10 ROTATION**	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
Cadrage	**TRANS SCALE**	Page 333
	Cycle **11 FACTEUR ECHELLE**	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
	Cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage

La CN réinitialise aussi les transformations de coordonnées simples qui ont été définies par le constructeur.

Programmation

11 TRANS RESET	; réinitialisation des transformations simples de coordonnées

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **TRANSFORM** ▶ **TRANS RESET**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TRANS RESET	Élément d'ouverture de la syntaxe pour réinitialiser des transformations de coordonnées simples

11.5 Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)

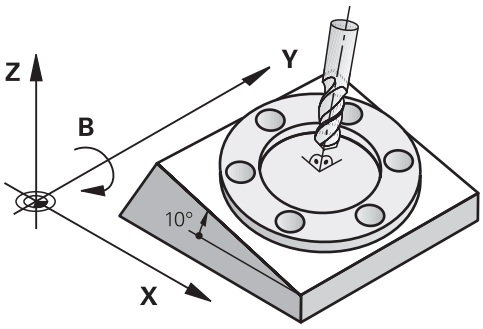
11.5.1 Principes de base

L'inclinaison du plan d'usinage vous permet par exemple d'usiner plusieurs côtés d'une même pièce en un seul serrage, sur des machines à axes rotatifs. Vous pouvez également aligner une pièce serrée de travers à l'aide des fonctions d'inclinaison.

Vous ne pouvez incliner le plan d'usinage que si l'axe d'outil **Z** est actif.

Les fonctions de la commande qui permettent d'incliner le plan d'usinage sont des transformations de coordonnées. Ainsi le plan d'usinage est toujours perpendiculaire à la direction de l'axe d'outil.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310



Il existe deux fonctions pour l'inclinaison du plan d'usinage :

- Inclinaison manuelle avec la fenêtre **Rotation 3D** dans l'application **Mode Manuel**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Inclinaison programmée avec les fonctions **PLANE** dans le programme CN

  Informations complémentaires : "Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)", Page 337

> Vous pouvez continuer à exécuter des programmes CN de commande numériques antérieures contenant le cycle **19 PLAN D'USINAGE**.

Remarques à propos des différentes cinématiques de machines

Si aucune transformation n'est active et si le plan d'usinage n'est pas incliné, les axes linéaires de la machine se déplacent parallèlement au système de coordonnées de base **B-CS**. Les machines se comportent de manière quasiment identique, quelle que soit la cinématique.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de base B-CS", Page 305

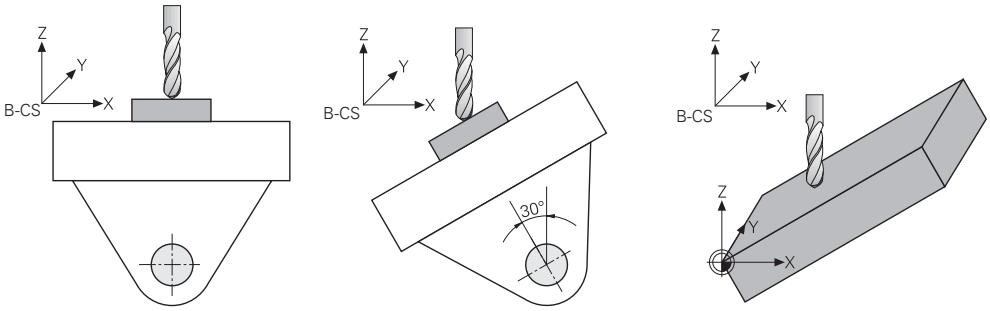
Si vous inclinez le plan d'usinage, la CN déplace les axes de la machine en fonction de la cinématique.

Tenez compte des aspects suivants en ce qui concerne la cinématique de la machine :

- Machine avec axes rotatifs montés sur la table

  Avec cette cinématique, les axes rotatifs montés sur la table exécutent le mouvement d'inclinaison et la position de la pièce dans la zone d'usinage change. Les axes linéaires de la machine se déplacent dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** incliné de la même manière que dans le **B-CS** non incliné.

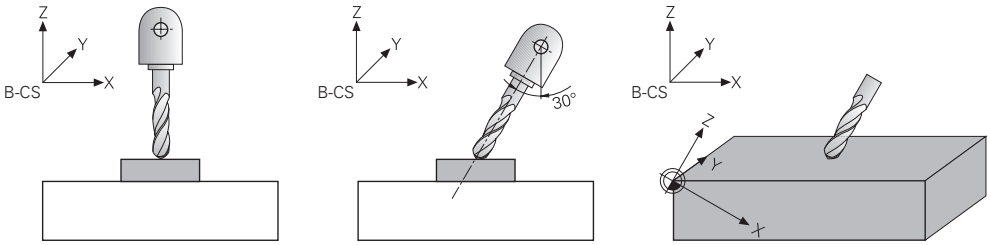
  Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310



- Machine avec axes rotatifs montés en tête

  Dans cette cinématique, les axes rotatifs montés en tête exécutent le mouvement d'inclinaison et la position de la pièce dans la zone d'usinage reste la même. Dans le **WPL-CS** incliné, selon l'angle de rotation, au moins deux axes linéaires de la machine ne se déplacent plus parallèlement au **B-CS** non incliné.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310



11.5.2 Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)

Principes de base

Application

L'inclinaison du plan d'usinage vous permet par exemple d'usiner plusieurs côtés d'une même pièce en un seul serrage, sur des machines à axes rotatifs.

Vous pouvez également aligner une pièce serrée de travers à l'aide des fonctions d'inclinaison.

Sujets apparentés

- Types d'usinage selon le nombre d'axes

  Informations complémentaires : "Type d'usinage selon le nombre d'axes", Page 519
- Appliquer le plan d'usinage incliné dans le mode de fonctionnement **Manuel** depuis la fenêtre **Rotation 3D**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Machine avec axes rotatifs

  Pour usiner sur 3+2 axes, il vous faut au moins deux axes rotatifs. Des axes amovibles peuvent aussi servir de table d'extension.
- Description de la cinématique

  Pour calculer les angles d'inclinaison, la CN a besoin de la description de la cinématique qui est réalisée par le constructeur de la machine.
- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 1 (#8 / #1-01-1)
- Outil avec axe d'outil **Z**

Description fonctionnelle

L'inclinaison du plan d'usinage vous permet de définir l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

> Vous définissez la position du point zéro pièce et donc la position du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** à l'aide de la fonction **TRANS DATUM**, avant d'incliner le plan d'usinage dans le système de coordonnées pièce **W-CS**.
>
> Un décalage de point zéro agit toujours dans le **WPL-CS** actif, donc éventuellement après la fonction d'inclinaison. Si vous décalez le point zéro pièce pour l'inclinaison, vous devrez éventuellement réinitialiser une fonction d'inclinaison active.
>
> **Informations complémentaires :** "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326

Dans la pratique, les plans de pièces comportent différentes données angulaires, c'est pourquoi la CN propose différentes fonctions **PLANE** avec différentes possibilités pour définir les angles.

Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des fonctions PLANE", Page 339

En plus de la définition géométrique du plan d'usinage, vous déterminez la manière dont la CN doit positionner les axes rotatifs pour chaque fonction **PLANE**.

Informations complémentaires : "Positionnement des axes rotatifs", Page 371

Si la définition géométrique du plan d'usinage ne fournit pas de position d'inclinaison claire, vous pouvez sélectionner la solution d'inclinaison de votre choix.

Informations complémentaires : "Solutions d'inclinaison", Page 375

En fonction des angles définis et de la cinématique de la machine, vous pouvez sélectionner si la CN doit positionner les axes rotatifs ou si elle doit exclusivement orienter le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

Informations complémentaires : "Types de transformations", Page 379

Affichage d'état

Espace de travail Positions

Dès que le plan d'usinage est incliné, une icône apparaît dans l'affichage général d'état de l'espace de travail **Positions**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

> Quand vous désactivez ou réinitialisez correctement la fonction d'inclinaison, le symbole du plan d'usinage incliné ne doit plus s'afficher.
>
> **Informations complémentaires :** "PLANE RESET", Page 366

Espace de travail Etat

Quand le plan d'usinage est incliné, les onglets **POS** et **TRANS** de l'espace de travail **Etat** contiennent des informations concernant l'orientation active du plan d'usinage.

Si vous utilisez des angles d'axes pour définir le plan d'usinage, la CN affiche alors les valeurs d'axes qui ont été définies. Pour toutes les autres options de définition géométrique, vous voyez les angles solides qui en résultent.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Vue d'ensemble des fonctions PLANE

La CN propose les fonctions **PLANE** suivantes :

Élément de syntaxe	Fonction	Informations complémentaires
SPATIAL	Définit le plan d'usinage à l'aide de trois angles solides	Page 341
PROJETE	Définit le plan d'usinage à l'aide de deux angles de projection et d'un angle de rotation	Page 347
EULER	Définit le plan d'usinage à l'aide de trois angles d'Euler	Page 351
VECTOR	Définit le plan d'usinage à l'aide de deux vecteurs	Page 354
POINTS	Définit le plan d'usinage à l'aide des coordonnées de trois points	Page 357
RELATIF	Définit le plan d'usinage à l'aide d'un angle solide simple à action incrémentale	Page 362
AXIAL	Définit le plan d'usinage à l'aide de trois angles d'axes incrémentaux ou absolus au maximum	Page 367
RESET	Réinitialise l'inclinaison du plan d'usinage	Page 366

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

A la mise en route de la machine, la commande tente de restaurer l'état de désactivation du plan incliné. Cela n'est toutefois pas toujours possible, par exemple si vous procédez à une inclinaison avec l'angle d'axe alors que la machine est configurée avec un angle dans l'espace ou si vous avez modifié la cinématique.

- Si possible, réinitialiser l'inclinaison avant la mise hors tension
- Vérifier l'état de l'inclinaison lors de la réactivation

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le cycle **8 IMAGE MIROIR** peut agir de différente manière avec la fonction **Inclin. plan d'usinage**. L'ordre chronologique de programmation, les axes réfléchis et la fonction d'inclinaison utilisée sont décisifs dans ce cas. Il existe un risque de collision pendant la procédure d'inclinaison et l'usinage qui suit !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement et les positions
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

Exemples

1. Cycle **8 IMAGE MIROIR** programmé sans axes rotatifs avant la fonction d'inclinaison :
   - L'inclinaison de la fonction **PLANE** utilisée (excepté **PLANE AXIAL**) est mise en miroir.
   - La mise en miroir est active après l'inclinaison avec la fonction **PLANE AXIAL** ou le cycle **19**.
2. Cycle **8 IMAGE MIROIR** programmé avec un axe rotatif avant la fonction d'inclinaison :
   - L'axe rotatif réfléchi n'a pas d'incidence sur l'inclinaison de la fonction **PLANE** utilisée ; c'est uniquement le déplacement de l'axe rotatif qui est mis en miroir.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs à denture Hirth doivent être dégagés de ladite denture pour pivoter. Il existe un risque de collision lors du dégagement et du mouvement d'inclinaison !

- Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe rotatif

- Si vous utilisez la fonction **PLANE** avec la fonction **M120** active, la commande annule alors automatiquement la correction de rayon et, par là même, la fonction **M120**.
- Toutes les fonctions **PLANE** se réinitialisent toujours avec **PLANE RESET**. Si vous définissez, par exemple, tous les angles dans l'espace à 0, la CN réinitialisera pas uniquement les angles, et non la fonction d'inclinaison.

- En limitant le nombre d'axes rotatifs avec la fonction **M138**, vous risquez de restreindre les options d'inclinaison sur votre machine. C'est le constructeur de votre machine qui décide si la CN doit ou non tenir compte de l'angle des axes désélectionnés, ou le définir à 0.
- La CN ne supporte les fonctions d'inclinaison que si l'axe d'outil **Z** est actif.
- Si nécessaire, vous pouvez éditer le cycle **19 PLAN D'USINAGE**. Vous ne pouvez toutefois pas réinsérer le cycle, car la commande ne propose plus le cycle à la programmation.

Incliner le plan d'usinage sans axes rotatifs

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le constructeur de la machine doit tenir compte de l'angle exact, par ex. d'une tête à renvoi d'angle montée, dans la description de la cinématique.

Vous pouvez également aligner le plan d'usinage programmé perpendiculairement à l'outil sans axes rotatifs, par ex. pour adapter le plan d'usinage à une tête à renvoi d'angle montée.

Avec la fonction **PLANE SPATIAL** et le comportement de positionnement **STAY**, vous pouvez incliner le plan d'usinage de la valeur d'angle programmée par le constructeur de la machine.

Exemple d'une tête à renvoi d'angle montée, avec sens d'outil **Y** fixe :

Exemple

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

L'angle d'inclinaison doit correspondre exactement à l'angle de l'outil, sinon la commande délivre un message d'erreur.

PLANE SPATIAL

Application

La fonction **PLANE SPATIAL** vous permet de définir le plan d'usinage avec trois angles solides.

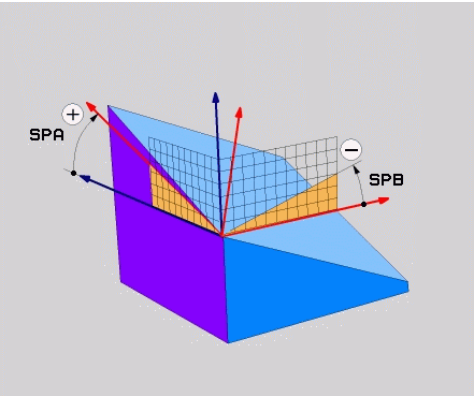
Les angles solides constituent l'option la plus fréquente pour définir un plan d'usinage. La définition n'est pas spécifique à la machine, elle ne dépend donc pas des axes rotatifs existants.

Sujets apparentés

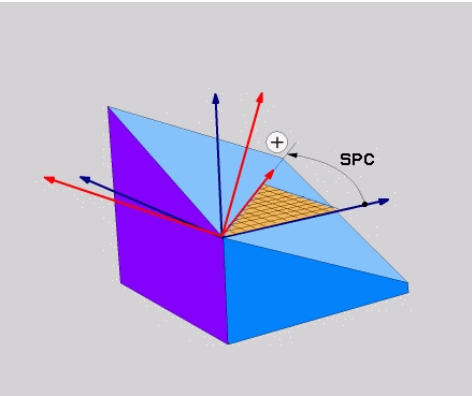
- Définir un angle solide simple à action incrémentale
  Informations complémentaires : "PLANE RELATIV", Page 362
- Introduction d'un angle d'axe
  Informations complémentaires : "PLANE AXIAL", Page 367

Description fonctionnelle

Les angles solides définissent un plan d'usinage en tant que trois rotations indépendantes les unes des autres dans le système de coordonnées pièce **W-CS**, c'-à-d. dans le plan d'usinage non incliné.



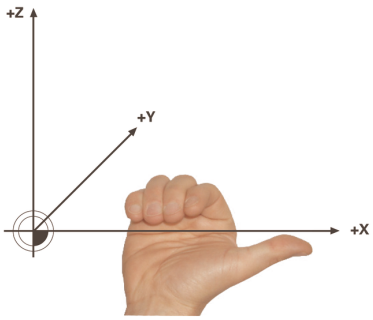
Angles solides **SPA** et **SPB**



Angle solide **SPC**

Même si un ou plusieurs angles contiennent la valeur 0, vous devez définir tous les trois angles.

Comme les angles solides sont programmés indépendamment des axes rotatifs physiquement présents, il n'est pas nécessaire, en ce qui concerne les signes, de faire la distinction entre les axes montés en tête et ceux montés sur la table. Vous utilisez toujours la règle de la main droite étendue.



Le pouce de la main droite indique le sens positif de l'axe autour duquel la rotation a lieu. Si vous repliez vos doigts, ceux-ci indiquent le sens de rotation positif.

L'introduction des angles solides en tant que rotations indépendantes les unes des autres dans le système de coordonnées pièce **W-CS**, selon l'ordre de programmation **A-B-C**, est un véritable défi pour de nombreux utilisateurs. La difficulté réside dans le fait qu'il faut tenir compte en même temps de deux systèmes de coordonnées, du **W-CS** non modifié et du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** modifié.

C'est pourquoi il est aussi possible de définir les angles solides en imaginant trois rotations interdépendantes dans l'ordre d'inclinaison **C-B-A**. Cette alternative permet de ne considérer qu'un seul système de coordonnées, le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** modifié.

Informations complémentaires : "Remarques", Page 345

Cette méthode équivaut à trois fonctions **PLANE RELATIV** programmées successivement, d'abord avec **SPC**, puis avec **SPB** et enfin avec **SPA**. Les angles solides agissant de manière incrémentale **SPB** et **SPA** se réfèrent au système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**, c'-à-d. au à un plan d'usinage incliné.

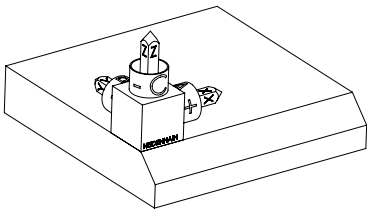
Informations complémentaires : "PLANE RELATIV", Page 362

Exemple d'application

Exemple

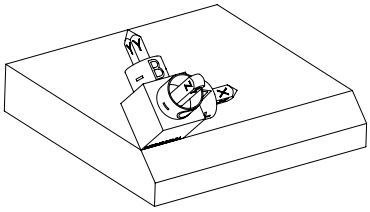
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Etat initial



À l'état initial, la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** n'est pas encore incliné. Le point zéro pièce, qui a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein dans l'exemple présent, définit la position. Le point zéro pièce actif définit aussi la position dont la CN tient compte pour orienter ou faire tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil



L'angle solide défini **SPA+45** permet à la CN d'orienter l'axe Z incliné du **WPL-CS** perpendiculairement à la surface du chanfrein. La rotation de la valeur de l'angle **SPA** se fait autour de l'axe X non incliné.

L'alignement de l'axe X incliné correspond à l'orientation de l'axe X non incliné.

L'orientation de l'axe Y incliné se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.

Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des angles solides suivants :

- **SPA+45**, **SPB+0** et **SPC+90** pour le deuxième chanfrein

  Informations complémentaires : "Remarques", Page 345
- **SPA+45**, **SPB+0** et **SPC+180** pour le troisième chanfrein
- **SPA+45**, **SPB+0** et **SPC+270** pour le quatrième chanfrein

Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Programmation

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE SPATIAL	Ouverture de la syntaxe pour définir un plan d'usinage à l'aide de trois angles solides
SPA	Rotation autour de l'axe X du système de coordonnées pièce **W-CS** Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Rotation autour de l'axe Y du **W-CS** Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Rotation autour de l'axe Z du **W-CS** Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Manière de positionner les axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371
SYM ou **SEQ**	Sélection d'une solution d'inclinaison précise **Informations complémentaires :** "Solutions d'inclinaison", Page 375 Élément de syntaxe optionnel
COORD ROT ou **TABLE ROT**	Type de transformation **Informations complémentaires :** "Types de transformations", Page 379 Élément de syntaxe optionnel

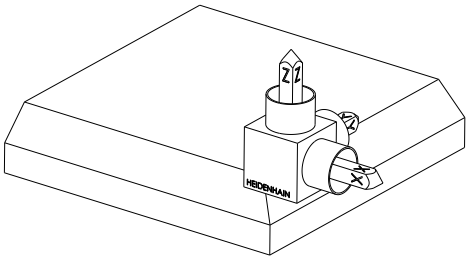
Remarques

Comparaison des méthodes à l'exemple d'un chanfrein

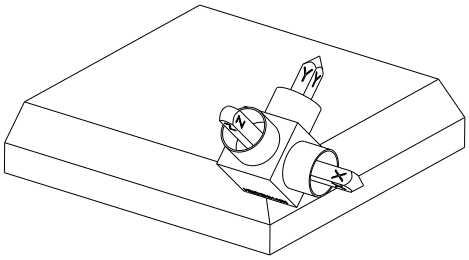
Exemple

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Méthode A-B-C



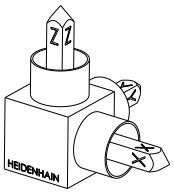
Etat initial



SPA+45

Orientation de l'axe d'outil **Z**

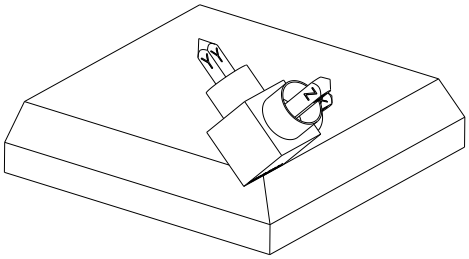
Rotation autour de l'axe X du système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné



SPB+0

Rotation autour de l'axe Y du **W-CS** non incliné

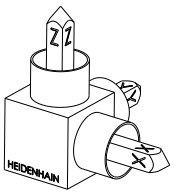
Pas de rotation pour la valeur 0



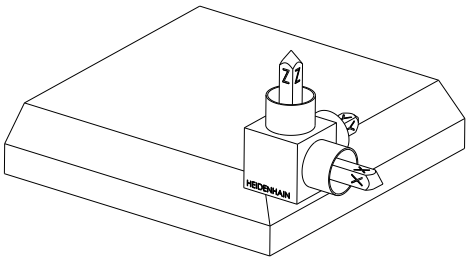
SPC+90

Orientation de l'axe principal **X**

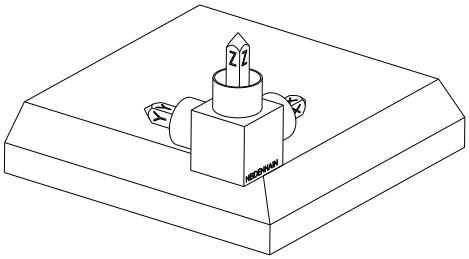
Rotation autour de l'axe Z du **W-CS** non incliné



Méthode C-B-A



Etat initial



SPC+90

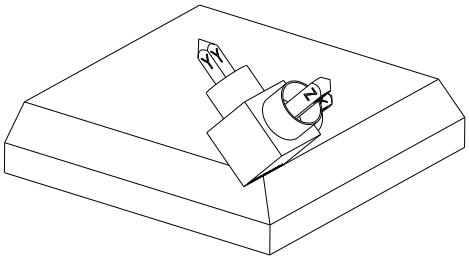
Orientation de l'axe principal **X**

Rotation autour de l'axe Z du système de coordonnées pièce **W-CS**, c'-à-d. dans le plan d'usinage non incliné

SPB+0

Rotation autour de l'axe Y dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**, c'-à-d. dans le plan d'usinage incliné

Pas de rotation pour la valeur 0



SPA+45

Orientation de l'axe d'outil **Z**

Rotation autour de l'axe X dans le **WPL-CS**, c'-à-d. dans le plan d'usinage incliné

Les deux méthodes aboutissent au même résultat.

Définition

Abréviation	Définition
SP par exemple dans **SPA**	Spatial

PLANE PROJECTED

Application

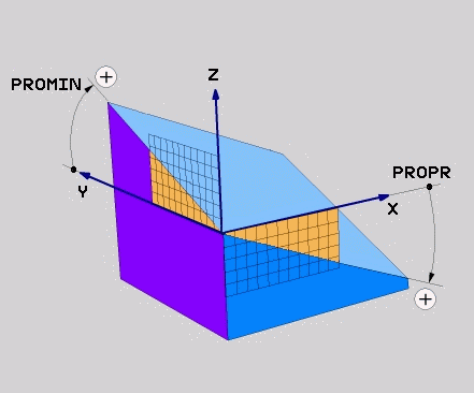
La fonction **PLANE PROJECTED** vous permet de définir le plan d'usinage avec deux angles de projection. Un angle de rotation supplémentaire vous permet d'aligner en option l'axe X dans le plan d'usinage incliné.

Description fonctionnelle

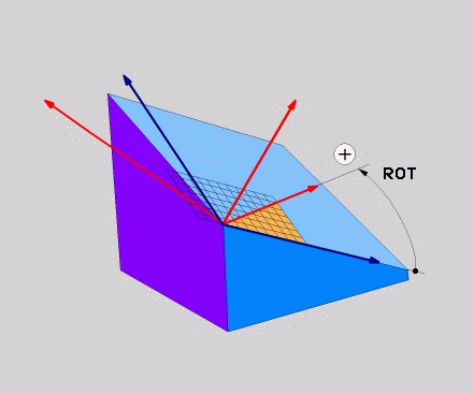
Les angles de projection définissent un plan d'usinage en tant que deux angles indépendants l'un de l'autre dans les plans d'usinage **ZX** et **YZ** du système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126

Un angle de rotation supplémentaire vous permet d'aligner en option l'axe X dans le plan d'usinage incliné.



Angles de projection **PROMIN** et **PROPR**



Angle de rotation **ROT**

Même si un ou plusieurs angles contiennent la valeur 0, vous devez définir tous les trois angles.

Il est facile de saisir les angles de projection pour les pièces à angles droits puisque leurs arêtes correspondent aux angles de projection.

Pour les pièces non rectangulaires, vous déterminez les angles de projection en imaginant les plans d'usinage **ZX** et **YZ** comme des plaques transparentes avec des échelles angulaires. Si vous observez la pièce de face à travers le plan **ZX**, la différence entre l'axe X et l'arête de la pièce correspond à l'angle de projection **PROPR**. Avec la même procédure, vous déterminez également l'angle de projection **PROMIN** en observant la pièce de gauche.

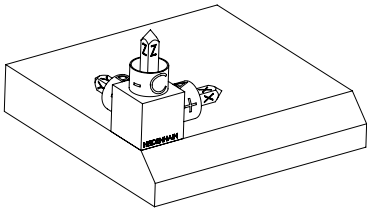
> Si vous utilisez **PLANE PROJECTED** pour un usinage multiface ou un usinage intérieur, vous devez utiliser ou projeter les arêtes cachées de la pièce. Imaginez dans pareil cas que la pièce est transparente.
>
> **Informations complémentaires :** "Remarques", Page 350

Exemple d'application

Exemple

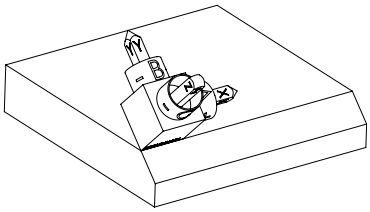
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Etat initial



L'état initial montre la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** qui n'est pas encore incliné. La position est définie par le point zéro pièce qui, dans l'exemple présent, a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein. Le point zéro pièce actif définit aussi la position autour de laquelle la CN oriente ou fait tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil



L'angle de projection défini **PROMIN+45** permet à la CN d'orienter l'axe Z du **WPL-CS** perpendiculairement à la surface du chanfrein. L'angle **PROMIN** agit dans le plan d'usinage **YZ**.

L'alignement de l'axe X incliné correspond à l'orientation de l'axe X non incliné.

L'orientation de l'axe Y incliné se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.

Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des angles de projection et de rotation suivants :

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** et **ROT+90** pour le deuxième chanfrein
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** et **ROT+180** pour le troisième chanfrein
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** et **ROT+270** pour le quatrième chanfrein

Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Programmation

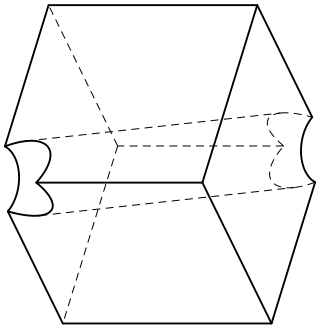
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

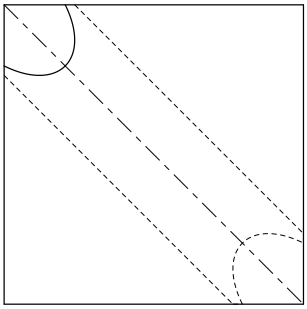
Élément de syntaxe	Signification
PLANE PROJECTED	Ouverture de la syntaxe pour définir le plan d'usinage à l'aide de deux angles de projection et d'un angle de rotation
PROPR	Angle dans le plan d'usinage **ZX**, c'-à-d. autour de l'axe Y du système de coordonnées pièce **W-CS** Programmation : **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Angle dans le plan d'usinage **YZ**, c'-à-d. autour de l'axe X du **W-CS** Programmation : **-89.999999...+89.9999**
ROT	Rotation autour de l'axe Z du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** incliné Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Manière de positionner les axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371
SYM ou **SEQ**	Sélection d'une solution d'inclinaison précise **Informations complémentaires :** "Solutions d'inclinaison", Page 375 Élément de syntaxe optionnel
COORD ROT ou **TABLE ROT**	Type de transformation **Informations complémentaires :** "Types de transformations", Page 379 Élément de syntaxe optionnel

Remarques

Procédure pour les arêtes cachées d’une pièce, à l'exemple d'un perçage diagonal



Cube avec un perçage diagonal

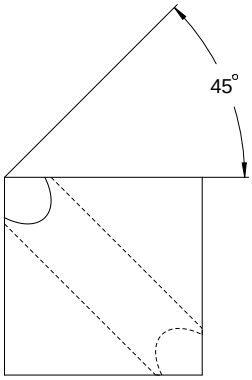


Vue de face, donc projection sur le plan d'usinage **ZX**

Exemple

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

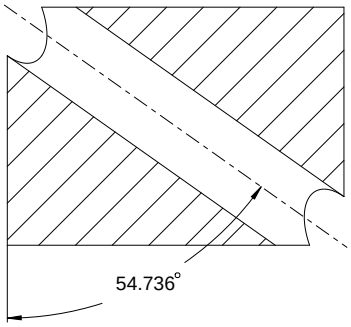
Comparaison entre angle de projection et angle solide



Si vous imaginez la pièce transparente, vous pouvez facilement déterminer les angles de projection.

Les deux angles de projection sont de 45°.

> Pour la définition du signe, vous devez tenir compte du fait que le plan d'usinage est perpendiculaire à la ligne médiane du trou.



Quand vous définissez le plan d'usinage avec des angles solides, vous devez considérer la diagonale dans l’espace.

La coupe complète le long de l'axe du trou montre que l'axe ne forme pas de triangle isocèle avec l'arête inférieure et l'arête gauche de la pièce. C'est pourquoi un angle solide **SPA +45**, par exemple, donne un résultat erroné.

Définition

Abréviation	Définition
PROPR	Plan principal
PROMIN	Plan secondaire
ROT	Angle de rotation

PLANE EULER

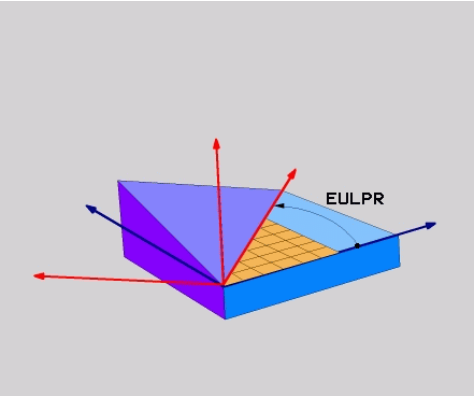
Application

La fonction **PLANE EULER** vous permet de définir le plan d'usinage avec trois angles d'Euler.

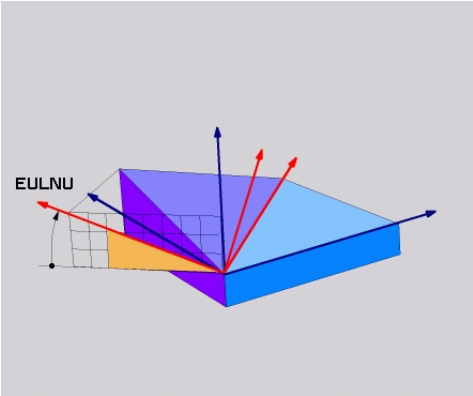
Description fonctionnelle

Les angles d'Euler définissent un plan d'usinage en tant que trois rotations interdépendantes, à partir du système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

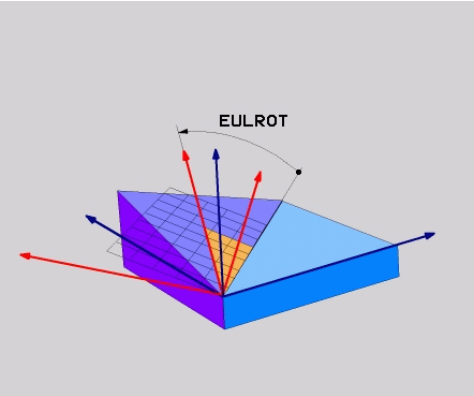
Le troisième angle d'Euler vous permet d'aligner en option l'axe X incliné.



Angle d'Euler **EULPR**



Angle d'Euler **EULNU**



Angle d'Euler **EULROT**

Même si un ou plusieurs angles contiennent la valeur 0, vous devez définir tous les trois angles.

Les rotations interdépendantes s'effectuent d'abord autour de l'axe Z non incliné, puis autour de l'axe X incliné et enfin autour de l'axe Z incliné.

Cette méthode équivaut à trois fonctions **PLANE RELATIV** programmées successivement, d'abord avec **SPC**, puis avec **SPA** et, pour finir, de nouveau avec **SPC**.

Informations complémentaires : "PLANE RELATIV", Page 362

Vous obtenez le même résultat en recourant à une fonction **PLANE SPATIAL** avec les angles solides **SPC** et **SPA** et en effectuant une rotation juste après, par exemple avec la fonction **TRANS ROTATION**.

Informations complémentaires : "PLANE SPATIAL", Page 341

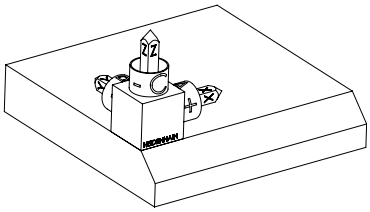
Informations complémentaires : "Rotation avec TRANS ROTATION", Page 331

Exemple d'application

Exemple

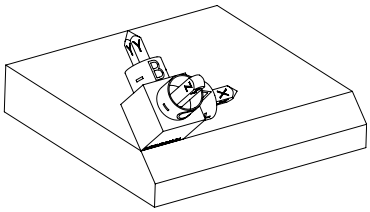
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Etat initial



L'état initial montre la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** qui n'est pas encore incliné. La position est définie par le point zéro pièce qui, dans l'exemple présent, a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein. Le point zéro pièce actif définit aussi la position dont la CN tient compte pour orienter ou faire tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil



L'angle d'Euler défini **EULNU** permet à la CN d'orienter l'axe Z du **WPL-CS** perpendiculairement à la surface du chanfrein. La rotation de la valeur de l'angle **EULNU** se fait autour de l'axe X non incliné.

L'alignement de l'axe X incliné correspond à l'orientation de l'axe X non incliné.

L'orientation de l'axe Y incliné se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.

Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des angles d'Euler suivants :

- **EULPR+90**, **EULNU45** et **EULROT0** pour le deuxième chanfrein
- **EULPR+180**, **EULNU45** et **EULROT0** pour le troisième chanfrein
- **EULPR+270**, **EULNU45** et **EULROT0** pour le quatrième chanfrein

Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Programmation

Exemple

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE EULER	Ouverture de la syntaxe pour définir un plan d'usinage à l'aide de trois angles d'Euler
EULPR	Rotation autour de l'axe Z du système de coordonnées pièce **W-CS** Programmation : **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Rotation autour de l'axe X du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** incliné Programmation : **0...180.000000**
EULROT	Rotation autour de l'axe Z du **WPL-CS** incliné Programmation : **0...360.000000**
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Manière de positionner les axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371
SYM ou **SEQ**	Sélection d'une solution d'inclinaison précise **Informations complémentaires :** "Solutions d'inclinaison", Page 375 Élément de syntaxe optionnel
COORD ROT ou **TABLE ROT**	Type de transformation **Informations complémentaires :** "Types de transformations", Page 379 Élément de syntaxe optionnel

Définition

Abréviation	Définition
EULPR	Angle de précession?
EULNU	Angle de nutation
EULROT	Angle de rotation

PLANE VECTOR

Application

La fonction **PLANE VECTOR** vous permet de définir le plan d'usinage avec deux vecteurs.

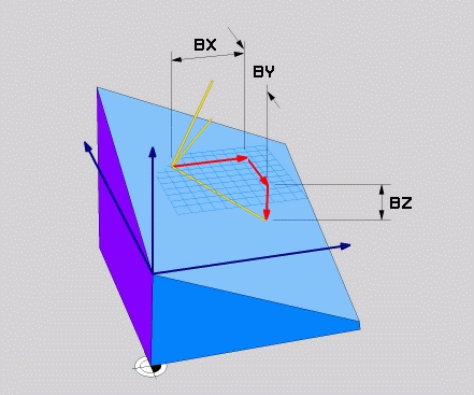
Sujets apparentés

- Formats d'émission de programmes CN

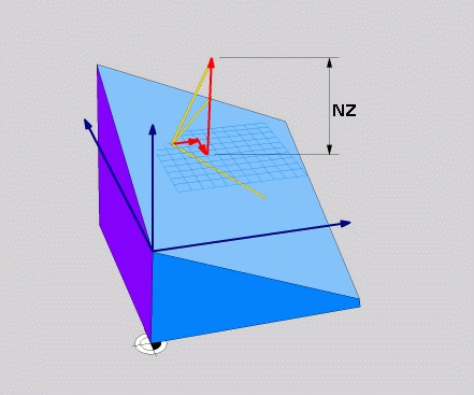
  Informations complémentaires : "Formats d'émission de programmes CN", Page 517

Description fonctionnelle

Les vecteurs définissent un plan d'usinage en tant que deux indications de direction indépendantes l'une de l'autre, à partir du système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.



Vecteur de base avec les composantes **BX**, **BY** et **BZ**



Composante **NZ** du vecteur normal

Même si une ou plusieurs composantes contiennent la valeur 0, vous devez définir toutes les six composantes.

> Il n'est pas nécessaire de programmer un vecteur normé. Vous pouvez utiliser les cotes du plan ou des valeurs quelconques qui ne modifient pas le rapport des composantes entre elles.
>
> **Informations complémentaires :** "Exemple d'application", Page 355

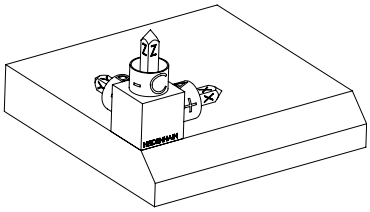
Le vecteur de base avec les composantes **BX**, **BY** et **BZ** définit le sens de l'axe X incliné. Le vecteur normal avec les composantes **NX**, **NY** et **NZ** définit le sens de l'axe Z incliné et donc indirectement le plan d'usinage. Le vecteur normal est perpendiculaire au plan d'usinage incliné.

Exemple d'application

Exemple

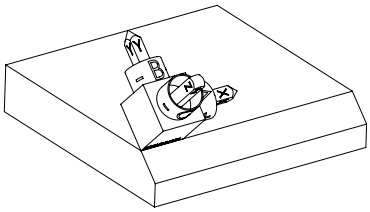
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Etat initial



L'état initial montre la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** qui n'est pas encore incliné. La position est définie par le point zéro pièce qui, dans l'exemple présent, a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein. Le point zéro pièce actif définit aussi la position dont la CN tient compte pour orienter ou faire tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil



Le vecteur normal défini avec les composantes **NX+0**, **NY-1** et **NZ+1** permet à la CN d'orienter l'axe Z du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** perpendiculairement à la surface du chanfrein.

L'alignement de l'axe X incliné correspond, en raison de la composante **BX+1**, à l'orientation de l'axe X non incliné.

L'orientation de l'axe Y incliné se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.

Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des composantes de vecteurs suivantes :

- **BX+0**, **BY+1** et **BZ+0** ainsi que **NX+1**, **NY+0** et **NZ+1** pour le deuxième chanfrein
- **BX-1**, **BY+0** et **BZ+0** ainsi que **NX+0**, **NY+1** et **NZ+1** pour le troisième chanfrein
- **BX+0**, **BY-1** et **BZ+0** ainsi que **NX-1**, **NY+0** et **NZ+1** pour le quatrième chanfrein

Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Programmation

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE VECTOR	Ouverture de la syntaxe pour définir un plan d'usinage à l'aide de deux vecteurs
BX, **BY** et **BZ**	Composantes du vecteur de base par rapport au système de coordonnées pièce **W-CS** pour l'orientation de l'axe X incliné Programmation : **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** et **NZ**	Composantes du vecteur normal par rapport au **W-CS** pour l'orientation de l'axe Z incliné Programmation : **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Type de positionnement des axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371
SYM ou **SEQ**	Sélection d'une solution d'inclinaison précise **Informations complémentaires :** "Solutions d'inclinaison", Page 375 Élément de syntaxe optionnel
COORD ROT ou **TABLE ROT**	Type de transformation **Informations complémentaires :** "Types de transformations", Page 379 Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Si les composantes du vecteur normal contiennent des valeurs très faibles, par exemple 0 ou 0.0000001, la CN ne peut pas calculer l'inclinaison du plan d'usinage. Dans pareil cas, la CN interrompt l'usinage par un message d'erreur. Ce comportement ne peut pas être configuré.
- En interne, la commande calcule les vecteurs normés à partir des valeurs que vous avez introduites.

Informations relatives aux vecteurs non verticaux

Pour que le plan d'usinage soit clairement défini, les vecteurs doivent être programmés perpendiculairement les uns aux autres.

Le paramètre machine optionnel **autoCorrectVector** (n° 201207) permet au constructeur de la machine de définir le comportement de la CN quand les vecteurs ne sont pas perpendiculaires.

Au lieu d'émettre un message d'erreur, la CN peut corriger ou remplacer le vecteur de base non perpendiculaire. Dans ce cas, la CN ne modifie en rien le vecteur normal.

Comportement de correction de la CN en cas de vecteur de base non vertical :

- La CN projette le vecteur de base le long du vecteur normal sur le plan d'usinage qui est défini par le vecteur normal.

Comportement de correction de la CN si le vecteur de base est non perpendiculaire, mais également trop court, parallèle ou antiparallèle au vecteur normal :

- Si le vecteur normal contient la valeur 0 dans la composante **NX**, le vecteur de base correspond alors à l'axe X d'origine.
- Si le vecteur normal contient la valeur 0 dans la composante **NY**, le vecteur de base correspond alors à l'axe Y d'origine.

Définition

Abréviation	Définition
B par exemple dans **BX**	Vecteur de base
N par exemple dans **NX**	Vecteur normal

PLANE POINTS

Application

La fonction **PLANE POINTS** vous permet de définir le plan d'usinage avec trois points.

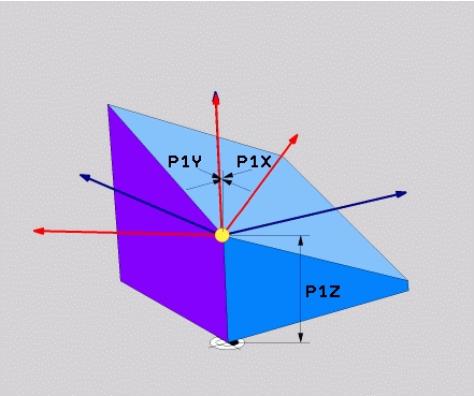
Sujets apparentés

- Alignement du plan avec le cycle de palpage **431 MESURE PLAN**

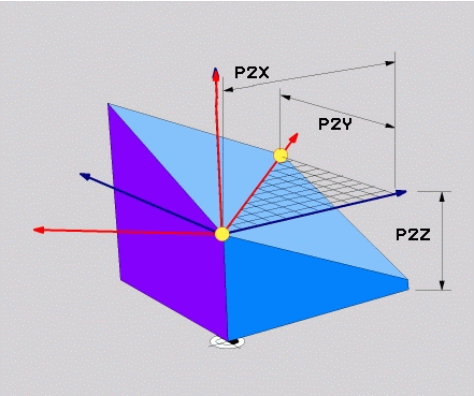
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils

Description fonctionnelle

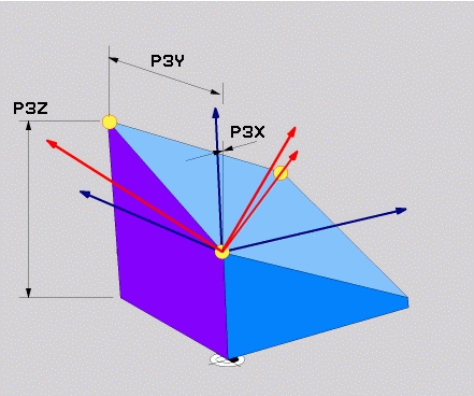
Les points définissent un plan d'usinage à l'aide de leurs coordonnées dans le système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.



Premier point avec les coordonnées **P1X**, **P1Y** et **P1Z**



Deuxième point avec les coordonnées **P2X**, **P2Y** et **P2Z**



Troisième point avec les coordonnées **P3X**, **P3Y** et **P3Z**

Même si une ou plusieurs coordonnées contiennent la valeur 0, vous devez définir les neufs coordonnées, sans exception.

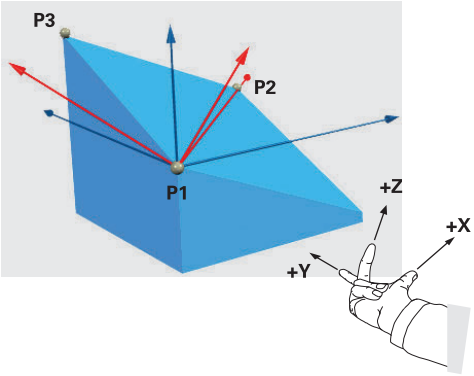
Le premier point avec les coordonnées **P1X**, **P1Y** et **P1Z** définit le premier point de l'axe X incliné.

> Vous imaginez que vous définissez, avec le premier point, l'origine de l'axe X incliné et donc le point d'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** .
>
> Notez qu'en définissant le premier point, vous ne décalez pas le point zéro de la pièce. Si vous souhaitez programmer les coordonnées du premier point avec la valeur 0, vous devez éventuellement commencer par décaler le point zéro pièce à cette position.

Le deuxième point avec les coordonnées **P2X**, **P2Y** et **P2Z** définit le deuxième point de l'axe X incliné et donc son orientation.

> L'orientation de l'axe Y incliné dans le plan d'usinage défini se fait automatiquement puisque les deux axes sont perpendiculaires entre eux.

Le troisième point avec les coordonnées **P3X**, **P3Y** et **P3Z** définit l'inclinaison du plan d'usinage incliné.



Pour que le sens positif de l'axe d'outil soit dirigé à l'opposé de la pièce, les trois points doivent être positionnés comme suit :

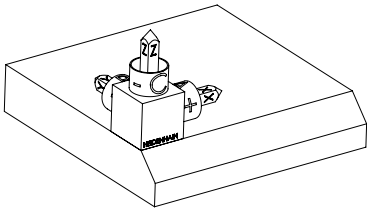
- Le point 2 se trouve à droite du point 1.
- Le point 3 se trouve au-dessus des lignes de liaison des points 1 et 2.

Exemple d'application

Exemple

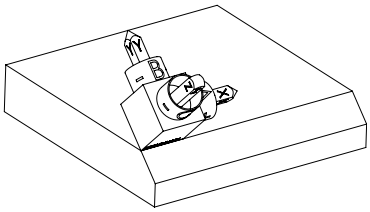
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Etat initial



L'état initial montre la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** qui n'est pas encore incliné. La position est définie par le point zéro pièce qui, dans l'exemple présent, a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein. Le point zéro pièce actif définit aussi la position dont la CN tient compte pour orienter ou faire tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil



Les deux premiers points **P1** et **P2** permettent à la CN d'orienter l'axe X du **WPL-CS**.

L'alignement de l'axe X incliné correspond à l'orientation de l'axe X non incliné.

P3 définit l'inclinaison du plan d'usinage incliné.

L'orientation des l'axes Y et Z inclinés se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

> Vous pouvez utiliser les cotes du plan ou des valeurs quelconques qui ne modifient pas le rapport des valeurs programmées entre elles.
>
> Dans cet exemple, vous pouvez également définir **P2X** avec la largeur de la pièce **+100**. De même, vous pouvez programmer **P3Y** et **P3Z** avec la largeur du chanfrein **+10**.

> Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.
>
> Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des points suivants :
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** ainsi que **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** et **P3X-1**, **P3Y +0**, **P3Z+1** pour le deuxième chanfrein
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** ainsi que **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** et **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z+1** pour le troisième chanfrein
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** ainsi que **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** et **P3X+1**, **P3Y +0**, **P3Z+1** pour le quatrième chanfrein
>
> Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.
>
> Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Programmation

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE POINTS	Ouverture de la syntaxe pour définir un plan d'usinage à l'aide de trois points
P1X, **P1Y** et **P1Z**	Coordonnées du premier point de l'axe X incliné par rapport au système de coordonnées pièce **W-CS** Programmation : **-999999999.999999... +999999999.999999**
P2X, **P2Y** et **P2Z**	Coordonnées du deuxième point par rapport au **W-CS** pour l'orientation de l'axe X incliné Programmation : **-999999999.999999... +999999999.999999**
P3X, **P3Y** et **P3Z**	Coordonnées du troisième point par rapport au **W-CS** pour l'inclinaison du plan d'usinage incliné Programmation : **-999999999.999999... +999999999.999999**
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Type de positionnement des axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371
SYM ou **SEQ**	Sélection d'une solution d'inclinaison précise **Informations complémentaires :** "Solutions d'inclinaison", Page 375 Élément de syntaxe optionnel
COORD ROT ou **TABLE ROT**	Type de transformation **Informations complémentaires :** "Types de transformations", Page 379 Élément de syntaxe optionnel

Définition

Abréviation	Définition
P par exemple dans **P1X**	Point

PLANE RELATIV

Application

La fonction **PLANE RELATIF** vous permet de définir le plan d'usinage avec un seul angle solide.

L'angle défini agit toujours par rapport au système de coordonnées de programmation **I-CS**.

Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

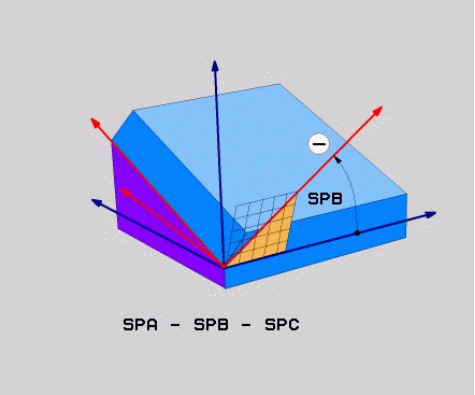
Description fonctionnelle

Un angle solide relatif définit un plan d'usinage en tant que rotation dans le système de référence actif.

Si le plan d'usinage n'est pas incliné, l'angle solide défini se réfère au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Si le plan d'usinage est incliné, l'angle solide relatif se réfère au système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** incliné.

> La fonction **PLANE RELATIV** vous permet de programmer par exemple un chanfrein sur une surface inclinée de la pièce en continuant d'incliner le plan d'usinage de la valeur de l'angle du chanfrein.



Angle solide supplémentaire **SPB**

Vous définissez exclusivement un angle solide dans chaque fonction **PLANE RELATIVE**. Vous pouvez toutefois programmer autant de fonctions **PLANE RELATIV** que vous le souhaitez, l'une après l'autre.

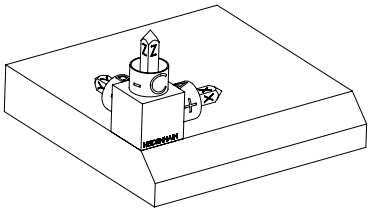
Si vous souhaitez revenir, après une fonction **PLANE RELATIV**, au plan d'usinage qui était actif précédemment, vous définissez une autre fonction **PLANE RELATIV** avec le même angle, mais avec un signe inversé.

Exemple d'application

Exemple

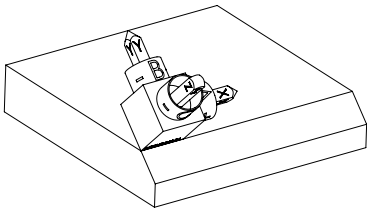
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Etat initial



L'état initial montre la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** qui n'est pas encore incliné. La position est définie par le point zéro pièce qui, dans l'exemple présent, a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein. Le point zéro pièce actif définit aussi la position dont la CN tient compte pour orienter ou faire tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil



L'angle solide **SPA+45** permet à la CN d'orienter l'axe Z du **WPL-CS** perpendiculairement à la surface du chanfrein. La rotation de la valeur de l'angle **SPA** se fait autour de l'axe X non incliné.

L'alignement de l'axe X incliné correspond à l'orientation de l'axe X non incliné.

L'orientation de l'axe Y incliné se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.

Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des angles solides suivants :

- Première fonction PLANE RELATIVE avec **SPC+90** et une autre inclinaison relative avec **SPA+45** pour le deuxième chanfrein
- Première fonction PLANE RELATIVE avec **SPC+180** et une autre inclinaison relative avec **SPA+45** pour le troisième chanfrein
- Première fonction PLANE RELATIVE avec **SPC+270** et une autre inclinaison relative avec **SPA+45** pour le quatrième chanfrein

Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.

Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Si vous décalez toujours plus le point zéro pièce dans un plan d'usinage incliné, vous devez programmer des valeurs incrémentales.

Informations complémentaires : "Remarque", Page 365

Programmation

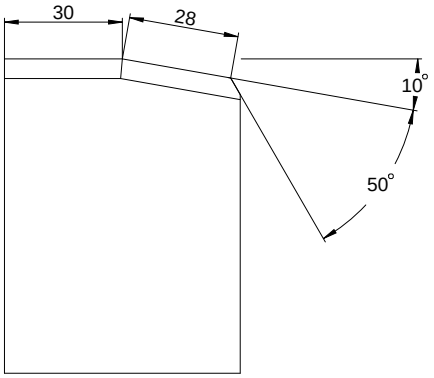
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE RELATIV	Ouverture de la syntaxe pour définir un plan d'usinage à l'aide d'un angle solide relatif
SPA, **SPB** ou **SPC**	Rotation autour de l'axe X, Y ou Z du système de coordonnées pièce **W-CS** Programmation : **-360.0000000...+360.0000000** Si le plan d'usinage est incliné, la rotation se fait autour de l'axe X, Y ou Z dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Type de positionnement des axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371
SYM ou **SEQ**	Sélection d'une solution d'inclinaison précise **Informations complémentaires :** "Solutions d'inclinaison", Page 375 Élément de syntaxe optionnel
COORD ROT ou **TABLE ROT**	Type de transformation **Informations complémentaires :** "Types de transformations", Page 379 Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Décalage de point zéro incrémental à l'exemple d'un chanfrein



Chanfrein 50° réalisé sur la surface inclinée d'une pièce

Exemple

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Grâce à cette procédure, vous programmez directement en reprenant les cotes du plan.

Définition

Abréviation	Définition
SP par exemple dans **SPA**	Spatial

PLANE RESET

Application

La fonction **PLANE RESET** vous permet de réinitialiser tous les angles d'inclinaison et de désactiver l'inclinaison du plan d'usinage.

Description fonctionnelle

La fonction **PLANE RESET** exécute toujours deux opérations partielles :

- Réinitialiser tous les angles d'inclinaison, indépendamment de la fonction d'inclinaison sélectionnée ou du type d'angle

  La fonction ne réinitialise pas les valeurs d'offset !

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Désactiver l'inclinaison du plan d'usinage

> Aucune autre fonction d'inclinaison n'effectue cette opération partielle !
> Même si vous programmez toutes les données angulaires avec la valeur 0 dans n'importe quelle fonction d'inclinaison, l'inclinaison du plan d'usinage reste active.

Avec le positionnement optionnel des axes rotatifs, vous inclinez les axes rotatifs pour les faire revenir à leur position initiale, ce qui constitue la troisième opération partielle.

Informations complémentaires : "Positionnement des axes rotatifs", Page 371

Programmation

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE RESET	Système d'ouverture de la syntaxe pour réinitialiser tous les angles d'inclinaison et désactiver une fonction d'inclinaison active
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Type de positionnement des axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371

Remarques

- Avant d'exécuter un programme, assurez-vous qu'aucune transformation de coordonnées indésirable n'est active. Au besoin, vous pouvez aussi désactiver manuellement l'inclinaison du plan d'usinage en vous servant de la fenêtre **Rotation 3D**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

  > Dans l'affichage d'état, vous vérifiez que la situation d'inclinaison est correcte.
  >
  > **Informations complémentaires :** "Affichage d'état", Page 339

- Les fonctions de palpage vous permettent de mémoriser le désalignement de la pièce par le biais d'une rotation de base 3D dans le tableau de points d'origine, par ex. **Plan (PL)**. Dans le programme CN, il vous faudra ensuite configurer la pièce avec une fonction d'inclinaison, par exemple avec **PLANE SPATIAL SPA +0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. Vous ne pouvez pas utiliser **PLANE RESET** pour l'usinage, car la CN ne tiendra pas compte de rotation de base 3D avec cette fonction.

  Informations complémentaires : "PLANE SPATIAL", Page 341

PLANE AXIAL

Application

La fonction **PLANE AXIAL** vous permet de définir le plan d'usinage avec un à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux maximum.

Vous pouvez programmer un angle pour chaque axe rotatif de la machine.

> Puisqu'il est possible de définir un seul angle d'axe, vous pouvez également utiliser **PLANE AXIAL** sur des machines équipées d'un axe rotatif unique.

Notez que les programmes CN contenant des angles d'axes dépendent toujours de la cinématique et ne sont donc pas neutres pour la machine !

Sujets apparentés

- Programmer avec des angles solides indépendamment de la cinématique

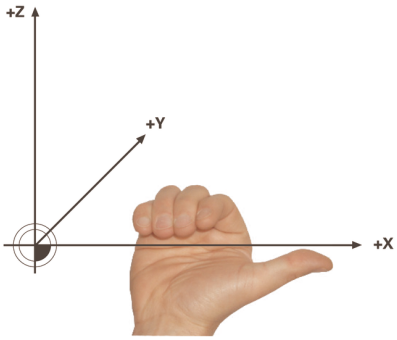
  Informations complémentaires : "PLANE SPATIAL", Page 341

Description fonctionnelle

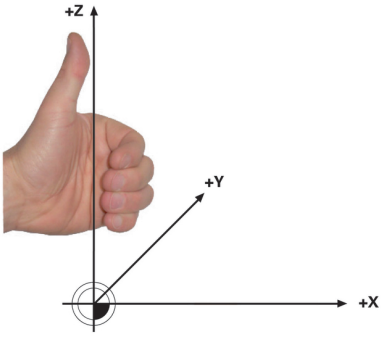
Les angles d'axes définissent à la fois l'orientation du plan d'usinage et les coordonnées nominales des axes rotatifs.

Les angles d'axes doivent correspondre aux axes présents sur la machine. La commande délivre un message d'erreur si vous programmez des angles pour des axes rotatifs qui n'existent pas.

Comme les angles d'axes dépendent de la cinématique, vous devez faire la distinction, en ce qui concerne les signes, entre les axes montés en tête et les axes montés sur la table.



Règle de la main droite étendue pour les axes rotatifs montés en tête



Règle de la main gauche étendue pour les axes rotatifs montés sur la table

Le pouce de la main correspondante est dirigé dans le sens positif de l'axe autour duquel s'effectue la rotation. Si vous repliez vos doigts, ceux-ci indiquent le sens de rotation positif.

Notez que si les axes rotatifs sont montés les uns sur les autres, le positionnement du premier axe rotatif modifie également la position du deuxième axe rotatif.

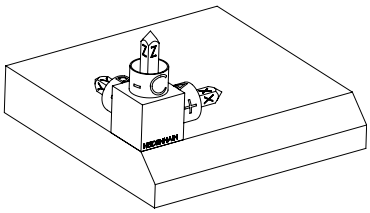
Exemple d'application

L'exemple suivant est valable pour une machine avec une cinématique de table AC dont les deux axes rotatifs sont montés perpendiculairement l'un sur l'autre.

Exemple

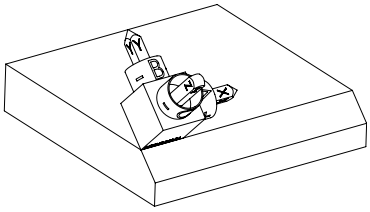
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

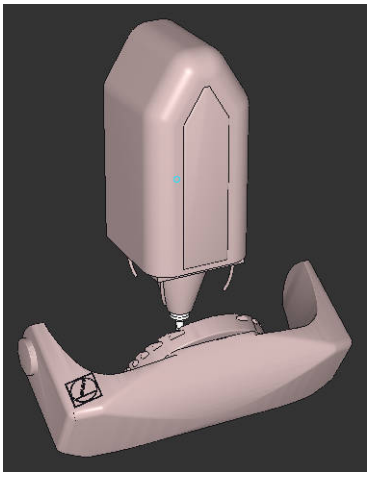
Etat initial



L'état initial montre la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** qui n'est pas encore incliné. La position est définie par le point zéro pièce qui, dans l'exemple présent, a été décalé sur l'arête en haut du chanfrein. Le point zéro pièce actif définit aussi la position dont la CN tient compte pour orienter ou faire tourner le **WPL-CS**.

Orientation de l'axe d'outil





L'angle d'axe défini **A** permet à la CN d'orienter l'axe Z du **WPL-CS** perpendiculairement à la surface du chanfrein. La rotation de la valeur de l'angle **A** se fait autour de l'axe X non incliné.

> Afin que l'outil soit perpendiculaire à la surface du chanfrein, il faut incliner en arrière l'axe rotatif A monté sur la table.
>
> Conformément à la règle de la main gauche étendue pour les axes montés sur la table, le signe de la valeur de l'axe A doit être positif.

L'alignement de l'axe X incliné correspond à l'orientation de l'axe X non incliné.

L'orientation de l'axe Y incliné se fait automatiquement puisque tous les axes sont perpendiculaires entre eux.

> Si vous programmez l'usinage du chanfrein à l'intérieur d'un sous-programme, vous pouvez usiner un chanfrein périphérique avec quatre définitions de plan d'usinage.
>
> Si l'exemple définit le plan d'usinage du premier chanfrein, programmez les autres chanfreins à l'aide des angles d'axes suivants :
>
> - **A+45** et **C+90** pour le deuxième chanfrein
> - **A+45** et **C+180** pour le troisième chanfrein
> - **A+45** et **C+270** pour le quatrième chanfrein
>
> Les valeurs se réfèrent au système de coordonnées pièce **W-CS** non incliné.
>
> Notez qu'il vous faut décaler le point zéro pièce avant chaque définition de plan d'usinage.

Programmation

```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
PLANE AXIAL	Ouverture de la syntaxe pour définir un plan d'usinage à l'aide d'un à trois angles d'axes maximum
A	S'il y a un axe A, position nominale de l'axe rotatif A Programmation : **-99999999.9999999... +99999999.9999999** Élément de syntaxe optionnel
B	S'il y a un axe B, position nominale de l'axe rotatif B Programmation : **-99999999.9999999... +99999999.9999999** Élément de syntaxe optionnel
C	S'il y a un axe C, position nominale de l'axe rotatif C Programmation : **-99999999.9999999... +99999999.9999999** Élément de syntaxe optionnel
MOVE, **TURN** ou **STAY**	Type de positionnement des axes rotatifs Selon la sélection, vous pouvez définir les éléments de syntaxe optionnels **MB**, **DIST** et **F**, **F AUTO** ou **FMAX**. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs", Page 371

Les programmations **SYM** ou **SEQ** ainsi que **COORD ROT** ou **TABLE ROT** sont possibles, mais n'ont aucun effet en combinaison avec **PLANE AXIAL**.

Remarques

Consultez le manuel de votre machine !

Si votre machine autorise les définitions d'angles dans l'espace, vous pouvez également continuer à programmer avec **PLANE RELATIV** après **PLANE AXIAL**.

- Les angles d'axes de la fonction **PLANE AXIAL** ont une action modale. Si vous programmez un angle d'axe incrémental, la commande additionne cette valeur à l'angle d'axe qui est actif actuellement. Si vous programmez deux axes rotatifs différents dans deux fonctions **PLANE AXIAL** qui se suivent, on obtient le nouveau plan d'usinage à partir des deux angles d'axes définis.
- La fonction **PLANE AXIAL** ne prend pas en compte de rotation de base.
- En combinaison avec **PLANE AXIAL**, les transformations programmées image miroir, rotation et mise à l'échelle n'ont aucune influence sur la position du point de rotation ou sur l'orientation des axes rotatifs.

  Informations complémentaires : "Transformations dans le système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307
- Si vous n'utilisez pas de système de CAO, la fonction **PLANE AXIAL** est seulement confortable avec des axes rotatifs positionnés perpendiculairement.

Positionnement des axes rotatifs

Application

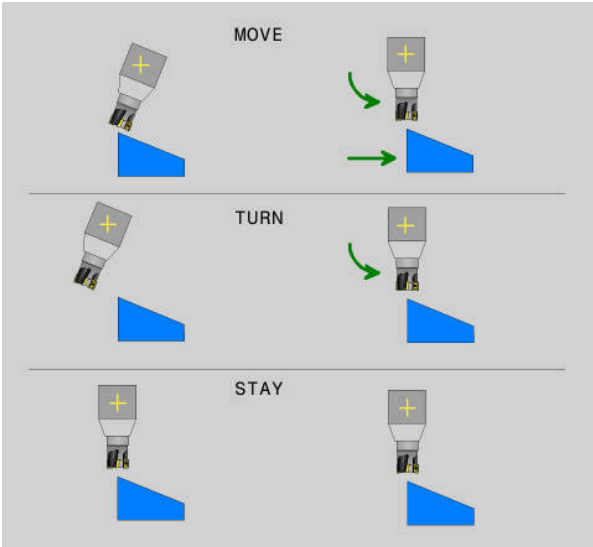
Avec le type de positionnement des axes rotatifs, vous définissez la manière dont la CN positionne les axes rotatifs pour les amener aux valeurs d'axes calculées.

Le choix dépend par exemple des aspects suivants :

- L'outil se trouve-t-il à proximité de la pièce pendant l'inclinaison ?
- La position de l'outil est-elle sûre pendant l'inclinaison ?
- Les axes rotatifs peuvent-ils être positionnés automatiquement ?

Description fonctionnelle

La CN propose, pour les axes rotatifs, trois types de positionnement parmi lesquels vous devez en sélectionner un.



Type de positionnement-des axes rotatifs	Signification
MOVE	Si vous procédez à une inclinaison à proximité de la pièce, c'est cette option qui conviendra le mieux. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes rotatifs MOVE", Page 373
TURN	Optez pour cette solution si la pièce est tellement grande que la plage de déplacement n'est pas suffisante pour le mouvement de compensation des axes linéaires. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes de rotation TURN", Page 373
STAY	La CN ne positionne aucun axe. **Informations complémentaires :** "Positionnement des axes de rotation STAY", Page 374

Positionnement des axes rotatifs MOVE

La CN positionne les axes rotatifs et fait exécuter aux axes linéaires principaux des mouvements de compensation.

Les mouvements de compensation font en sorte que la position relative entre la pièce et l'outil ne change pas pendant le positionnement.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le point de rotation se trouve dans l'axe d'outil. Si l'outil présente un grand diamètre, il peut effectuer une plongée dans la matière pendant l'inclinaison. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'inclinaison !

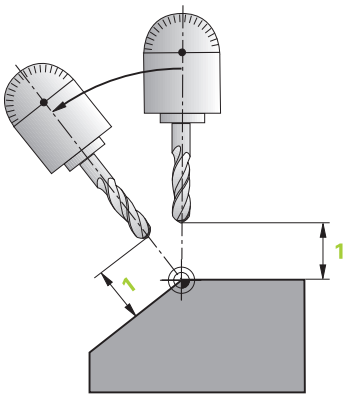
- Veillez à ce qu'il y ait une distance suffisante entre l'outil et la pièce.

Si vous ne définissez pas **DIST** ou si vous y indiquez la valeur 0, le point de rotation, et donc le centre du mouvement de compensation, sera alors situé à la pointe de l'outil.

Si vous définissez **DIST** avec une valeur supérieure à 0, vous décalez de cette valeur le centre de rotation dans l'axe d'outil, en l'éloignant de la pointe de l'outil.

Si vous souhaitez incliner autour d'un point précis de la pièce, assurez-vous des conditions suivantes :

- Avant l'inclinaison, l'outil se trouve directement au-dessus du point souhaité sur la pièce.
- La valeur programmée dans **DIST** correspond exactement à la distance entre la pointe de l'outil et le point de rotation souhaité.



Positionnement des axes de rotation TURN

La CN positionne exclusivement les axes rotatifs. Vous devez positionnez l'outil après l'inclinaison.

Positionnement des axes de rotation STAY

Vous devez positionnez les axes rotatifs et l'outil après l'inclinaison.

> La CN oriente, également avec **STAY**, le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** automatiquement.

Si vous sélectionnez **STAY**, vous devez incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement distincte, après la fonction **PLANE**.

Utilisez dans la séquence de positionnement exclusivement les angles d'axes que la CN a calculés :

- **Q120** pour l'angle de l'axe A
- **Q121** pour l'angle de l'axe B
- **Q122** pour l'angle de l'axe C

Les variables vous permettent d'éviter les erreurs de programmation et de calcul. De plus, vous n'avez aucune modification à effectuer après avoir modifié les valeurs des fonctions **PLANE**.

Exemple

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Programmation

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

La sélection **MOVE** permet de définir les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
DIST	Distance entre le point de rotation et la pointe de l'outil Programmation : **0...99999999.9999999** Élément de syntaxe optionnel
F, **F AUTO** ou **FMAX**	Définition de l'avance pour le positionnement automatique des axes rotatifs Élément de syntaxe optionnel

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

La sélection **TURN** permet de définir les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
MB	Retrait dans le sens actuel de l'axe d'outil, avant le positionnement des axes rotatifs Vous pouvez programmer des valeurs agissant de manière incrémentale ou définir un retrait jusqu'à la limite de déplacement en sélectionnant **MAX**. Programmation : **0...99999999.9999999** ou **MAX** Élément de syntaxe optionnel
F, **F AUTO** ou **FMAX**	Définition de l'avance pour le positionnement automatique des axes rotatifs Élément de syntaxe optionnel

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY
```

La sélection **STAY** ne permet pas de définir d'autres éléments de syntaxe.

Remarque

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue aucun contrôle de collision automatique entre l'outil et la pièce. A défaut de pré-positionnement ou en cas de pré-positionnement incorrect avant l'inclinaison, il existe un risque de collision pendant le mouvement d'inclinaison !

- Programmer une position sûre avant de procéder à l'inclinaison
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

Solutions d'inclinaison

Application

SYM (SEQ) vous permet de sélectionner, parmi plusieurs solutions d'inclinaison, l'option de votre choix.

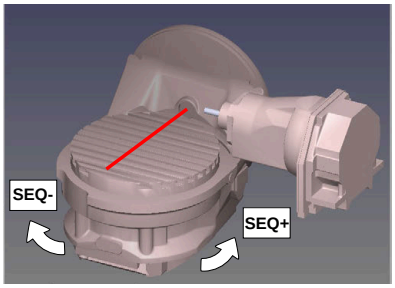
Pour définir une solution d'inclinaison parfaitement claire, vous utilisez exclusivement des angles d'axes.

Toutes les autres options de définition peuvent, selon la machine, aboutir à plusieurs solutions d'inclinaison.

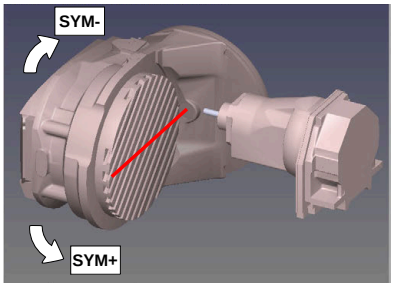
Description fonctionnelle

La CN propose deux options de sélection parmi lesquelles vous en choisissez une.

Option de-sélection	Signification
SYM	**SYM** vous permet de sélectionner une solution d'inclinaison en fonction du point de symétrie de l'axe maître. **Informations complémentaires :** "Solution d'inclinaison SYM", Page 377
SEQ	**SEQ** vous permet de sélectionner une solution d'inclinaison en fonction de la position de base de l'axe maître. **Informations complémentaires :** "Solution d'inclinaison SEQ", Page 377



Référence pour **SEQ**



Référence pour **SYM**

Si la solution que vous avez sélectionnée **SYM** (**SEQ**) ne se trouve pas dans la plage de déplacement de la machine, la commande émet le message d'erreur suivant : **Angle non autorisé**.

La programmation de **SYM** ou **SEQ** est optionnelle.

Si vous ne définissez pas **SYM** (**SEQ**), la commande détermine la solution comme suit :

1. Déterminer si les deux solutions possibles se trouvent dans la plage de déplacement des axes rotatifs
2. Deux solutions possibles : sélectionner la variante offrant la course la plus courte à partir de la position actuelle des axes rotatifs
3. Une solution possible : sélectionner l'unique solution
4. Pas de solution possible : émettre le message d'erreur **Angle non autorisé**

Solution d'inclinaison SYM

La fonction **SYM** vous permet de sélectionner une des solutions possibles en fonction du point de symétrie de l'axe maître :

- **SYM+** positionne l'axe maître dans le demi-espace positif à partir du point de symétrie.
- **SYM-** positionne l'axe maître dans le demi-espace négatif à partir du point de symétrie.

Contrairement à **SEQ**, **SYM** utilise le point de symétrie de l'axe maître comme référence. Chaque axe maître a deux positions de symétrie qui sont espacées de 180° l'une de l'autre (une position de symétrie dans la zone de déplacement).

Déterminez le point de symétrie comme suit :

- Exécuter la fonction **PLANE SPATIAL** avec un angle spatial de votre choix et **SYM+**n
- Mémoriser l'angle de l'axe maître dans un paramètre Q, par ex. -80
- Répéter la fonction **PLANE SPATIAL** avec **SYM-**
- Mémoriser l'angle de l'axe maître dans un paramètre Q, par ex. -100
- Former une valeur moyenne, par ex. -90

  La valeur moyenne correspond au point de symétrie.

Solution d'inclinaison SEQ

La fonction **SEQ** vous permet de sélectionner une des solutions possibles en fonction de la position de base de l'axe maître :

- **SEQ+** positionne l'axe maître dans la plage d'inclinaison positive à partir de la position de base.
- **SEQ-** positionne l'axe maître dans la plage d'inclinaison négative à partir de la position de base.

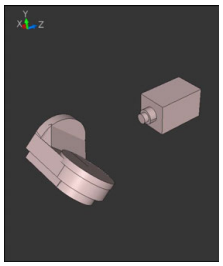
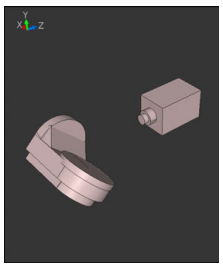
SEQ dépend de la position de base (0°) de l'axe maître. L'axe maître est le premier axe rotatif en partant de l'outil ou le dernier axe rotatif en partant de la table (selon la configuration de la machine). Si les deux solutions se trouvent dans la plage positive ou négative, la commande utilise automatiquement la solution la plus proche (course la plus courte). Si vous avez besoin de la première solution, il vous faudra soit prépositionner l'axe maître avant d'incliner le plan d'usinage (dans la plage de la deuxième solution), soit travailler avec **SYM**.

Exemples

Machine avec plateau circulaire C et table pivotante A. Fonction programmée : PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Fin de course	Position de départ	SYM = SEQ	Résultat position d'axe
Aucune	A+0, C+0	non progr.	A+45, C+90
Aucune	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Aucune	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Aucune	A+0, C–105	non progr.	A–45, C–90
Aucune	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Aucune	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Message d'erreur
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Machine avec plateau circulaire B et table pivotante A (commutateurs fin de course A +180 et -100). Fonction programmée : PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Résultat position d'axe	Vue de la cinématique
+		A-45, B+0	
-		Message d'erreur	**Aucune solution dans la zone restreinte**
	+	Message d'erreur	**Aucune solution dans la zone restreinte**
	-	A-45, B+0	

La position du point de symétrie dépend de la cinématique. Si vous modifiez la cinématique (par ex. changement de tête), cela modifie la position du point de symétrie.

Selon la cinématique, le sens de rotation positif de **SYM** ne correspond pas au sens de rotation positif de **SEQ**. Pour cette raison, déterminez sur chaque machine la position du point de symétrie et le sens de rotation de **SYM** avant la programmation.

Types de transformations

Application

Les types de transformations **COORD ROT** et **TABLE ROT** influencent l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** via la position d'un axe rotatif libre.

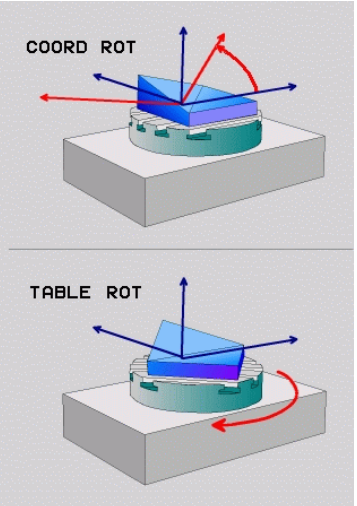
N'importe quel axe rotatif peut devenir un axe rotatif libre dans les cas suivants :

- l'axe rotatif n'a aucun effet sur l'inclinaison de l'outil, car l'axe rotatif et l'axe d'outil sont parallèles dans la situation d'inclinaison
- l'axe rotatif est le premier axe rotatif dans la chaîne cinématique en partant de la pièce

L'effet des types de transformations **COORD ROT** et **TABLE ROT** dépend alors des angles dans l'espace programmés et la cinématique de la machine.

Description fonctionnelle

La CN propose deux options de sélection.



Option de-sélection	Signification
COORD ROT	> La commande positionne l'axe rotatif libre sur 0. > La commande oriente le système de coordonnées du plan d'usinage en fonction de l'angle dans l'espace programmé.
TABLE ROT	**TABLE ROT** avec : ■ SPA **et** SPB **égal à** 0 ■ SPC **égal ou différent de** 0 > La commande oriente l'axe rotatif libre en fonction de l'angle dans l'espace programmé. > La commande orient le système de coordonnées du plan d'usinage en fonction du système de coordonnées de base. **TABLE ROT** avec : ■ **au minimum** SPA **ou** SPB **différent de** 0 ■ SPC **égal ou différent de** 0 > La commande ne positionne pas l'axe rotatif libre. La position avant l'inclinaison du plan d'usinage est conservée. > Comme la pièce n'as pas été positionnée en même temps, la commande oriente le système de coordonnées du plan d'usinage en tenant compte de l'angle dans l'espace programmé.

Si la situation d'inclinaison ne présente pas d'axe rotatif libre, les types de transformation **COORD ROT** et **TABLE ROT** n'ont aucun effet.

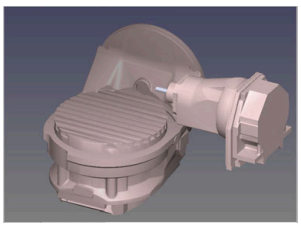
La programmation de **COORD ROT** ou **TABLE ROT** est optionnelle.

Si aucun type de transformation n'a été sélectionné, la commande utilise le type de transformation **COORD ROT** pour les fonctions **PLANE**.

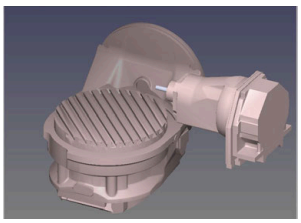
Exemple

L'exemple suivant montre l'effet du type de transformation **TABLE ROT** en liaison avec un axe rotatif libre.

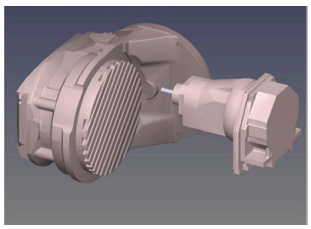
11 L B+45 R0 FMAX	; Pré-positionner l'axe rotatif
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Incliner le plan d'usinage



Origine



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

> La commande positionne l'axe B à l'angle d'axe B+45.
> Avec la situation d'inclinaison programmée avec SPA-90, l'axe B devient un axe rotatif libre.
> La commande ne positionne pas l'axe rotatif libre. La position de l'axe B avant l'inclinaison du plan d'usinage est conservée.
> Comme la pièce n'as pas été positionnée en même temps, la commande oriente le système de coordonnées du plan d'usinage en tenant compte de l'angle dans l'espace programmé SPB+20.

Remarques

- Le fait que l'axe rotatif libre corresponde à un axe de table ou un axe de tête n'a aucune importance pour le comportement de positionnement via les types de transformation **COORD ROT** et **TABLE ROT**.
- La position de l'axe rotatif libre qui en résulte dépend entre autres de la rotation de base active.
- L'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage dépend en plus d'une rotation programmée, par exemple avec le cycle **10 ROTATION**.

11.6 Usinage incliné (#9 / #4-01-1)

Application

Si vous inclinez l'outil pendant l'usinage, vous pouvez usiner les positions de la pièce qui sont difficiles à atteindre, sans risque de collision.

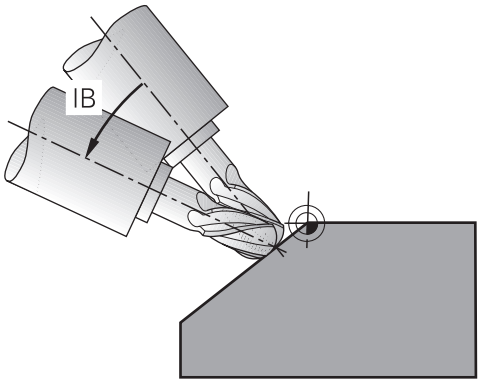
Sujets apparentés

- Compenser une inclinaison d'outil avec **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
- Compenser une inclinaison d'outil avec **M128** (#9 / #4-01-1)
  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557
- Incliner le plan d'usinage (#8 / #1-01-1)
  Informations complémentaires : "Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)", Page 336
- Points de référence sur l'outil
  Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199
- Systèmes de coordonnées
  Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Conditions requises

- Machine avec axes rotatifs
- Description de la cinématique
  Pour calculer les angles d'inclinaison, la CN a besoin de la description de la cinématique qui est réalisée par le constructeur de la machine.
- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Description fonctionnelle



La fonction **FUNCTION TCPM** vous permet d'effectuer un usinage incliné. Dans ce but, le plan d'usinage peut lui aussi être incliné.

Informations complémentaires : "Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)", Page 336

Un usinage incliné peut être réalisé à l'aide des fonctions suivantes :

- Déplacer l'axe rotatif en incrémental

  Informations complémentaires : "Usinage incliné avec déplacement en incrémental", Page 383
- Vecteurs normaux

  Informations complémentaires : "Usinage incliné avec des vecteurs normaux", Page 383

Usinage incliné avec déplacement en incrémental

Vous pouvez réaliser un usinage incliné en modifiant l'angle d'inclinaison, en plus du mouvement linéaire normal, quand la fonction **FUNCTION TCPM** ou **M128** est active, par exemple **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Dans ce cas, la position relative du point de rotation de l'outil reste la même pendant l'inclinaison de l'outil.

Exemple

*** - ...**	
12 L Z+50 R0 FMAX	; positionnement à la hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; définition et activation de la fonction PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; activation du TCPM
15 L IB-17 F1000	; inclinaison de l'outil
*** - ...**	

Usinage incliné avec des vecteurs normaux

Dans le cas d'un usinage incliné avec des vecteurs normaux, vous inclinez l'outil avec des droites **LN**.

Pour réaliser un usinage incliné avec des vecteurs normaux, vous devez activer la fonction **FUNCTION TCPM** ou la fonction auxiliaire **M128**.

Exemple

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Positionnement à la hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Incliner le plan d'usinage
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Activer TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Incliner l'outil via le vecteur normal
* - ...	

11.7 Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Application

La fonction **FUNCTION TCPM** vous permet d'agir sur le comportement de positionnement de la CN. Si vous activez **FUNCTION TCPM**, la CN compense les inclinaisons modifiées de l'outil en faisant effectuer aux axes linéaires un mouvement de compensation.

Avec **FUNCTION TCPM**, vous pouvez par exemple modifier l'inclinaison de l'outil pendant un usinage incliné, tandis que la position du point de parcours de l'outil par rapport au contour reste la même.

> Au lieu de **M128**, HEIDENHAIN conseille d'utiliser la fonction **FUNCTION TCPM** qui est plus performante.

Sujets apparentés

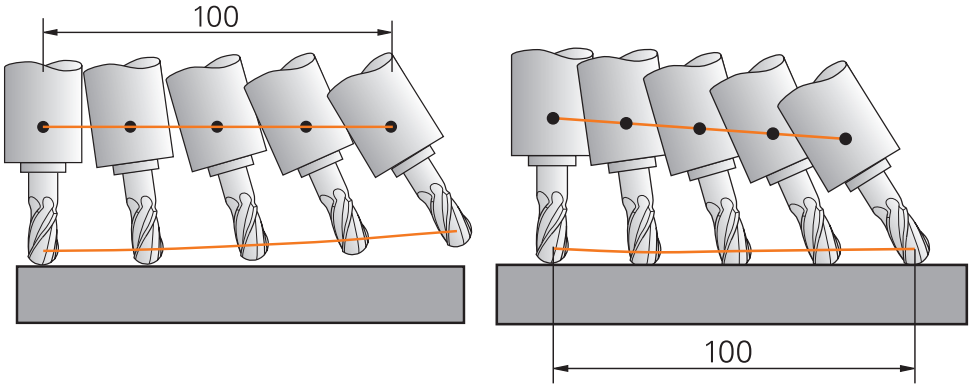
- Compenser une inclinaison d'outil avec **M128**
  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557
- Incliner le plan d'usinage
  Informations complémentaires : "Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)", Page 336
- Points de référence sur l'outil
  Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199
- Systèmes de coordonnées
  Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Conditions requises

- Machine avec axes rotatifs
- Description de la cinématique
  Pour calculer les angles d'inclinaison, la CN a besoin de la description de la cinématique qui est réalisée par le constructeur de la machine.
- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Description fonctionnelle

La fonction **FUNCTION TCPM** est une évolution de la fonction **M128**, qui vous permet de définir le comportement de la CN lors du positionnement des axes rotatifs.



Comportement sans **TCPM** Comportement avec **TCPM**

Lorsque **FUNCTION TCPM** est active, la CN affiche le symbole **TCPM** dans l'affichage de positions.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La fonction **FUNCTION RESET TCPM** vous permet de réinitialiser la fonction **FUNCTION TCPM**.

Programmation

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION TCPM	Ouverture de la syntaxe pour compenser les inclinaisons de l'outil
F TCP ou **F CONT**	Interprétation de l'avance programmée **Informations complémentaires :** "Interprétation de l'avance programmée ", Page 388
AXIS POS ou **AXIS SPAT**	Interprétation des coordonnées programmées pour les axes rotatifs **Informations complémentaires :** "Interprétation des coordonnées programmées pour les axes rotatifs", Page 388
PATHCTRL AXIS ou **PATHCTRL VECTOR**	Interpolation de l'inclinaison d'outil **Informations complémentaires :** "Interpolation de l'inclinaison d'outil entre la position initiale et la position finale", Page 389
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** ou **REFPNT CENTER-CENTER**	Sélection du point de parcours de l'outil et du point de rotation de l'outil **Informations complémentaires :** "Sélection du point de parcours de l'outil et du point de rotation de l'outil", Page 390 Élément de syntaxe optionnel
F	Avance maximale pour les mouvements de compensation sur les axes linéaires, pour des mouvements avec une part d'axe rotatif **Informations complémentaires :** "Limitation de l'avance d'axe linéaire ", Page 391 Élément de syntaxe optionnel

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION RESET TCPM	Ouverture de la syntaxe pour réinitialiser **FUNCTION TCPM**

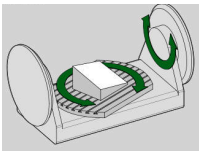
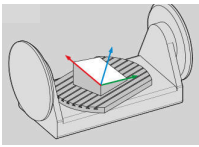
Interprétation de l'avance programmée

La CN propose les possibilités suivantes pour interpréter l'avance :

Choix	Fonction
F TCP	Si vous sélectionnez **F TCP**, la CN interprète l'avance programmée comme vitesse relative entre le point de parcours de l'outil et la pièce.
F CONT	Si vous sélectionnez **F CONT**, la CN interprète l'avance programmée comme avance d'usinage. La CN reporte alors l'avance d'usinage sur les différents axes de la séquence CN active.

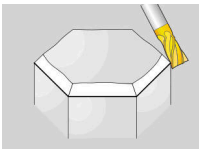
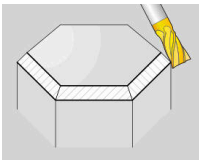
Interprétation des coordonnées programmées pour les axes rotatifs

La CN propose les possibilités suivantes pour interpréter l'inclinaison d'outil entre la position initiale et la position finale :

Choix	Fonction
 **AXIS POS**	Si vous sélectionnez **AXIS POS**, la CN interprète les coordonnées programmées pour les axes rotatifs comme angles d'axes. La CN positionne les axes rotatifs à la position définie dans le programme CN. Il est judicieux de sélectionner **AXIS POS** lorsque les axes rotatifs sont positionnés à angle droit. Il faut que les coordonnées programmées pour les axes rotatifs définissent exactement l'orientation souhaitée du plan d'usinage, par exemple à l'aide d'un système de CAO, pour pouvoir également utiliser **AXIS POS** avec différentes cinématiques de machine, par exemple tête pivotante 45°.
 **AXIS SPAT**	Si vous sélectionnez **AXIS SPAT**, la CN interprète les coordonnées programmées pour les axes rotatifs comme angles solides. La CN utilise de préférence les angles solides pour orienter le système de coordonnées et ne fait pivoter que les axes nécessaires. Si vous sélectionnez **AXIS SPAT**, vous pouvez utiliser les programmes CN indépendamment de la cinématique. Si vous sélectionnez **AXIS SPAT**, vous pouvez définir des angles dans l'espace qui se réfèrent au système de coordonnées de programmation **I-CS**. Les angles définis agissent alors comme angles dans l'espace incrémentaux. Dans la première séquence de déplacement, programmez toujours **SPA**, **SPB** et **SPC** après la fonction **FUNCTION TCPM** avec **AXIS SPAT**, même pour des angles dans l'espace de 0°. **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313

Interpolation de l'inclinaison d'outil entre la position initiale et la position finale

La CN propose les possibilités suivantes pour interpoler l'inclinaison d'outil entre les positions initiale et finale programmées :

Choix	Fonction
 **PATHCTRL AXIS**	Si vous sélectionnez **PATHCTRL AXIS**, la CN interpole de manière linéaire entre la position initiale et la position finale. Vous utilisez **PATHCTRL AXIS** pour les programmes CN qui comportent de légères modifications de l'inclinaison d'outil dans chaque séquence CN. Dans ce cas, l'angle **TA** défini dans le cycle **32** peut être grand. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage Vous pouvez recourir à **PATHCTRL AXIS** aussi bien pour le fraisage frontal que pour le fraisage périphérique. **Informations complémentaires :** "Correction d'outil 3D pour le fraisage frontal (#9 / #4-01-1)", Page 415 **Informations complémentaires :** " (#9 / #4-01-1)", Page 422
 **PATHCTRL VECTOR**	Si vous sélectionnez **PATHCTRL VECTOR**, l'outil est toujours orienté, dans la séquence CN, dans le plan défini par l'orientation des points initial et final. Avec **PATHCTRL VECTOR**, la CN génère une surface place, même en cas de modifications importantes de l'inclinaison d'outil. **PATHCTRL VECTOR** s'utilise pour le fraisage périphérique, en présence d'importantes variations d'inclinaison de l'outil par séquence CN.

Ces deux options de sélection permettent à la CN de déplacer en ligne droite le point de parcours de l'outil qui a été programmé, entre la position initiale et la position finale.

> Pour obtenir un déplacement continu, il est possible de définir une **Tolérance pour les axes rotatifs** dans le cycle **32**.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage

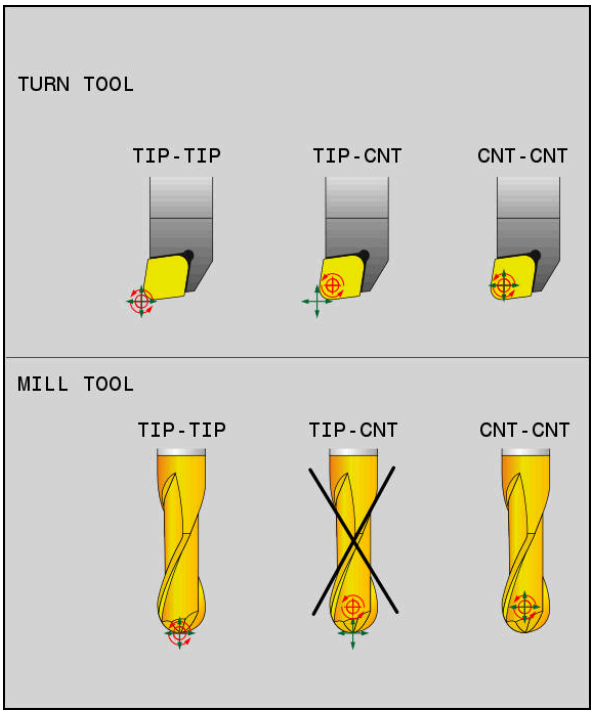
Sélection du point de parcours de l'outil et du point de rotation de l'outil

La CN propose les options suivantes pour définir le point de parcours de l'outil et le point de rotation de l'outil :

Choix	Fonction
REFPNT TIP-TIP	Si vous sélectionnez **REFPNT TIP-TIP**, le point de parcours de l'outil et le point de rotation de l'outil seront alors situés à la pointe de l'outil.
REFPNT TIP-CENTER	Si vous sélectionnez **REFPNT TIP-CENTER**, le point de parcours de l'outil se trouve à la pointe de l'outil. Le point de rotation de l'outil se trouve au centre de l'outil. Le choix de **REFPNT TIP-CENTER** est optimal pour les outils de tournage (#50 / #4-03-1). Quand la CN positionne les axes rotatifs, le point de rotation de l'outil reste au même endroit. Ainsi, vous pouvez par exemple réaliser des contours complexes par tournage simultané. **Informations complémentaires :** "Point théorique de l'outil TIP pour la correction du rayon de coupe", Page 403
REFPNT CENTER-CENTER	Si vous sélectionnez **REFPNT CENTER-CENTER**, le point de parcours de l'outil et le point de rotation de l'outil seront alors situés au centre de l'outil. Si vous sélectionnez **REFPNT CENTER-CENTER**, vous pouvez exécuter des programmes CN générés par FAO qui se réfèrent au centre de l'outil et mesurer quand même l'outil à la pointe. La CN peut ainsi, pendant l'usinage, surveiller l'outil sur toute sa longueur pour éviter des collisions. Jusqu'à présent, cette fonctionnalité ne pouvait être garantie qu'en raccourcissant l'outil avec **DL**, sachant que la CN ne surveille pas le reste de la longueur de l'outil. **Informations complémentaires :** "Données d'outils à l'intérieur de variables", Page 397 La CN émet un message d'erreur si vous programmez des cycles de fraisage de poches avec **REFPNT CENTER-CENTER**. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage

Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

Vous êtes libre de saisir un point de référence ou non. Si vous n'en saisissez pas, la CN utilisera **REFPNT TIP-TIP**.



Options de sélection pour le point de guidage et le point de rotation de l'outil

Limitation de l'avance d'axe linéaire

En programmant **F** (optionnel), vous limiterez l'avance des axes linéaires lors des mouvements avec des parties d'axes rotatifs.

De cette façon, il est possible d'éviter des mouvements de compensation qui seraient rapide, par exemple pour des mouvements de retrait en avance rapide.

> Optez pour une valeur de limitation de l'avance des axes linéaires qui ne soit pas trop petite car cela risquerait d'entraîner de trop grandes variations de l'avance au niveau du point de parcours de l'outil. Les variations d'avance nuisent à la qualité de l'état de surface.
>
> La limitation de l'avance agit également lorsque la fonction **FUNCTION TCPM** est active, uniquement pour les mouvements avec une partie d'axe rotatif, pas pour des mouvements d'axes purement linéaires.

La limitation de l'avance des axes linéaires reste active jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou que vous réinitialisiez **FUNCTION TCPM**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs à denture Hirth doivent être dégagés de ladite denture pour pivoter. Il existe un risque de collision lors du dégagement et du mouvement d'inclinaison !

- Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe rotatif

- Avant d'effectuer un positionnement avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALL**, annuler la fonction **FUNCTION TCPM**.
- Vous pouvez activer les cycles suivants si la fonction **FUNCTION TCPM** est active :
  - Cycle **32 TOLERANCE**
  - Cycle **800 CONFIG. TOURNAGE** (#50 / #4-03-1)
  - Cycle **882 TOURNAGE - EBAUCHE SIMULTANEE** (#158 / #4-03-2)
  - Cycle **883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE** (#158 / #4-03-2)
  - Cycle **444 PALPAGE 3D**
- Si vous sélectionnez **AXIS POS**, les fonctions **M128** et **FUNCTION TCPM** ne tiendront pas compte d'une éventuelle rotation de base 3D active. Programmez **FUNCTION TCPM** avec **AXIS SPAT** ou des émissions de FAO avec des lignes droites **LN** et un vecteur d'outil

  Informations complémentaires : "Ligne droite LN", Page 412
- Pour le fraisage transversal, utilisez exclusivement une fraise boule afin de ne pas endommager le contour. Si vous combinez des outils de formes différentes, il faudra vous aider de l'espace de travail **Simulation** pour vous assurer que le programme CN ne risque pas d'endommager le contour.

  Informations complémentaires : "Remarques", Page 560

Informations en lien avec les paramètres machine

Avec le paramètre machine **presetToAlignAxis** (n°300203), le constructeur de la machine définit, spécifiquement pour chaque axe, la manière dont la CN devra interpréter les valeurs d'offset. Avec **FUNCTION TCPM** et **M128**, le paramètre machine n'est pertinent que pour l'axe de rotation qui pivote autour de l'axe de l'outil (généralement **C_OFFS**).

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

- Si le paramètre machine n'est pas défini ou est défini avec la valeur **TRUE**, vous pouvez utiliser l'offset pour compenser un désaxage de pièce dans le plan. L'offset influence l'orientation du système de coordonnées de la pièce **W-CS**.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307
- Si le paramètre machine est défini avec la valeur **FALSE**, vous ne pouvez pas compenser le désaxage de la pièce dans le plan avec l'offset. La CN ne tient pas compte de l'offset pendant l'exécution.

12

Corrections

12.1 Correction de la longueur et du rayon d'outil

Application

Les valeurs delta vous permettent de corriger la longueur et le rayon de l'outil. Les valeurs delta influencent les cotes calculées et donc actives de l'outil.

La valeur delta pour la longueur d'outil **DL** agit dans l'axe d'outil. La valeur delta pour le rayon d'outil **DR** agit exclusivement pour les mouvements de déplacement avec correction de rayon qui sont programmés avec les fonctions de contournage et les cycles.

Informations complémentaires : "Fonctions de contournage", Page 211

Sujets apparentés

- Correction de rayon d'outil
  Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil", Page 398
- Correction d'outil avec les tableaux de correction
  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

Description fonctionnelle

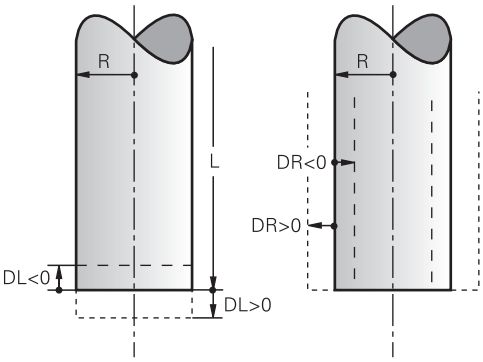
La CN distingue deux types de valeurs delta :

- Les valeurs delta énumérées dans le tableau d'outils servent pour une correction d'outil continue qui est nécessaire en raison de l'usure, par exemple.

  Vous déterminez ces valeurs delta par exemple à l'aide d'un palpeur d'outils. La CN inscrit automatiquement les valeurs delta dans le gestionnaire d'outils.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Les valeurs delta à l'intérieur d'un appel d'outil s'utilisent pour une correction d'outil qui agit exclusivement dans le programme CN actuel, par exemple une surépaisseur de pièce.

  Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203



Les valeurs delta correspondent aux écarts de longueur et de rayon des outils.

Avec une valeur delta positive, vous augmentez la longueur actuelle ou le rayon actuel de l'outil. L'outil enlève ainsi moins de matière pendant l'usinage, par exemple pour une surépaisseur sur la pièce.

Avec une valeur delta négative, vous réduisez la longueur actuelle ou le rayon actuel de l'outil. L'outil enlève ainsi plus de matière pendant l'usinage.

Si vous souhaitez programmer des valeurs delta dans un programme CN, vous définissez la valeur dans un appel d'outil ou à l'aide d'un tableau de correction.

Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203

Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

Vous pouvez aussi définir des valeurs delta à l'intérieur d'un appel d'outil en vous servant de variables.

Informations complémentaires : "Données d'outils à l'intérieur de variables", Page 397

Correction de la longueur d'outil

La CN tient compte de la correction de la longueur d'outil dès que vous appelez un outil. La CN ne corrige la longueur d'outil que pour les outils de longueur L>0.

Lors de la correction de la longueur d'outil, la CN tient compte des valeurs delta issues du tableau d'outils et du programme CN.

Longueur d'outil active = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L :	Longueur d'outil **L** du tableau d'outils
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Valeur delta pour la longueur d'outil **DL**, issue du tableau d'outils
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Valeur delta pour la longueur d'outil **DL**, issue de l'appel d'outil ou du tableau de correction La valeur appliquée est la dernière valeur programmée. **Informations complémentaires :** "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203 **Informations complémentaires :** "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN utilise la longueur d'outil définie dans le tableau d'outils pour corriger la longueur d'outil. Des longueurs d'outils incorrectes entraînent également une correction erronée de la longueur d'outil. Pour les outils de longueur **0** et après un **TOOL CALL 0**, la CN n'effectue pas de correction de la longueur d'outil, ni de contrôle de collision. Il existe un risque de collision pendant les positionnements d'outil suivants !

- Définir systématiquement les outils avec leur longueur réelle (pas seulement avec les différences)
- Utiliser **TOOL CALL 0** exclusivement pour vider la broche

Correction du rayon d’outil

La CN tient compte de la correction du rayon d’outil dans les cas suivants :

- Quand la correction de rayon d’outil **RR** ou **RL** est active
  Informations complémentaires : "Correction de rayon d’outil", Page 398
- Dans les cycles d’usinage
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Pour les lignes droites **LN** avec des vecteurs de normale de surface
  Informations complémentaires : "Ligne droite LN", Page 412

Lors de la correction du rayon d'outil, la CN tient compte des valeurs delta issues du tableau d'outils et du programme CN.

Rayon d’outil actif = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

R :	Rayon d'outil **R** du tableau d'outils **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Valeur delta pour le rayon d’outil **DR**, issue du tableau d’outils **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Valeur delta pour le rayon d’outil **DR**, issue de l’appel d’outil ou du tableau d’outils La valeur appliquée est la dernière valeur programmée. **Informations complémentaires :** "Appel d’outil avec TOOL CALL", Page 203 **Informations complémentaires :** "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

Données d'outils à l'intérieur de variables

Pendant l'exécution d'un appel d'outil, la CN calcule toutes les valeurs spécifiques à l'outil et les enregistre à l'intérieur de variables.

Informations complémentaires : " Paramètres Q réservés", Page 587

Longueur d’outil active et rayon d'outil actif :

Paramètres Q	Fonction
Q108	**RAYON OUTIL ACTIF**
Q114	**LONGUEUR OUTIL ACTIVE**

Après que la CN ait enregistré les valeurs actuelles dans des variables, vous pouvez utiliser ces variables dans le programme CN.

Exemple d'application

Vous pouvez recourir au paramètre Q **Q108 RAYON OUTIL ACTIF** pour déplacer le point de guidage de l'outil d'une fraise boule sur le centre de la boule à l'aide des valeurs delta pour la longueur de l'outil.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

Cela permet à la CN de surveiller l'outil complet pour détecter les risques de collision ; les cotes du programme CN peuvent néanmoins être programmées au centre de la fraise boule.

Remarques

- La CN simule par un graphique les valeurs delta issues du gestionnaire d'outils. Pour les valeurs delta issues du programme CN ou des tableaux de correction, la commande modifie uniquement la position de l'outil dans la simulation.

  Informations complémentaires : "Simulation d'outils", Page 748
- Avec le paramètre machine optionnel **progToolCallDL** (n°124501), le constructeur de la machine définit si la CN doit tenir compte des valeurs delta issues d'un appel d'outil dans l'espace de travail **Positions**.

  Informations complémentaires : "Appel d'outil", Page 203

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Pour la correction d'outil, la CN peut prendre en compte jusqu'à six axes, y compris les axes rotatifs.

12.2 Correction de rayon d'outil

Application

Lorsque la correction du rayon d'outil est active, les positions du programme CN ne se réfèrent plus au centre de l'outil mais à sa dent.

La correction du rayon d'outil vous permet de programmer les cotes du plan, sans devoir tenir compte du rayon d'outil. Ainsi, après une rupture d'outil par exemple, vous pouvez utiliser un outil de dimensions différentes sans modifier le programme.

Sujets apparentés

- Points de référence sur l'outil

  Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

Conditions requises

- Données d'outils définies dans le gestionnaire d'outils

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

La CN tient compte du rayon d'outil actif pour la correction du rayon d'outil. Le rayon d'outil actif est obtenu à partir du rayon d'outil **R** et des valeurs delta **DR** issues du gestionnaire d'outils et du programme CN.

Rayon d'outil actif = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

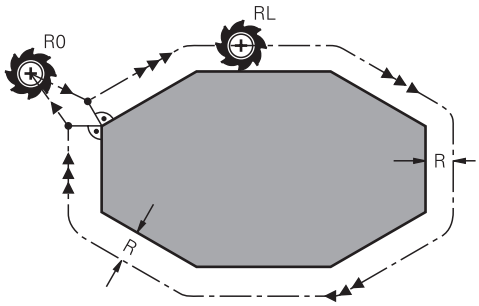
Informations complémentaires : "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394

Vous corrigez les mouvements de déplacement parallèles aux axes de la manière suivante :

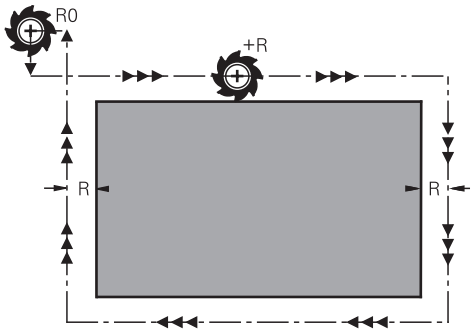
- **R+** : rallonge un mouvement de déplacement parallèle à l'axe de la valeur du rayon de l'outil
- **R-** : réduit un mouvement de déplacement parallèle à l'axe de la valeur du rayon de l'outil

Une séquence CN avec des fonctions de contournage peut contenir les corrections de rayon d'outil suivantes :

- **RL** : correction de rayon d'outil, à gauche du contour
- **RR**: correction de rayon d'outil, à droite du contour
- **R0**: annulation d'une correction de rayon d'outil active, positionnement avec le centre d'outil

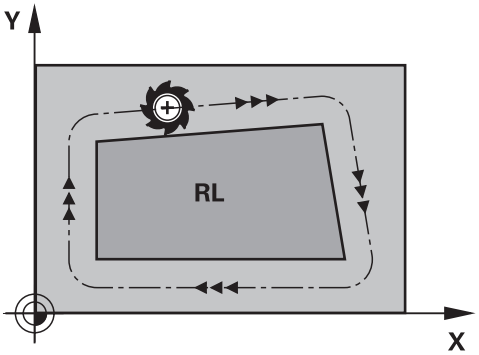


Mouvement de déplacement avec correction de rayon, avec des fonctions de contournage

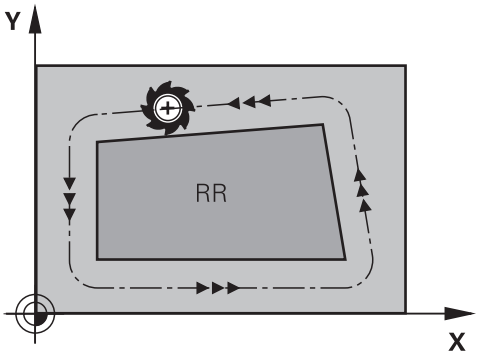


Mouvement de déplacement avec correction de rayon, avec des mouvements parallèles aux axes

La distance entre le centre de l'outil et le contour programmé correspond à la valeur du rayon de l'outil. **Droit** et **gauche** désignent la position de l'outil dans le sens de déplacement le long du contour de la pièce.



RL: l'outil se déplace à gauche du contour



RR: l'outil se déplace à droite du contour

Effet

La correction de rayon d'outil agit à partir de la séquence CN dans laquelle elle est programmée. La correction de rayon d'outil a un effet modal et agit en fin de séquence.

> Vous programmez la correction de rayon d'outil une fois pour toutes. Ainsi, par exemple, les modifications ont lieu plus rapidement.

La CN annule la correction de rayon d'outil dans les cas suivants :

- Séquence de positionnement avec **R0**
- Fonction **DEP** pour quitter un contour
- Sélection d'un nouveau programme CN

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Pour aborder ou quitter un contour, la commande a besoin d'une position d'approche et d'une position de sortie sûres. Ces positions doivent permettre les mouvements de compensation qui ont lieu sous l'effet de la correction de rayon, selon qu'elle est activée ou désactivée. Toute position incorrecte peut provoquer un endommagement du contour. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Programmer une position d'approche et une position de sortie sûres à l'écart du contour
- Prendre en compte le rayon d'outil
- Prendre en compte la stratégie d'approche

- Si une correction de rayon d'outil est active, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Entre deux séquences CN avec corrections du rayon d'outil **RR** et **RL** différentes, il doit y avoir au moins une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction du rayon d'outil **R0**.
- Pour la correction d'outil, la CN peut prendre en compte jusqu'à six axes, y compris les axes rotatifs.
- La CN interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur si la correction de rayon est active avec, par exemple, des fonctions suivantes :
  - Fonctions **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Cycle **12 PGM CALL**
  - Cycle **32 TOLERANCE**
  - Cycle **19 PLAN D'USINAGE**

  > Vous pouvez continuer à exécuter des programmes CN de commande numériques antérieures contenant le cycle **19 PLAN D'USINAGE**.

Remarques concernant l'usinage de coins

- Coins extérieurs :
  si vous avez programmé une correction du rayon, la commande déplace l'outil au niveau des coins extérieurs en suivant un cercle de transition. Au besoin, la commande réduit l'avance au niveau des angles extérieurs, par exemple en cas de grands changements de direction.
- Coins intérieurs :
  au niveau des coins intérieurs, la commande calcule le point d'intersection des trajectoires sur lesquelles le centre de l'outil se déplace avec une correction. En partant de ce point, l'outil se déplace le long de l'élément de contour suivant. Ainsi, la pièce n'est pas endommagée aux angles internes. Le rayon d'outil ne peut donc pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné

12.3 Correction du rayon de coupe SRK pour les outils de tournage (#50 / #4-03-1)

Application

Les outils de tournage présentent un rayon de coupe **RS** au niveau de la pointe de l'outil. Les courses de déplacement programmées se réfèrent par défaut à la pointe théorique de l'outil, autrement dit aux valeurs ZL, XL et YL les plus longues. Lorsque vous usinez des cônes, des chanfreins et des rayons, le rayon de coupe **RS** est source d'écarts au niveau du contour. Le fait de corriger le rayon de coupe permet de se prémunir de ce type d'erreurs.

Sujets apparentés

- Données d'outils de tournage
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Correction de rayon avec **RR** et **RL** en mode Fraisage
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Points de référence sur l'outil
  Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

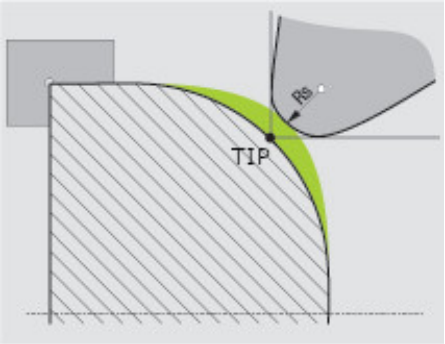
Conditions requises

- Option logicielle de Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)
- Données d'outils requises, définies en fonction du type d'outil
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

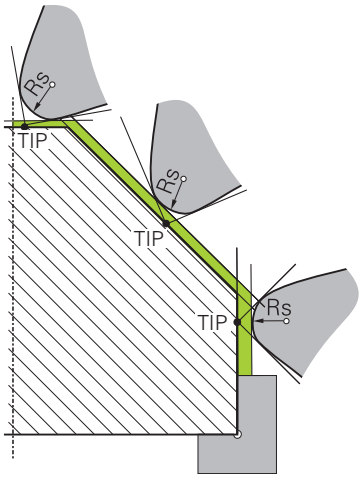
La commande vérifie la géométrie de la dent à l'aide de l'angle de pointe **P-ANGLE** et de l'angle d'attaque **T-ANGLE**. La commande usine les éléments de contour du cycle avec l'outil correspondant tant que cela est possible.

La commande applique automatiquement la correction du rayon de la dent dans les cycles de tournage. Dans les différentes séquences de déplacement et dans les contours programmés, activez la CRD avec **RL** ou **RR**.



Décalage entre le rayon de coupe **RS** et la pointe théorique de l'outil **TIP**

Point théorique de l'outil TIP pour la correction du rayon de coupe

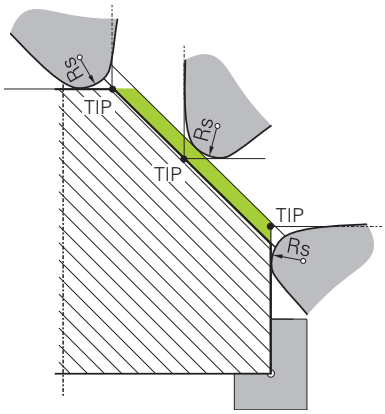


Inclinaison avec la pointe théorique de l'outil **TIP** dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**

La pointe de l'outil théorique agit dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**. Le point de guidage de l'outil et le point de rotation de l'outil se trouvent au niveau de la pointe de l'outil.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314

Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199



Inclinaison avec la pointe théorique de l'outil **TIP** dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS**

La pointe théorique de l'outil n'agit dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS** que si **REFPNT TIP-CENTER** a été choisi pour la fonction CN **FUNCTION TCPM**. Le point de guidage de l'outil se trouve au niveau de la pointe de l'outil. Le point de rotation de l'outil se trouve au centre de l'outil.

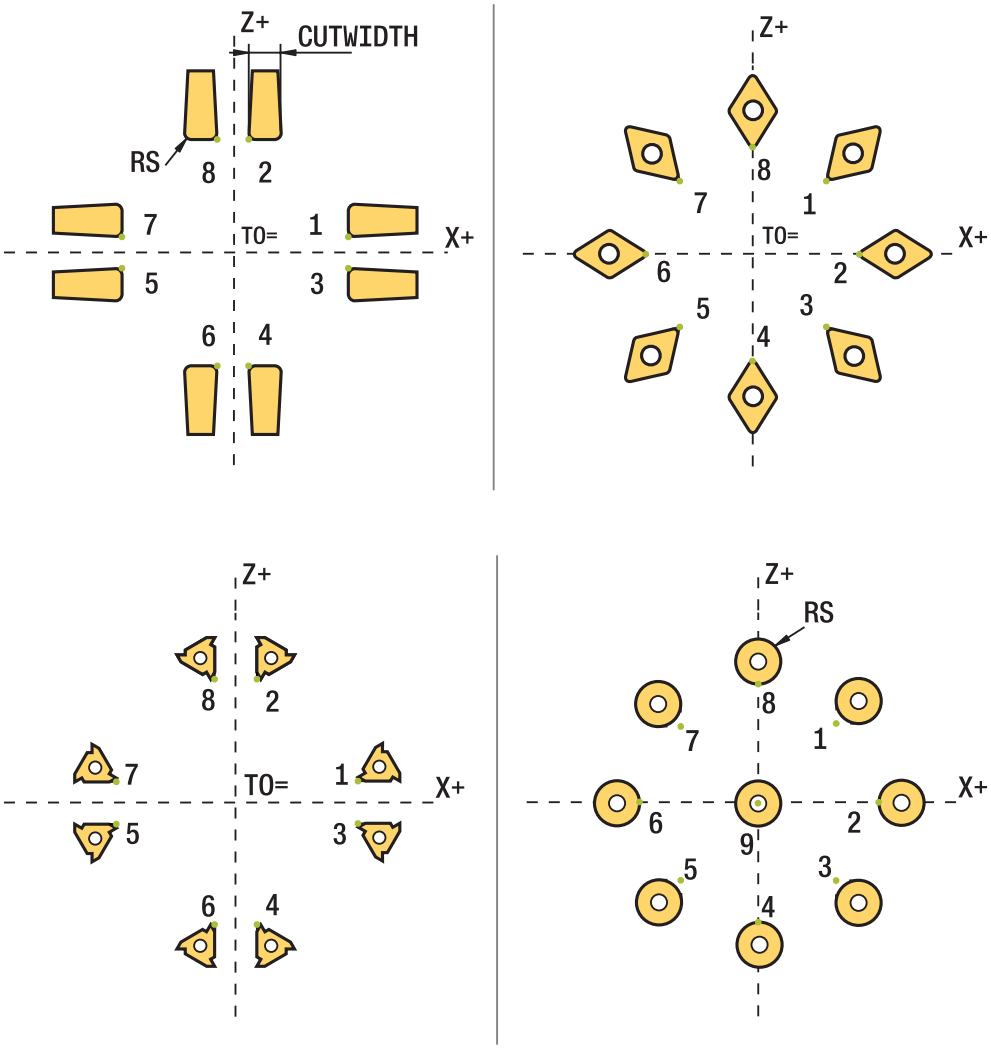
Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307

Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

Informations complémentaires : "Tournage simultané", Page 167

Remarques



- Le sens de la correction du rayon d'outil n'est pas explicite avec une position neutre de la dent (**TO=2, 4, 6, 8**). Dans ces cas, la CRD n'est possible que dans les cycles d'usinage.
- La correction de rayon de la dent est également possible pour un usinage incliné.

  Les fonctions auxiliaires actives limitent les possibilités :
  - Avec **M128**, la correction de rayon de la dent est exclusivement possible en liaison avec des cycles d'usinage.
  - Avec **M144** ou **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**, la correction du rayon de la dent est également possible avec toutes les séquences de déplacement, par ex. avec **RL**/**RR**.
- S'il reste de la matière résiduelle à cause de l'angle de la dent latérale, la commande émet un avertissement. Le paramètre machine **suppressResMatlWar** (n° 201010) vous permet d'inhiber l'avertissement.

12.4 Correction d'outil avec les tableaux de correction

Application

Les tableaux de correction vous permettent d'enregistrer des corrections dans le système de coordonnées de l'outil (T-CS) ou dans le système de coordonnées du plan d'usinage (WPL-CS). Les corrections enregistrées peuvent être appelées pendant le programme CN pour corriger l'outil.

Les tableaux de correction offrent les avantages suivants :

- Possibilité de modifier des valeurs sans avoir à adapter le programme CN
- Possibilité de modifier des valeur en cours d'exécution de programme

Avec la terminaison du tableau, vous définissez le système de coordonnées dans lequel la CN exécute la correction.

La CN propose les tableaux de correction suivants :

- tco (tool correction) : correction dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**
- wco (workpiece correction) : correction dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**

Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Sujets apparentés

- Contenu des tableaux de correction

  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.tco", Page 818

  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.wco", Page 820
- Éditer des tableaux de correction pendant l'exécution du programme

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Pour corriger des outils avec les tableaux de correction, vous devez procéder comme suit :

- Créer un tableau de correction

  Informations complémentaires : "Fenêtre Créer nouveau tableau", Page 787
- Activer le tableau de correction dans le programme CN

  Informations complémentaires : "Sélectionner un tableau de correction avec SEL CORR-TABLE", Page 407
- Autre possibilité : activer le tableau de correction manuellement pour l'exécution du programme

  Informations complémentaires : "Activer les tableaux de correction manuellement", Page 407
- Activer une valeur de correction

  Informations complémentaires : "Activer une valeur de correction avec FUNCTION CORRDATA", Page 408

Vous pouvez éditer les valeurs des tableaux de correction à l'intérieur du programme CN.

Informations complémentaires : "Accéder aux valeurs des tableaux ", Page 799

Vous pouvez éditer les valeurs des tableaux de correction également pendant l'exécution du programme.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Correction d'outil dans le système de coordonnées de l'outilT-CS

Le tableau de correction ***.tco** vous permet de définir des valeurs de correction pour l'outil dans le système de coordonnées d'outil **T-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314

Les corrections agissent comme suit :

- Pour les outils de fraisage, en alternative aux valeurs delta **TOOL CALL**

  Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
- Pour les outils de tournage, en alternative à **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (#50 / #4-03-1)

  Informations complémentaires : "Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Page 409
- Pour les outils de rectification, comme correction de **LO** et **R-OVR** (#156 / #4-04-1)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La CN affiche un décalage actif à l'aide du tableau de correction ***.tco** dans l'onglet **Outil** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Correction d'outil dans le système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS

Les valeurs provenant des tableaux de correction avec la terminaison ***.wco** agissent comme des décalages dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310

Les tableaux de correction ***.wco** sont essentiellement utilisés en tournage (#50 / #4-03-1).

Les corrections agissent comme suit :

- Comme alternative à **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (option 50) en mode Tournage
- Un décalage en X agit sur le rayon.

Pour effectuer un décalage dans le système de coordonnées WPL-CS, vous disposez des possibilités suivantes :

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Décalage à l'aide du tableau d'outils de tournage
  - Colonne **WPL-DX-DIAM** optionnelle
  - Colonne **WPL-DZ** optionnelle

> Les décalages **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** et **FUNCTION CORRDATA WPL** sont des options de programmation alternatives pour le même décalage.
>
> Un décalage dans le système de coordonnées **WPL-CS** du plan d'usinage, à l'aide du tableau d'outils de tournage, agit en plus des fonctions **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** et **FUNCTION CORRDATA WPL**.

La CN affiche un décalage actif à l'aide du tableau de corrections ***.wco**, ainsi que le chemin du tableau dans l'onglet **TRANS** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Activer les tableaux de correction manuellement

Vous pouvez activer manuellement les tableaux de correction pour le mode **Exécution de pgm**.

En mode **Exécution de pgm**, la fenêtre **Paramètres du programme** propose la zone **Tableaux**. Dans cette zone, vous pouvez sélectionner, à l'aide d'une fenêtre de sélection, un tableau de points zéro et les deux tableaux de correction pour l'exécution du programme.

Lorsque vous activez un tableau, la CN lui confère l'état **M**.

12.4.1 Sélectionner un tableau de correction avec SEL CORR-TABLE

Application

Si vous recourez à des tableaux de correction, utilisez la fonction **SEL CORR-TABLE** pour activer le tableau de correction de votre choix depuis le programme CN.

Sujets apparentés

- Activer les valeurs de correction du tableau
  Informations complémentaires : "Activer une valeur de correction avec FUNCTION CORRDATA", Page 408
- Contenu des tableaux de correction
  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.tco", Page 818
  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.wco", Page 820

Description fonctionnelle

Pour le programme CN, vous pouvez aussi bien choisir un tableau ***.tco** qu'un tableau ***.wco**.

Programmation

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; Sélectionner le tableau de correction **corr.tco**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Sélection** ▶ **SEL CORR-TABLE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SEL CORR-TABLE	Ouverture de la syntaxe pour choisir un tableau de correction
TCS ou **WPL**	Correction dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS** ou dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**
Nom ou **QS**	Chemin du tableau Nom fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

12.4.2 Activer une valeur de correction avec FUNCTION CORRDATA

Application

La fonction **FUNCTION TURNDATA CORR** vous permet d'activer une ligne du tableau de correction pour l'outil actif.

Sujets apparentés

- Sélectionner un tableau de correction

  Informations complémentaires : "Sélectionner un tableau de correction avec SEL CORR-TABLE", Page 407
- Contenu des tableaux de correction

  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.tco", Page 818

  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.wco", Page 820

Description fonctionnelle

Les valeurs de correction activées agissent jusqu'au prochain changement d'outil ou jusqu'à la fin du programme CN.

Si vous modifiez une valeur, cette correction ne sera appliquée qu'après un nouvel appel de correction.

Programmation

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Activer la ligne 1 du tableau de correction ***.tco**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Sélection** ▶ **FUNCTION CORRDATA**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION CORRDATA	Ouverture de la syntaxe pour activer une valeur de correction
TCS, **WPL** ou **RESET**	Correction dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS** ou dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** ou annuler la correction
#, **Nom** ou **QS**	Ligne de tableau souhaitée Numéro fixe ou variable ou nom Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Uniquement si **TCS** ou **WPL** est sélectionné
TCS ou **WPL**	Annuler la correction dans le **T-CS** ou dans le **WPL-CS** Uniquement si **RESET** est sélectionné

12.5 Les outils de tournage se corrigent avec FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)

Application

La fonction **FUNCTION TURNDATA CORR** vous permet de définir des valeurs de correction supplémentaires. Avec **FONCTION TURNDATA CORR**, vous pouvez programmer des valeurs delta pour les longueurs d'outils dans le sens X **DXL** et le sens Z **DZL**. Ces valeurs de correction agissent en plus des valeurs de correction figurant dans le tableau d'outils de tournage.

Vous définissez la correction soit dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**, soit dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Sujets apparentés

- Valeurs delta dans le tableau d'outils de tournage
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Correction d'outil avec les tableaux de correction
  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

Conditions requises

- Option logicielle de Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)
- Données d'outils requises, définies en fonction du type d'outil
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Vous définissez le système de coordonnées dans lequel la correction doit agir :

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** : la correction d'outil agit dans le système de coordonnées de l'outil
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** : la correction d'outil agit dans le système de coordonnées de la pièce

La fonction **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** vous permet de définir avec **DRS** une surépaisseur du rayon de la dent. Vous pouvez ainsi programmer une surépaisseur de contour équidistante. Pour un outil de gorge, vous pouvez corriger la largeur de passe avec **DCW**.

La correction d'outil **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** agit toujours dans le système de coordonnées de l'outil, même en usinage incliné.

FUNCTION TURNDATA CORR agit toujours sur l'outil actif. En appelant à nouveau un outil avec **TOOL CALL**, vous désactivez à nouveau la correction. Si vous quittez le programme CN, la CN réinitialise automatiquement les valeurs de correction.

Programmation

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:+0.1 DXL:+0.05 DCW:+0.1	; Correction d'outil dans le sens Z, le sens X et pour la largeur de l'outil de plongée

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions de tournage** ▶ **TURNDATA CORR**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION TURNDATA CORR	Ouverture de la syntaxe pour la correction d'un outil de tournage
CORR-TCS:Z/X ou **CORR-WPL:Z/X**	Correction d'outil dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS** ou dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**
DZL :	valeur delta pour la longueur d'outil dans le sens Z Élément de syntaxe optionnel
DXL :	valeur delta pour la longueur d'outil dans le sens X Élément de syntaxe optionnel
DCW :	valeur delta pour la largeur de l'outil de plongée Uniquement si **CORR-TCS :/ X** est sélectionné Élément de syntaxe optionnel
DRS :	Valeur delta pour le rayon de la dent Uniquement si **CORR-TCS :/ X** est sélectionné Élément de syntaxe optionnel

Remarque

La CN simule par un graphique les valeurs delta issues du gestionnaire d'outils. Pour les valeurs delta issues du programme CN ou des tableaux de correction, la commande modifie uniquement la position de l'outil dans la simulation.

Les valeurs de la fonction **FUNCTION TURNDATA CORR** agissent comme des valeurs delta provenant du programme CN.

Remarque concernant le tournage interpolé (#96 / #7-04-1)

Lors du tournage interpolé, les fonctions **FUNCTION TURNDATA CORR** et **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** n'ont aucun effet.

Si lors du cycle **292 CONT. TOURN. INTERP.**, vous souhaitez corriger un outil de tournage, vous devrez apporter cette correction dans le cycle ou dans le tableau d'outils.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

12.6 Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1)

12.6.1 Principes de base

La CN permet une correction d'outil 3D dans les programmes CN créés par un système de FAO avec des vecteurs de normale à la surface.

Informations complémentaires : "Ligne droite LN", Page 412

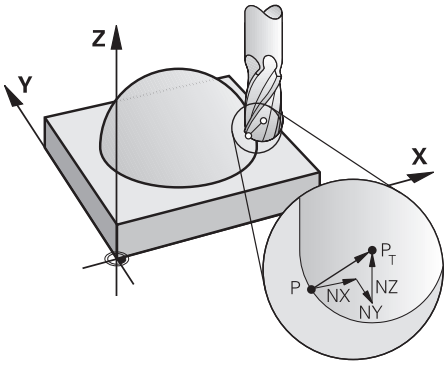
La CN décale l'outil dans le sens de la normale à la surface, d'une valeur correspondant à la somme des valeurs delta issues du gestionnaire d'outils, de l'appel d'outil et des tableaux de correction.

Informations complémentaires : "Outils pour la correction d'outil 3D", Page 414

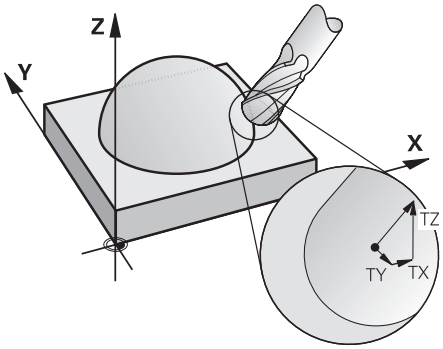
La correction d'outil 3D s'utilise dans les cas suivants :

- Correction pour les outils réaffûtés, afin de compenser les différences mineures entre les cotes programmées et les cotes réelles de l'outil
- Correction pour les outils de rechange de diamètre différent, afin de compenser les différences importantes entre les cotes programmées et les cotes réelles de l'outil
- Créer une surépaisseur de pièce constante qui peut servir, par exemple, de surépaisseur de finition

La correction d'outil 3D aide à gagner du temps, étant donné qu'il n'est plus nécessaire de calculer et de générer chaque fois un nouveau programme, depuis le système de FAO.



Pour une inclinaison optionnelle de l'outil, les séquences CN doivent également inclure un vecteur d'outil avec les composants TX, TY et TZ.



Notez les différences entre le fraisage frontal et le fraisage périphérique.
Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D pour le fraisage frontal (#9 / #4-01-1)", Page 415
Informations complémentaires : " (#9 / #4-01-1)", Page 422

12.6.2 Ligne droite LN

Application

Les droites **LN** sont indispensables à la correction 3D. Sur les droites **LN**, c'est un vecteur de normale à la surface qui détermine le sens de la correction d'outil 3D. Un vecteur d'outil optionnel définit l'inclinaison de l'outil.

Sujets apparentés

- Principes de base de la correction 3D
  Informations complémentaires : "Principes de base", Page 411

Conditions requises

- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)
- Programme CN créé par un système de FAO
  Vous ne pouvez pas programmer de droites **LN** directement sur la CN, vous avez besoin d'un système de FAO.
  Informations complémentaires : "Programmes CN générés par FAO", Page 516

Description fonctionnelle

Tout comme pour une droite **L**, vous définissez une droite **LN** en indiquant les coordonnées du point final.

Informations complémentaires : "Droite L", Page 221

Les droites **LN** contiennent en plus un vecteur de normale à la surface et un vecteur d'outil optionnel.

Programmation

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
    +0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
LN	Ouverture de la syntaxe pour une droite avec des vecteurs
X, **Y**, **Z**	Coordonnées du point final de la droite
NX, **NY**, **NZ**	Composantes du vecteur de normale à la surface
TX, **TY**, **TZ**	Composantes du vecteur d'outil Élément de syntaxe optionnel
R0, **RL** ou **RR**	Correction de rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction de rayon d'outil", Page 398 Élément de syntaxe optionnel
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** ou **F AUTO**	Avance **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Ordre chronologique de la syntaxe CN : X, Y, Z pour la position et NX, NY, NZ, ainsi que TX, TY, TZ pour les vecteurs.
- La syntaxe CN des séquences LN doit systématiquement inclure toutes les coordonnées et toutes les normales aux surfaces, même si les valeurs par rapport à la séquence CN précédente n'ont pas été modifiées.
- HEIDENHAIN conseille d'utiliser des vecteurs normés avec un minimum de sept chiffres après la virgule, de manière à atteindre un niveau de précision élevé, et à éviter d'éventuelles diminutions d'avance pendant l'usinage.
- La correction d'outil 3D avec normales aux surfaces agit sur les coordonnées dans les axes principaux X, Y, Z.

Définition

Vecteur normé

Un vecteur normé est une grandeur mathématique qui a une valeur de 1 et une direction quelconque. La direction est définie par les composantes X, Y et Z. La valeur du vecteur est égale à la racine de la somme des carrés de ses composantes.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

12.6.3 Outils pour la correction d’outil 3D

Application

Vous pouvez utiliser la correction d'outil 3D pour les outils suivants : fraises deux tailles, fraises toroïdales et fraises boules.

Sujets apparentés

- Correction dans le gestionnaire d’outils

  Informations complémentaires : "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394
- Correction dans l’appel d’outil

  Informations complémentaires : "Appel d’outil avec TOOL CALL", Page 203
- Correction avec les tableaux de correction

  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405

Description fonctionnelle

Les colonnes **R** et **R2** du gestionnaire d’outils vous permettent de distinguer les outils selon leur forme.

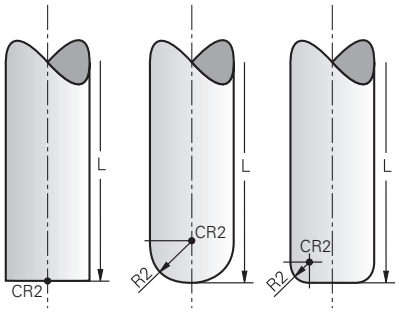
- Fraise deux tailles : **R2** = 0
- Fraise toroïdale : **R2**> 0
- Fraise boule : **R2**= **R**

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Avec les valeurs **DL**, **DR** et **DR2**, vous adaptez les valeurs du gestionnaire d’outils en fonction de l’outil réel.

La CN corrige la position de l'outil de la valeur de la somme des valeurs delta provenant du tableau d'outils et de la correction d'outil programmée (appel d'outil ou tableau de correction).

Pour les droites **LN**, c'est le vecteur de normale à la surface qui définit le sens dans lequel la CN corrige l’outil. Le vecteur de normale à la surface est toujours orienté vers le centre du rayon d'outil 2 CR2.



Position du CR2 en fonction de la forme des différents outils

Informations complémentaires : "Points de référence sur l’outil", Page 199

Remarques

- Vous définissez les outils dans le gestionnaire d'outils. La longueur totale de l'outil correspond à la distance entre le point de référence du porte-outil et la pointe de l'outil. Ce n'est qu'à l'aide de la longueur totale que la CN surveille l'outil complet pour détecter les risques de collision.

  Si vous définissez une fraise boule avec la longueur totale et que vous éditez un programme CN au centre de la boule, la commande doit prendre en compte de la différence. Lors de l'appel d'outil dans le programme CN, vous programmez le rayon de la boule comme valeur delta négative dans **DL** et décalez ainsi le point de parcours de l'outil au centre de l'outil.
- Si vous installez un outil avec surépaisseur (valeurs delta positives), la commande délivre un message d'erreur. Vous pouvez inhiber ce message d'erreur avec la fonction **M107**.

  Informations complémentaires : "Autoriser les surépaisseurs d'outils positives avec M107 (#9 / #4-01-1)", Page 575

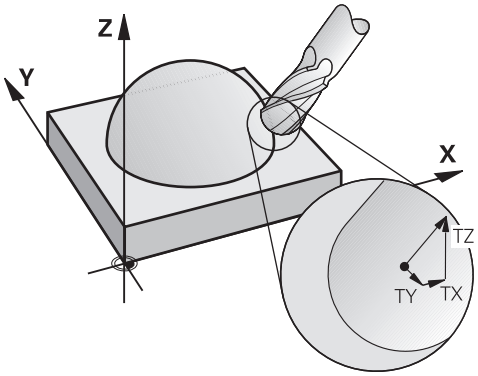
  Utilisez la simulation pour vous assurer que la surépaisseur de la pièce ne risque pas d'abîmer le contour.

12.6.4 Correction d'outil 3D pour le fraisage frontal (#9 / #4-01-1)

Application

Le fraisage frontal est un usinage réalisé avec la face frontale de l'outil.

La CN décale l'outil dans le sens de la normale à la surface, d'une valeur correspondant à la somme des valeurs delta issues du gestionnaire d'outils, de l'appel d'outil et des tableaux de correction.



Conditions requises

- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)
- Machine avec des axes rotatifs positionnés automatiquement
- Émission de vecteurs de normale à la surface à partir du système de FAO

  Informations complémentaires : "Ligne droite LN", Page 412
- Programme CN avec **M128** ou **FUNCTION TCPM**

  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Description fonctionnelle

Pour le fraisage frontal, les variantes suivantes sont possibles :

- Séquence **LN** sans orientation de l'outil, avec la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** activée : outil perpendiculaire à la correction de la pièce
- Séquence **LN** avec orientation de l'outil **T**, **M128** ou **FUNCTION TCPM** activée : outil perpendiculaire à la correction de la pièce
- Séquence **LN** sans **M128** ou **FUNCTION TCPM** : la CN ignore le vecteur directionnel **T**, même s'il est défini

Exemple

`11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0`	; Pas de compensation possible
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0`	; Compensation perpendiculaire au contour possible
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128`	; Compensation possible. DL agit le long du vecteur T, DR2 le long du vecteur N
`11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128`	; Compensation perpendiculaire au contour possible

Remarques

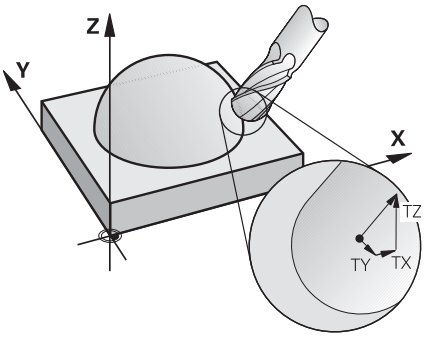
REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs d'une machine peuvent avoir des plages de déplacement limitées, par exemple axe de la tête B avec -90° à +10°. Une modification de l'angle d'inclinaison de plus de +10° peut occasionner alors une rotation de 180° de l'axe de la table. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'inclinaison !

- Programmer une position sûre si nécessaire avant de procéder à l'inclinaison
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **pas a pas**

- Si aucune orientation d'outil n'a été définie dans la séquence **LN** et que la fonction **TCPM** est active, alors la commande oriente l'outil perpendiculairement au contour de la pièce.

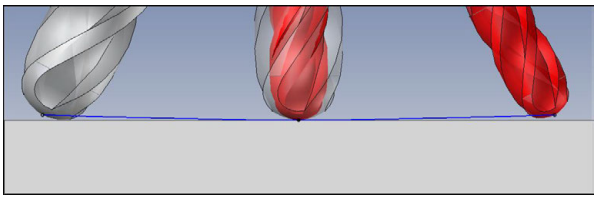


- Si une orientation d'outil **T** a été définie dans la séquence **LN** et que **M128** (ou **FUNCTION TCPM**) est active, la commande positionne automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil atteigne l'orientation d'outil programmée. Si vous n'avez pas activé **M128** (ou **FUNCTION TCPM**), la commande ignore le vecteur directionnel **T**, même s'il est défini dans la séquence **LN**.
- La commande ne peut pas positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines.
- En règle générale, la commande utilise pour la correction d'outil 3D les **valeurs Delta** définies. La commande ne calcule le rayon d'outil total (**R** + **DR**) que si vous avez activé **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D avec le rayon d'outil total à l'aide de FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Page 425

Exemples

Corriger une fraise boule réaffûtée
Emission FAO pointe de l'outil



Vous utilisez une fraise boule réaffûtée de Ø 5,8 mm au lieu de Ø 6 mm.

Le programme CN est conçu comme suit :

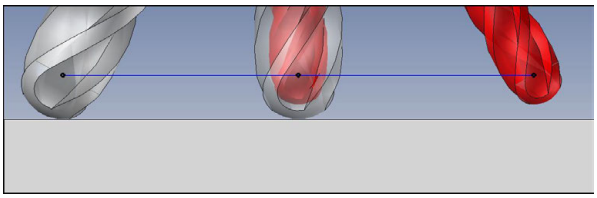
- Emission FAO pour fraise boule Ø 6 mm
- Points CN émis à la pointe de l'outil
- Programme de vecteurs avec des vecteurs de normale à la surface

Solution proposée :

- Mesure de l'outil au niveau de la pointe
- Enregistrement de la correction d'outil dans le tableau d'outils :
  - **R** et **R2**, les données théoriques de l'outil, telles qu'issues du système de FAO
  - **DR** et **DR2**, la différence entre la valeur nominale et la valeur effective

	R	R2	DL	DR	DR2
FAO	+3	+3			
Tableau d'outils	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Corriger une fraise boule réaffûtée
Emission FAO centre de la boule



Vous utilisez une fraise boule réaffûtée de Ø 5,8 mm au lieu de Ø 6 mm.

Le programme CN est conçu comme suit :

- Emission FAO pour fraise boule Ø 6 mm
- Points CN émis au centre de la boule
- Programme de vecteurs avec des vecteurs de normale à la surface

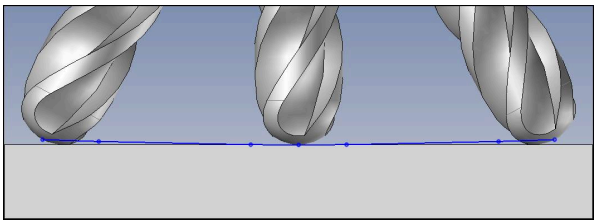
Solution proposée :

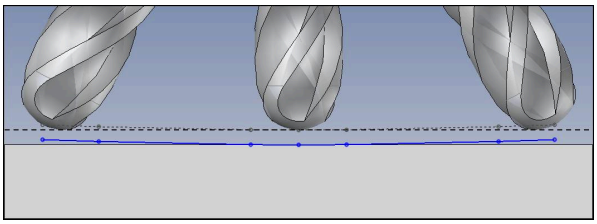
- Mesure de l'outil au niveau de la pointe
- Fonction TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Enregistrement de la correction d'outil dans le tableau d'outils :
  - **R** et **R2**, les données théoriques de l'outil, telles qu'issues du système de FAO
  - **DR** et **DR2**, la différence entre la valeur nominale et la valeur effective

	R	R2	DL	DR	DR2
FAO	+3	+3			
Tableau d'outils	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Avec la fonction TCPM **REFPNT CNT-CNT**, les valeurs de correction de l'outil sont les mêmes pour les émissions à la pointe de l'outil ou au centre de la boule.

Générer une surépaisseur de pièce
Emission FAO pointe de l'outil





Vous utilisez une fraise boule de Ø 6 mm et souhaitez laisser une surépaisseur constante de 0,2 mm sur le contour.

Le programme CN est conçu comme suit :

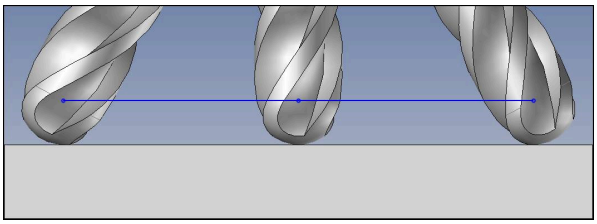
- Emission FAO pour fraise boule Ø 6 mm
- Points CN émis à la pointe de l'outil
- Programme de vecteurs avec des vecteurs normaux à la surface et des vecteurs d'outil

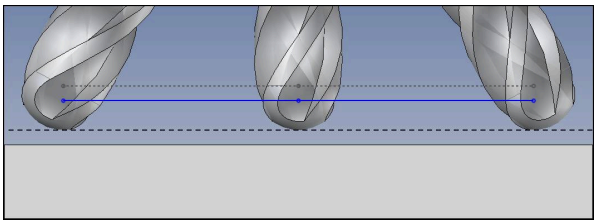
Solution proposée :

- Mesure de l'outil au niveau de la pointe
- Enregistrement de la correction d'outil dans la séquence TOOL CALL :
  - **DL**, **DR** et **DR2**, la différence entre la valeur nominale et la valeur effective
- Inhibition du message d'erreur avec **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
FAO	+3	+3			
Tableau d'outils	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Laisser une surépaisseur sur la pièce
Emission FAO centre de la boule





Vous utilisez une fraise boule de Ø 6 mm et souhaitez laisser une surépaisseur constante de 0,2 mm sur le contour.

Le programme CN est conçu comme suit :

- Emission FAO pour fraise boule Ø 6 mm
- Points CN émis au centre de la boule
- Fonction TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Programme de vecteurs avec des vecteurs normaux à la surface et des vecteurs d'outil

Solution proposée :

- Mesure de l'outil au niveau de la pointe
- Enregistrement de la correction d'outil dans la séquence TOOL CALL :
  - **DL**, **DR** et **DR2**, la différence entre la valeur nominale et la valeur effective
- Inhibition du message d'erreur avec **M107**

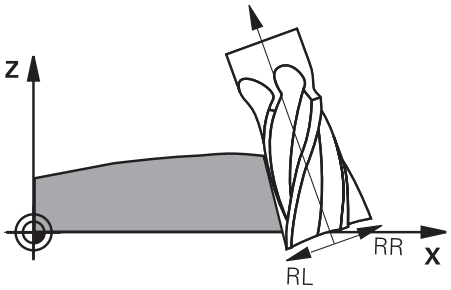
	R	R2	DL	DR	DR2
FAO	+3	+3			
Tableau d'outils	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

12.6.5 (#9 / #4-01-1)

Application

Le fraisage périphérique est un usinage réalisé avec la périphérie de l'outil.

La CN décale l'outil perpendiculairement au sens de déplacement et perpendiculairement au sens de l'outil, d'une valeur qui est égale à la somme des valeurs delta issues du gestionnaire d'outils, de l'appel d'outil et des tableaux de correction.



Conditions requises

- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)
- Machine avec des axes rotatifs positionnés automatiquement
- Émission de vecteurs de normale à la surface à partir du système de FAO

  Informations complémentaires : "Ligne droite LN", Page 412
- Programme CN avec angles solides
- Programme CN avec **M128** ou **FUNCTION TCPM**

  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
- Programme CN avec correction de rayon d'outil **RL** ou **RR**

  Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil", Page 398

Description fonctionnelle

Pour le fraisage périphérique, les variantes suivantes sont possibles :

- Séquence **L** avec des axes rotatifs programmés, fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** active : définissez le sens de correction avec une correction du rayon **RL** ou **RR**
- Séquence **LN** avec orientation de l'outil **T** perpendiculaire au vecteur N, fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** active
- Séquence **LN** avec orientation de l'outil **T** sans vecteur N, **M128** ou **FUNCTION TCPM** active

Exemple

11 M128	
* - ...	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; Compensation possible, sens de correction RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Compensation possible
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Compensation possible

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs d'une machine peuvent avoir des plages de déplacement limitées, par exemple axe de la tête B avec -90° à +10°. Une modification de l'angle d'inclinaison de plus de +10° peut occasionner alors une rotation de 180° de l'axe de la table. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'inclinaison !

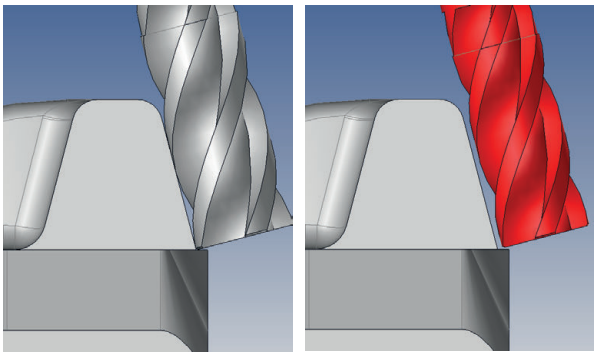
- ▶ Programmer une position sûre si nécessaire avant de procéder à l'inclinaison
- ▶ Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **pas a pas**

- La commande ne peut pas positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines.
- En règle générale, la commande utilise pour la correction d'outil 3D les **valeurs Delta** définies. La commande ne calcule le rayon d'outil total (**R** + **DR**) que si vous avez activé **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

  Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D avec le rayon d'outil total à l'aide de FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Page 425

Exemple

Corriger une fraise deux tailles réaffûtée
Emission FAO centre d'outil



Vous utilisez une fraise deux tailles réaffûtée de Ø 11,8 mm au lieu de Ø 12 mm.

Le programme CN est conçu comme suit :

- Emission FAO pour fraise deux tailles Ø 12 mm
- Points CN émis au centre de l'outil
- Programme de vecteurs avec des vecteurs normaux à la surface et des vecteurs d'outil

  Alternative :
- Programme en Texte clair avec correction du rayon de l'outil **RL**/**RR**

Solution proposée :

- Mesure de l'outil au niveau de la pointe
- Inhibition du message d'erreur avec **M107**
- Enregistrement de la correction d'outil dans le tableau d'outils :
  - **R** et **R2**, les données théoriques de l'outil, telles qu'issues du système de FAO
  - **DR** et **DL**, la différence entre la valeur nominale et la valeur effective

	R	R2	DL	DR	DR2
FAO	+6	+0			
Tableau d'outils	+6	+0	+0	-0,1	+0

12.6.6 Correction d'outil 3D avec le rayon d'outil total à l'aide de FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

Application

La fonction **FUNCTION PROG PATH** vous permet de définir si la correction de rayon 3D doit continuer de se référer aux valeurs delta ou si elle doit se référer au rayon d'outil total.

Sujets apparentés

- Principes de base de la correction 3D

  Informations complémentaires : "Principes de base", Page 411
- Outils pour la correction 3D

  Informations complémentaires : "Outils pour la correction d'outil 3D", Page 414

Conditions requises

- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)
- Programme CN créé par un système de FAO

  Vous ne pouvez pas programmer de droites **LN** directement sur la CN, vous avez besoin d'un système de FAO.

  Informations complémentaires : "Programmes CN générés par FAO", Page 516

Description fonctionnelle

Si vous activez **FUNCTION PROG PATH**, les coordonnées programmées correspondent exactement aux coordonnées du contour.

La CN calcule pour la correction de rayon 3D le rayon d'outil total **R + DR** ainsi que le rayon d'angle total **R2 + DR2**.

Avec **FUNCTION PROG PATH OFF**, vous désactivez l'interprétation spéciale.

La CN calcule pour la correction de rayon 3D uniquement les valeurs Delta **DR** et **DR2**.

Si vous activez **FUNCTION PROG PATH**, l'interprétation de la trajectoire programmée comme contour agit pour toutes les corrections 3D jusqu'à ce que vous désactiviez cette fonction.

Programmation

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR	; Utiliser le rayon d'outil total pour la correction 3D

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION PROG PATH	Ouverture de la syntaxe pour l'interprétation du parcours programmé
IS CONTOUR ou **OFF**	Utiliser le rayon d'outil total ou uniquement les valeurs delta pour la correction 3D

12.7 Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)

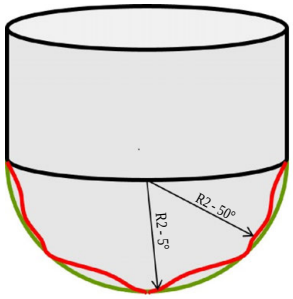
Application

Le rayon effectif de la fraise boule s'écarte de la forme idéale à cause des conditions d'usinage. L'imprécision maximale de forme est définie par le fabricant d'outils. Les écarts courants sont compris entre 0,005 mm et 0,01 mm.

L'imprécision de forme peut être mémorisée sous forme de tableau de valeurs de correction. Le tableau contient les valeurs angulaires et l'écart mesuré par rapport au rayon nominal **R2** à chaque position angulaire.

Avec l'option logicielle **3D-ToolComp** (#92 / #2-02-1), la CN est en mesure de compenser la valeur de correction définie dans le tableau de valeurs de correction, en tenant compte du point d'attaque de l'outil.

L'option logicielle **3D-ToolComp** permet également de réaliser un étalonnage 3D du palpeur 3D. Les écarts déterminés lors de l'étalonnage du palpeur sont alors mémorisés dans un tableau de valeurs de correction.



Sujets apparentés

- Tableau de valeurs de correction *.3DTC

  Informations complémentaires : "Tableau de valeurs de correction *.3DTC", Page 821
- Etalonnage 3D du palpeur

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Palpage 3D avec un palpeur

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils
- Correction 3D pour les programmes CN créés par un système de FAO avec des normales à la surface

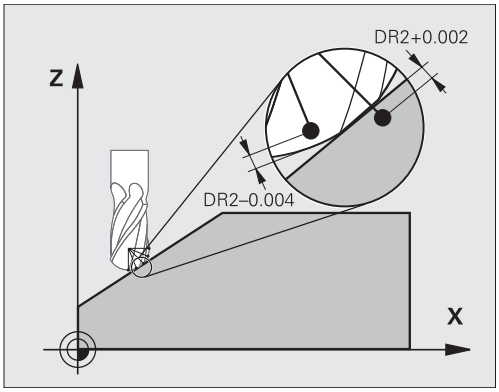
  Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1)", Page 411

Conditions requises

- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)
- Option logicielle 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)
- Émission de vecteurs de normale à la surface à partir du système de FAO
- Outil correctement défini dans le gestionnaire d'outils :
  - Valeur 0 dans la colonne **DR2**
  - Nom du tableau de valeurs de correction correspondant dans la colonne **DR2TABLE**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

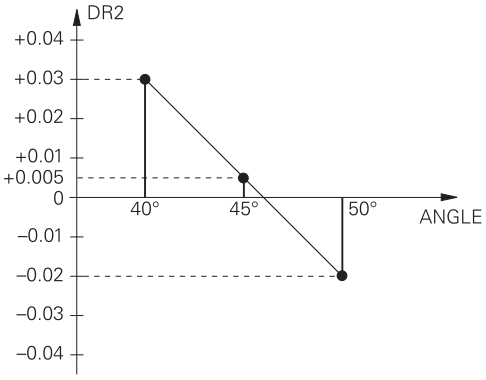
Description fonctionnelle



Si vous exécutez un programme CN avec des vecteurs normaux aux surfaces et que vous avez affecté un tableau de valeurs de correction pour l'outil actif dans le tableau d'outils TOOL.T (colonne DR2TABLE), la commande se sert alors des valeurs de correction du tableau, à la place de la valeur de correction DR2.

La TNC tient compte de la valeur du tableau des valeurs de correction, qui est définie pour le point de contact actuel de l'outil avec la pièce. Si le point de contact est situé entre deux points de correction, alors la TNC interpole linéairement la valeur de correction entre les deux angles voisins.

Valeur angulaire	Valeur de correction
40°	0,03 mm mesuré
50°	-0,02 mm mesuré
45° (point de contact)	+0,005 mm interpolé



Remarques

- La commande émet un message d’erreur si elle ne peut pas déterminer de valeur de correction par interpolation.
- Malgré les valeurs de correction positives calculées, **M107** n’est pas nécessaire (inhiber le message d'erreur pour les valeurs de correction positives).
- La commande calcule soit le DR2 à partir du TOOL.T, soit une valeur de correction à partir du tableau de valeurs de correction. Vous pouvez définir des offsets supplémentaires (une surépaisseur, par exemple) via le DR2 dans le programme (tableau de correction **.tco** ou séquence **TOOL CALL**).

13

Fichiers

13.1 Gestionnaire de fichiers

13.1.1 Principes de base

Application

La CN affiche les lecteurs, les répertoires et les fichiers dans le gestionnaire de fichiers. Vous pouvez, par exemple, créer ou supprimer des répertoires ou des fichiers et connecter des lecteurs.

Le gestionnaire de fichiers inclut le mode **Fichiers**, ainsi que l'espace et la fenêtre **Ouvrir fichier**.

Sujets apparentés

- Sauvegarde des données
- Connecter un lecteur réseau

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

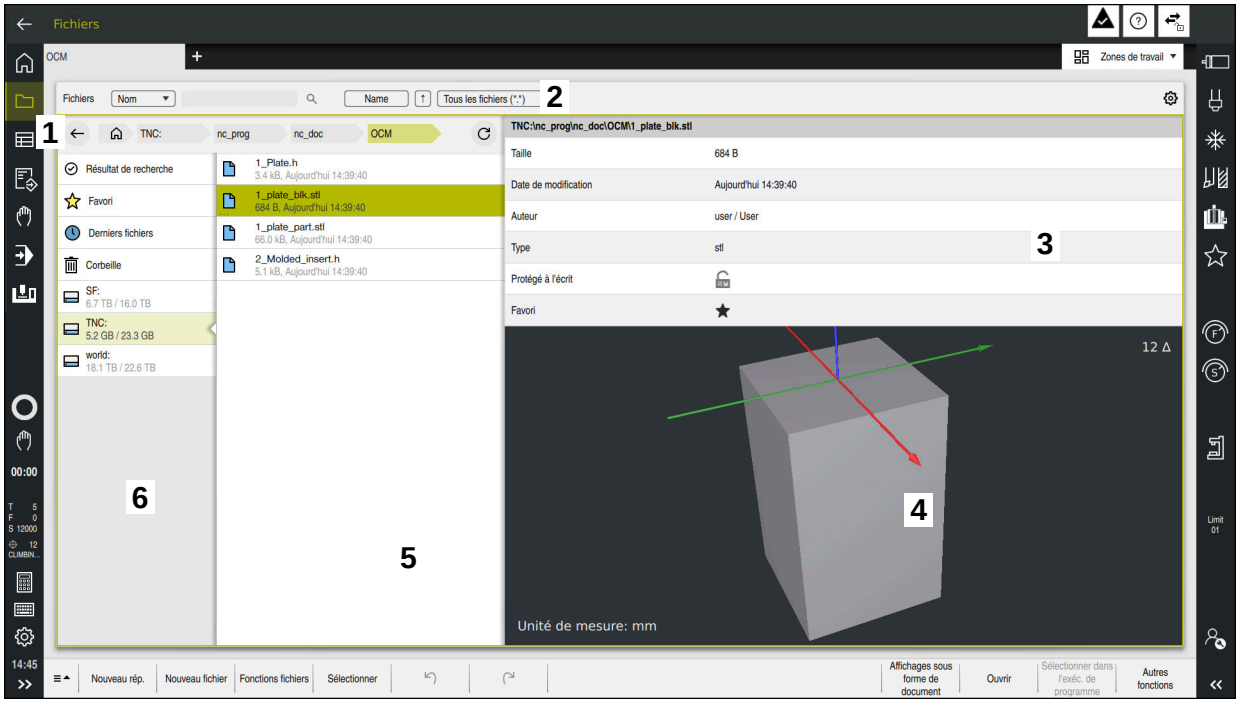
Symboles et boutons

Le gestionnaire de fichiers présente les symboles et les boutons suivants :

Icône, touche ou combinaison de touches	Signification
	Renommer
CTRL + C	**Copier**
CTRL + X	**Couper** Lorsque vous coupez un fichier ou un dossier, la commande affiche le symbole du fichier ou du dossier en grisé.
	Supprimer
	Ajouter un favori
	Supprimer un favori
	Favori Lorsque vous ajoutez un favori, la commande affiche ce symbole à côté du fichier ou du dossier.
	Ejecter un périphérique USB
	Désactiver la protection en écriture
	Activer la protection en écriture Si la protection en écriture est active, la commande affiche ce symbole à côté du fichier ou du dossier.
<eof>	Avec **end of file**, la CN indique que l'ensemble du fichier est visible depuis la zone d'aperçu.

Icône, touche ou combinaison de touches	Signification
	La CN affiche seulement une partie du fichier dans la zone d'aperçu.
Nouveau rép.	Créer un nouveau répertoire
Nouveau fichier	Créer un nouveau fichier Un nouveau tableau se crée en mode **Tableaux**. **Informations complémentaires :** "Mode de fonctionnement Tableaux", Page 784
Fonctions fichiers	La CN ouvre le menu contextuel. **Informations complémentaires :** "Menu contextuel", Page 724 Uniquement dans le mode **Fichiers**
Sélectionner **CTRL + SPACE**	La CN marque le fichier et ouvre la barre d'action. Uniquement dans le mode **Fichiers**
CTRL + Z	**Annuler**
CTRL + Y	**Rétablir**
Affichages sous forme de document	La CN ouvre le fichier dans l'espace de travail **Document**. **Informations complémentaires :** "Espace de travail Document", Page 442
Ouvrir	La CN ouvre le fichier dans l'application ou le mode adapté.
Sélectionner dans l'exéc. de programme	La CN ouvre le fichier en mode **Exécution de pgm**. Uniquement dans le mode **Fichiers**
Autres fonctions	La CN ouvre un menu de sélection avec les fonctions suivantes : ■ **Adapter TAB / PGM** ■ Adapter le format et le contenu des fichiers de l'iTNC 530 ■ Adapter les fichiers erronés **Informations complémentaires :** "Adapter des fichiers", Page 444 ■ **Connecteur lecteur réseau** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution Uniquement dans le mode **Fichiers**

Zones du gestionnaire de fichiers



Mode de fonctionnement **Fichiers**

1 Chemin de navigation

Dans le chemin de navigation, la CN indique la position du répertoire actuel dans l'arborescence des répertoires. Les différents éléments du chemin de navigation vous permettent d'accéder aux niveaux supérieurs des répertoires.

2 Barre de titre

- Recherche d'un texte entier

  Informations complémentaires : "Recherche d'un texte entier dans la barre de titre", Page 433
- Trier

  Informations complémentaires : "Trier dans la barre de titre", Page 433
- Filtrer

  Informations complémentaires : "Filtrer dans la barre de titre", Page 433
- Paramètres

  Informations complémentaires : "Réglages dans la barre de titre", Page 433

3 Zone d'information

Informations complémentaires : "Zone d'information", Page 434

4 Zone de prévisualisation

Dans la zone de prévisualisation, la CN affiche une prévisualisation du fichier sélectionné, par exemple une section de programme CN.

5 Colonne de contenu

Dans la colonne de contenu, la CN affiche tous les répertoires et tous les fichiers que vous sélectionnez à l'aide de la colonne de navigation.

Le cas échéant, la CN affiche pour un fichier les état suivants :

- **M** : Fichier actif en mode **Exécution de pgm**
- **S** : Fichier actif dans l'espace de travail **Simulation**
- **E** : Fichier actif en mode **Edition de pgm**

Lorsque vous déplacez un fichier ou un dossier vers la droite, la CN affiche les fonctions de fichiers suivantes :

- Renommer
- Copier
- Couper
- Supprimer
- Activer ou désactiver la protection en écriture
- Ajouter ou supprimer des favoris

Certaines de ces fonctions de fichier peuvent également être sélectionnées à partir du menu contextuel.

Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724

6 Colonne de navigation

Informations complémentaires : "Colonne de navigation", Page 434

Recherche d'un texte entier dans la barre de titre

La recherche de texte entier vous permet de rechercher n'importe quelle chaîne de caractères dans le nom ou le contenu des fichiers. À l'aide du menu de sélection, vous choisissez si la CN doit effectuer la recherche dans les noms ou dans le contenu des fichiers.

Avant de commencer la recherche, il vous faut sélectionner le chemin de l'emplacement où la CN doit effectuer sa recherche. La CN lance la recherche au chemin indiqué, en limitant la recherche à la structure qui est subordonnée à ce chemin. Pour détailler une recherche, il est toujours possible d'effectuer une nouvelle recherche dans un des résultats de recherche.

Vous pouvez utiliser un ***** comme caractère générique. Ce caractère générique peut remplacer des caractères individuels ou un mot entier. Vous pouvez également utiliser le caractère générique pour rechercher certains types de fichiers, par exemple ***.pdf**.

Trier dans la barre de titre

Vous triez des répertoires et des fichiers dans l'ordre croissant ou décroissant selon les critères suivants :

- **Nom**
- **Type**
- **Taille**
- **Date de modification**

Si vous triez par nom ou par type, la CN classe les fichiers par ordre alphabétique.

Filtrer dans la barre de titre

La commande propose des filtres par défaut pour les types de fichiers. Si vous souhaitez filtrer d'autres types de fichiers, vous pouvez utiliser le caractère générique dans la recherche de texte entier.

Informations complémentaires : "Recherche d'un texte entier dans la barre de titre", Page 433

Réglages dans la barre de titre

La CN propose les commutateurs suivants dans la fenêtre **Paramètres** :

- **Afficher les fichiers cachés**

  Si le commutateur est activé, la CN affiche des fichiers cachés. Les noms des fichiers cachés commencent par un point.
- **Afficher fichiers dépendants**

  Si le commutateur est activé, la CN affiche les fichiers associés. Les fichiers associés se terminent par ***.dep** ou ***.t.csv**.

Zone d'information

La CN affiche le chemin du fichier ou du répertoire dans la zone d'information.

Informations complémentaires : "Chemin", Page 435

Selon l'élément sélectionné, la CN affiche en plus les informations suivantes :

- **Taille**
- **Date de modification**
- **Auteur**
- **Type**

Vous pouvez sélectionner dans la zone d'information les fonctions suivantes :

- Activer/désactiver la protection en écriture
- Ajouter ou supprimer des favoris

Colonne de navigation

La colonne de navigation propose les possibilités de navigation suivantes :

- **Résultat de recherche**

  La CN affiche les résultats de la recherche de texte entier. Sans recherche préalable ou à défaut de résultat, la zone reste vide.
- **Favori**

  La CN affiche tous les répertoires et tous les fichiers que vous avez marqués comme favoris.
- **Derniers fichiers**

  La CN affiche les 15 derniers fichiers qui ont été ouverts.
- **Corbeille**

  La CN met à la corbeille les répertoires et les fichiers qui ont été supprimés. Vous pouvez, à partir du menu contextuel, restaurer ces fichiers ou vider la corbeille.

  Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724
- Lecteurs, par exemple **TNC:**

  La CN affiche les lecteurs internes et externes, par exemple un périphérique USB.

  La commande affiche sous chaque lecteur l'espace occupé et l'espace total.

Caractères autorisés

Vous pouvez utiliser les caractères suivants pour les noms de fichiers, de répertoires et de lecteurs :

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Utilisez exclusivement les caractères énumérés car sinon, vous pourriez avoir des problèmes, par exemple pour transférer des données.

Les caractères suivants ont une fonction et ne doivent donc pas être utilisés à l'intérieur d'un nom :

Caractère	Fonction
.	Sépare le type de fichier
\ /	Sépare lecteur, répertoire et fichier dans un chemin
:	Sépare les désignations des lecteurs

Nom

Pour créer un fichier, il faut d'abord lui donner un nom. Il se termine par l'extension qui est composée d'un point et du type de fichier.

Chemin

La longueur maximale admissible pour le chemin est de 255 caractères. La longueur de chemin comprend la désignation du lecteur, celle du répertoire et celle du fichier, y compris l'extension du fichier.

Chemin absolu

Un chemin absolu désigne l'emplacement exact d'un fichier. Le chemin commence par le lecteur et contient l'itinéraire à travers l'arborescence des répertoires jusqu'à l'emplacement du fichier, **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Si le fichier appelé est déplacé, il faut recréer le chemin absolu.

Chemin relatif

Un chemin relatif désigne l'emplacement d'un fichier par rapport au fichier appelant. Le chemin d'accès contient l'itinéraire à travers l'arborescence des répertoires jusqu'à l'emplacement du fichier, par exemple **demo\reset.H**. Si un fichier est déplacé, il faut recréer le chemin relatif.

Types de fichiers

Vous pouvez indiquer le type de fichier en majuscules ou en minuscules.

Types de fichiers spécifiques à HEIDENHAIIN

La CN peut ouvrir les fichiers spécifiques à HEIDENHAIN de types suivants :

Type de fichier	Application
H	Programme CN avec le langage conversationnel Klartext HEIDENHAIN **Informations complémentaires :** "Contenu d'un programme CN", Page 131
I	Programme CN avec des instructions ISO
HC	Définition de contour en programmation smarT.NC de l'iTNC 530
HU	Programme principal en programmation smarT.NC de l'iTNC 530
3DTC	Tableau avec des corrections d'outils 3D en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1) **Informations complémentaires :** "Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)", Page 426
D	Tableau avec les points zéro pièce **Informations complémentaires :** "Tableau de points zéro *.d", Page 808
DEP	Tableau créé automatiquement avec des données en fonction d'un programme CN, par exemple le fichier d'utilisation d'outils **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
P	Tableau pour l'usinage de palettes **Informations complémentaires :** "Espace de travail Liste d'OF", Page 765
PNT	Tableau contenant les positions d'usinage, par exemple pour exécuter des motifs de points irréguliers **Informations complémentaires :** "Tableau de points *.pnt", Page 807

Type de fichier	Application
PR	Tableau contenant les points d'origine pièce **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
TAB	Tableau de définition libre, par exemple pour les fichiers de protocole ou comme tableaux WMAT et TMAT pour le calcul de données de coupe **Informations complémentaires :** "Tableaux librement personnalisables *.tab", Page 804 **Informations complémentaires :** "Données de coupe", Page 731
TCH	Tableau contenant les emplacements du magasin d'outils **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
T	Tableau contenant les outils propres à toutes les technologies **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
TP	Tableau avec des palpeurs **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
TRN	Tableau avec des outils de tournage (#50 / #4-03-1) **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
GRD	Tableau avec des outils de rectification (#156 / #4-04-1) **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
DRS	Tableau avec des outils de dressage (#156 / #4-04-1) **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
TNCDRW	Description de contour comme dessin 2D **Informations complémentaires :** "Programmation graphique", Page 657
M3D	Format pour porte-outils ou corps de collision par exemple (#40 / #5-03-1) **Informations complémentaires :** "Fichiers de moyens de serrage possibles", Page 463
TNCBCK	Fichier pour la sauvegarde et la restauration de données **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
EXP	Fichier de configuration pour sauvegarder et importer les configurations de l'interface de commande **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Les types de fichiers énumérés sont ouverts pas la CN avec une application interne à la CN ou avec un outil HEROS.

Types de fichiers standardisés

La CN peut ouvrir les types de fichiers standardisés suivants :

Type de fichier	Application
CSV	Fichier de texte pour enregistrer ou pour échanger des données structurées simplement **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
XLSX (XLS)	Type de fichier de différents tableurs, par exemple Microsoft Excel
STL	Modèle 3D, créé avec des facettes triangulaires, par exemple moyen de serrage **Informations complémentaires :** "Exporter une pièce simulée sous forme de fichier STL", Page 751
DXF	Fichiers CAD 2D
IGS/IGES STP/STEP	Fichiers CAD 3D **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CHM	Fichiers d'aide sous forme compilée ou comprimée
CFG	Fichiers de configuration pour la CN **Informations complémentaires :** "Fichiers de moyens de serrage possibles", Page 463 **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CFT	Données 3D d'un modèle de porte-outil paramétrable **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
CFX	Données 3D d'un porte-outil d'une certaine géométrie **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
HTM/HTML	Fichier texte avec les contenus structurés d'une page web qui s'ouvre avec un navigateur web, par exemple l'aide intégrée d'un produit **Informations complémentaires :** "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58
XML	Fichier texte avec des données structurées hiérarchiquement
PDF	Format de document qui reproduit fidèlement le fichier, indépendamment du programme d'application d'origine par exemple
BAK	Fichier de sauvegarde des données **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
INI	Fichier d'initialisation qui par exemple contient les configurations du programme
A	Fichier de format dans lequel vous définissez, par exemple, le format d'une émission de l'écran en lien avec **FN 16**
TXT	Fichier texte dans lequel vous enregistrez, par exemple, les résultats de cycles de mesure en lien avec **FN 16**

Type de fichier	Application
SVG	Format des images vectoriels
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Formats d'images pour les graphiques en pixels La CN utilise par défaut le type de fichier PNG pour les captures d'écran **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
OGG	Format conteneur des fichiers média de types OGA, OGV et OGX
ZIP	Format conteneur qui réunit plusieurs fichiers de manière comprimée

La CN ouvre certains types de fichiers mentionnés avec les outils HEROS.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

- La CN dispose de 189 Go de mémoire. Un fichier ne doit pas dépasser 2 Go.
- Lorsque vous ouvrez un programme CN, la CN a besoin de trois fois plus d'espace mémoire disponible que l'espace requis par ce programme CN.
- Lorsque vous créez un nouveau tableau dans le gestionnaire de fichiers, ce tableau ne contient encore aucune information concernant les colonnes requises. Lorsque vous ouvrez ce tableau pour la première fois, la CN affiche la fenêtre **Format de tableau incomplet** dans le mode **Tableaux**.

  Dans la fenêtre **Format de tableau incomplet**, un menu de sélection vous permet de choisir un modèle de tableau. Le cas échéant, la CN vous indique les colonnes que vous pouvez ajouter ou supprimer.

  Informations complémentaires : "Mode de fonctionnement Tableaux", Page 784
- Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, par exemple **+**. Ces signes, combinés avec des instructions SQL, peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

  Informations complémentaires : "Accès au tableau avec des instructions SQL", Page 634
- Si le curseur se trouve à l'intérieur de la colonne de contenu, vous pouvez commencer à entrer une donnée avec le clavier. La CN ouvre un champ de saisie distinct et recherche automatiquement la chaîne de caractères que vous avez entrée. S'il existe un fichier ou un répertoire contenant les caractères saisis, la CN y positionne le curseur.
- Si vous quittez un programme CN avec la touche **END BLK**, la commande ouvre l'onglet **Ajouter**. Le curseur se trouve sur le programme CN que vous venez de fermer.

  Si vous réappuyez sur la touche **END BLK**, la CN ouvre à nouveau le programme CN, avec le curseur sur la dernière ligne sélectionnée. Ce comportement peut, en présence de gros fichiers, entraîner un retard.

  Si vous appuyez sur la touche **ENT**, la CN ouvre un programme CN avec le curseur systématiquement à la ligne 0.
- La CN crée, par exemple pour le contrôle d'utilisation des outils, le fichier d'utilisation d'outils sous forme de fichier associé avec la terminaison ***.dep**.
- Le paramètre machine **createBackup** (n° 105401) permet au constructeur de la machine de définir si la CN doit créer un fichier de sauvegarde au moment où elle enregistre un programme CN. Notez qu'il faut davantage d'espace de stockage pour gérer des fichiers de sauvegarde.
- Même si l'unité "inch" est activée sur la CN, ou dans le programme CN, la CN interprétera les cotes des fichiers 3D en mm.

Informations relatives aux fichiers copiés

- Si vous copiez un fichier et insérez la copie dans le même répertoire, la CN ajoutera le complément **_1** au nom du fichier. La CN incrémente le numéro du fichier à nouvelle copie.
- Si vous insérez un fichier dans un autre répertoire et qu'un fichier portant le même nom existe déjà dans le répertoire cible, la commande affichera alors la fenêtre **Insérer fichier**. La CN affiche le chemin des deux fichiers et offre les possibilités suivantes :
  - Remplacer le fichier existant
  - Sauter le fichier copié
  - Ajouter un complément au nom du fichier

  Vous pouvez également adopter la solution choisie pour tous les cas identiques.

13.1.2 Espace de travail Ouvrir fichier

Application

Dans l'espace **Ouvrir fichier**, vous pouvez par exemple sélectionner ou créer des fichiers.

Description fonctionnelle

L'espace de travail **Ouvrir fichier** s'ouvre avec les icônes suivantes, en fonction du mode de fonctionnement actif :

Symbole	Fonction
+	**Ajouter** dans les modes de fonctionnement **Tableaux** et **Edition de pgm**
🗋	**Ouvrir fichier** dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**

Vous pouvez exécuter les fonctions suivantes dans l'espace de travail **Ouvrir fichier** dans les modes de fonctionnement respectifs :

Fonction	Mode de fonctionnement Tableaux	Mode de fonctionnement Edition de pgm	Mode de fonctionnement Exécution de pgm
Nouveau rép.	✓	✓	–
Nouveau fichier	✓	✓	–
Ouvrir	✓	✓	✓

13.1.3 Espaces de travail Sélection rapide

Application

Dans les espaces **Sélection rapide nouveau tableau** et **Sélection rapide nouveau fichier**, il est possible de créer des fichiers actifs, ou d'ouvrir des fichiers existants, en fonction du mode Fichiers actif.

Description fonctionnelle

Les espaces de travail peuvent être ouverts avec la fonction **Ajouter** dans les modes de fonctionnement suivants :

- **Tableaux**

  Informations complémentaires : "Espace de travail Sélection rapide nouveau tableau", Page 441
- **Edition de pgm**

  Informations complémentaires : "Espace de travail Sélection rapide nouveau fichier", Page 441

Informations complémentaires : "Symboles de l'interface de la CN", Page 99

Espace de travail Sélection rapide nouveau tableau

L'espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau** propose les touches suivantes :

- **Créer nouveau tableau**
  Informations complémentaires : "Fenêtre Créer nouveau tableau", Page 787
- **Gestion des outils**
- **Tableau empl.**
- **Pts d'origine**
- **Palpeurs**
- **Points zéro**
- **Chrono.util. T**
- **Liste équipement**

L'espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau** comprend les zones suivantes :

- **Tableaux actifs pour l'exécution**
- **Tableaux actifs pour la simulation**

La CN affiche les boutons **Pts d'origine** et **Points zéro** dans les deux zones.

Utilisez les boutons **Pts d'origine** et **Points zéro** pour ouvrir le tableau correspondant actif dans le programme ou dans la simulation. Si le même tableau est actif dans l'exécution du programme et la simulation, la commande n'ouvre ce tableau qu'une seule fois.

Espace de travail Sélection rapide nouveau fichier

L'espace de travail **Sélection rapide nouveau fichier** propose les touches suivantes :

Zone	Bouton
Nouveau programme CN	■ **Programme CN mm** ■ **Programme CN inch** ■ **Programme ISO mm** ■ **Programme ISO inch** **Informations complémentaires :** "Principes de base de la programmation", Page 131
Nouvelle programmation graphique	**Contour** **Informations complémentaires :** "Programmation graphique", Page 657
Nouveau fich. texte	■ **Fichier texte** avec la terminaison ***.txt** ■ **Fichier format** avec la terminaison ***.a** **Informations complémentaires :** "Espace de travail Editeur de texte", Page 444
Nouvelle commande	**Liste d'OF** **Informations complémentaires :** "Espace de travail Liste d'OF", Page 765

13.1.4 Espace de travail Document

Application

L'espace **Document** vous permet d'ouvrir des fichiers, par exemple des dessins techniques.

Sujets apparentés

- Types de fichiers pris en charge
  Informations complémentaires : "Types de fichiers", Page 435
- Touche **Affichages sous forme de document** dans le mode **Fichiers**
  Informations complémentaires : "Symboles et boutons", Page 430

Description fonctionnelle

La zone de travail **Document** est disponible dans tous les modes de fonctionnement et toutes les applications. Lorsque vous ouvrez un fichier, la commande affiche le même fichier dans tous les modes de fonctionnement.

Informations complémentaires : "Vue d'ensemble des modes", Page 84

La CN affiche le chemin du fichier dans la barre d'information du fichier.

Dans la zone de travail **Document**, vous pouvez ouvrir les types de fichiers suivants :

- Fichiers PDF
  L'espace de travail **Document** propose une fonction de recherche pour les fichiers PDF.
- Fichiers HTML
- Fichiers textes, par exemple *.txt
- Fichiers images, par exemple *.png
- Fichiers vidéo, par ex. *.webm

Informations complémentaires : "Types de fichiers", Page 435

Vous pouvez, par exemple, transférer des cotes d'un dessin technique vers le programme CN à l'aide du presse-papiers.

Icônes de l'espace de travail Document

L'espace de travail **Document** contient les icônes suivantes :

Symbole	Signification
	Ouvrir fichier **Informations complémentaires :** "Ouvrir fichier", Page 443
	Ouvrir ou fermer la fenêtre **Internet** Vous pouvez insérer et appeler une URL dans la fenêtre **Internet**. Les URL peuvent également être sélectionnées comme signets.
← →	**Naviguer** Naviguer parmi les derniers fichiers ouverts
	Actualiser, par ex. le fichier de rapport d'un cycle de palpage

Si un fichier PDF est ouvert, l'espace de travail **Document** affiche les icônes suivantes :

Symbole	Signification
	Activer ou désactiver **Déplacer** Si cette icône est active, il ne vous sera plus possible d'éditer du texte avec la souris. Vous pourrez, à la place, déplacer la zone visible dans n'importe quel sens à l'aide la souris..
^ v	**Naviguer** Sélectionner l'élément précédent ou l'élément suivant En fonction de la position des icônes, vous naviguez soit entre les pages du fichier, soit parmi les résultats de recherche.
Page X/X	Nombre de pages actuel et total
100 %	Taille actuelle du contenu Ouvrir ou fermer le menu de sélection **Mettre à l'échelle**
	Annuler la mise à l'échelle Mettre le contenu à l'échelle de toute la largeur
	Tourner Faire pivoter le contenu de 90° dans le sens horaire ou anti-horaire

Ouvrir fichier

Pour ouvrir un fichier dans la zone de travail **Document**, procédez comme suit :

- Si nécessaire, ouvrez la zone de travail **Document**

- Sélectionnez **Ouvrir Fichier**
  - > La commande ouvre une fenêtre de sélection avec le gestionnaire de fichiers.
- Sélectionnez le fichier souhaité

- Sélectionner **Ouvrir**
  - > La commande affiche le fichier dans la zone de travail **Document**.

13.1.5 Espace de travail Editeur de texte

Application

Dans l'espace de travail **Editeur de texte**, vous pouvez par exemple créer et éditer des fichiers texte.

Sujets apparentés

- Types de fichiers
  Informations complémentaires : "Types de fichiers", Page 435
- Afficher des fichiers texte dans l'espace de travail **Document**
  Informations complémentaires : "Espace de travail Document", Page 442

Description fonctionnelle

L'espace de travail **Editeur de texte** est disponible dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**.

Il est possible d'éditer les types de fichiers suivantes dans l'espace de travail **Editeur de texte** :

- Fichiers texte, par ex. ***.txt**
  Exemple : les rapports de mesure émis avec **FN 16**
- Fichiers de format, par exemple ***.a**
  Exemple : fichier de format pour **FN 16**

Informations complémentaires : "Émettre des textes formatés avec FN 16: F-PRINT", Page 603

Informations complémentaires : "Types de fichiers", Page 435

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur peut définir d'autres types de fichiers que vous pourrez éditer dans l'éditeur de texte.

Icônes de l'espace de travail Editeur de texte

La espace de travail **Editeur de texte** présente les icônes suivantes :

Symbole	Signification
1	Afficher ou masquer un **numéro de ligne**
	Activer ou désactiver un **numéro de ligne** Si vous activez un **numéro de ligne**, la CN réaligne automatiquement le texte.

13.1.6 Adapter des fichiers

Application

Pour pouvoir utiliser sur la TNC7 un fichier qui a été créé sur l'iTNC 530, la CN devra adapter le format et le contenu du fichier. Pour cela, vous utilisez la fonction **Adapter TAB / PGM**.

Description fonctionnelle

Importation d'un programme CN

La fonction **Adapter TAB / PGM** permet à la CN d'enlever les trémas et de vérifier si la séquence CN **END PGM** existe bien. Sans cette séquence CN, le programme CN n'est pas complet.

Importation d'un tableau

Les caractères suivants sont autorisés dans la colonne **NOM** du gestionnaire d'outils :

$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Si vous adaptez des tableaux de commandes précédentes à l'aide de la fonction **Adapter TAB / PGM**, la commande modifie éventuellement les éléments suivants :

- La commande remplace une virgule par un point.
- La CN prend en compte tous les types d'outils gérés et définit tous les types d'outils inconnus en leur conférant le type **Indéfini**.

La fonction **Adapter TAB / PGM** vous permet également d'adapter aussi des tableaux de la TNC7.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Adapter un fichier

Sauvegardez le fichier original avant de l'adapter.

Vous adaptez le format et le contenu d'un fichier iTNC 530 de la manière suivante :

- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement **Fichiers**
- ▶ Sélectionner le fichier souhaité

- ▶ Sélectionner **Autres fonctions**
- > La CN ouvre le menu de sélection.
- ▶ Sélectionner **Adapter TAB / PGM**
- > La CN adapte le format et le contenu du fichier.

> La CN enregistre les modifications et écrase le fichier original.

- ▶ Après avoir adapté le fichier, vérifier son contenu

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Si vous utilisez la fonction **Adapter TAB / PGM**, les données peuvent être effacées ou modifiées de manière irréversible !

- ▶ Créez une copie de sauvegarde avant d'adapter le fichier

- Le constructeur de la machine définit, à l'aide de règles d'importation et de mise à jour, les adaptions que la CN doit effectuer, par exemple supprimer les trémas.
- Le paramètre machine optionnel **importFromExternal** (n° 102909) permet au constructeur de la machine de définir, pour chaque type de fichier, si une adaptation automatique doit avoir lieu au moment où le fichier est copié vers la CN.

13.1.7 Périphériques USB

Application

Un périphérique USB vous permet de transférer des données ou de les sauvegarder en externe.

Condition requise

- USB 2.0 ou 3.0
- Périphérique USB avec un système de fichiers supporté

  La CN supporte les périphériques USB avec les systèmes de fichiers suivants :
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  > Les périphériques USB avec un autre système de fichiers, par exemple NTFS, ne sont pas gérés par la CN.

- Interface configurée

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

La CN affiche un périphérique USB comme lecteur dans la colonne de navigation du mode **Fichiers** ou de l'espace de travail **Ouvrir fichier**.

La CN identifie automatiquement les périphériques USB. Si vous connectez un périphérique USB dont le système de fichiers n'est pas supporté, la CN émet un message d'erreur.

Si vous souhaitez exécuter un programme CN enregistré sur le périphérique USB, transférez d'abord le fichier sur le disque dur de la CN.

Si vous transférez des fichiers volumineux, la CN affiche la progression du transfert de données en bas de la colonne de navigation et de contenu.

Retirer un périphérique USB

Pour retirer un périphérique USB, procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Éjecter**
- > La CN ouvre une fenêtre auxiliaire et vous demande si vous souhaitez éjecter le périphérique USB.

- ▶ Sélectionner **OK**
- > La CN affiche le message **Le support USB peut maintenant être retiré.**.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger en raison des données manipulées !

Si vous exécutez des programmes CN directement depuis un lecteur réseau ou un appareil USB, vous n'avez pas la possibilité de vérifier si le programme CN a été modifié ou manipulé. La vitesse du lecteur réseau peut également ralentir l'exécution du programme CN. Il peut en résulter des collisions ou des mouvements non souhaités de la machine.

- Copier le programme CN et tous les fichiers appelés sur le lecteur **TNC:**

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Si vous ne retirez pas correctement les périphériques USB connectés, vous risquez d'endommager ou de supprimer des données !

- Utiliser l'interface USB uniquement pour transférer et sauvegarder des données ; ne pas l'utiliser pour éditer et exécuter des programmes CN
- Retirer les périphériques USB à l'aide du symbole une fois les données transmises

- Si la CN affiche un message d'erreur au moment de connecter un support de données USB, vérifier la configuration du logiciel de sécurité **SELinux**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Si la CN affiche un message d'erreur en cas d'utilisation d'un hub USB, ignorez le message et validez-le avec **CE**.
- Sauvegardez régulièrement les fichiers qui se trouvent sur la CN.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

13.2 Fonctions de fichier programmables

Application

Les fonctions de fichier programmables permettent de gérer des fichiers depuis un programme CN. Vous avez la possibilité d'ouvrir, de copier, de déplacer ou de supprimer des fichiers. Ainsi, vous pouvez par exemple ouvrir le dessin de la pièce pendant le processus de mesure avec un cycle palpeur.

Description fonctionnelle

Ouvrir le fichier avec OPEN FILE

La fonction **OPEN FILE** permet d'ouvrir un fichier depuis un programme CN.

Si vous définissez **OPEN FILE**, la CN poursuivra le dialogue et vous pourrez programmer un **STOP**.

Avec cette fonction, la CN peut ouvrir tous les types de fichiers qu'il est aussi possible d'ouvrir manuellement.

Informations complémentaires : "Types de fichiers", Page 435

La CN ouvre le fichier avec dans le dernier outil HEROS utilisé pour ce type de fichiers. Si vous n'avez encore jamais ouvert de type de fichier et si vous disposez de plusieurs outils HEROS pour ce type de fichiers, la CN interrompt l'exécution de programme et ouvre la fenêtre **Application?**. Dans la fenêtre **Application?**, sélectionnez l'outil HEROS avec lequel la CN doit ouvrir le fichier. La CN mémorise cette sélection.

Plusieurs outils HEROS sont disponibles pour l'ouverture des types de fichiers suivants :

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Pour éviter l'interruption d'une exécution de programme, ou pour sélectionner un outil HEROS, ouvrez une fois le type de fichiers concerné dans le gestionnaire de fichiers. Si plusieurs outils HEROS sont possibles pour un même type de fichiers, vous pourrez toujours sélectionner, dans le gestionnaire de fichier, l'OUTIL HEROS dans lequel la CN ouvre le fichier.
>
> **Informations complémentaires :** "Gestionnaire de fichiers", Page 430

Programmation

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Sélection** ▶ **OPEN FILE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
OPEN FILE	Ouverture de la syntaxe pour la fonction Ouvrir fichier
Fichier ou **QS**	Chemin vers le fichier à ouvrir Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection
STOP	Interrompt l'exécution de programme ou la simulation Élément de syntaxe optionnel

Copier, déplacer ou supprimer des fichiers avec FUNCTION FILE

La CN propose les fonctions suivantes pour copier, déplacer ou supprimer des fichiers depuis un programme CN :

Fonction CN	Description
FUNCTION FILE COPY	Cette fonction permet de copier un fichier dans un fichier cible. La CN remplace le contenu du fichier cible. Pour cette fonction, vous devez indiquer le chemin des deux fichiers.
FUNCTION FILE MOVE	Cette fonction permet de déplacer un fichier vers un fichier cible. La CN remplace le contenu du fichier cible et supprime le fichier à déplacer. Pour cette fonction, vous devez indiquer le chemin des deux fichiers.
FUNCTION FILE DELETE	Cette fonction permet de supprimer le fichier sélectionné. Pour cette fonction, vous devez indiquer le chemin du fichier à supprimer.

Programmation

Copier un fichier

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Copier un fichier depuis le programme CN

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE COPY**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION FILE COPY	Ouverture de la syntaxe pour la fonction Copier fichier
Fichier ou **QS**	Chemin vers le fichier à copier Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection
TO Fichier ou **QS**	Chemin vers le fichier à remplacer Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

Déplacer un Fichier

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Déplacer un fichier depuis le programme CN

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE MOVE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION FILE MOVE	Ouverture de la syntaxe pour la fonction Déplacer fichier
Fichier ou **QS**	Chemin vers le fichier à déplacer Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection
TO Fichier ou **QS**	Chemin vers le fichier à remplacer Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

Supprimer un fichier

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; Supprimer un fichier depuis le programme CN

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION FILE** ▶ **FUNCTION FILE DELETE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION FILE DELETE	Ouverture de la syntaxe pour la fonction Supprimer fichier
Fichier ou **QS**	Chemin vers le fichier à supprimer Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Lorsque vous supprimez un fichier avec la fonction **FUNCTION FILE DELETE**, la CN ne le met pas à la corbeille. La CN supprime le fichier définitivement !

- ▶ Utilisez cette fonction uniquement pour les fichiers dont vous n'avez plus besoin.

- Il existe plusieurs manières de sélectionner des fichiers :
  - Entrer un chemin de fichier
  - Sélectionner le fichier à l'aide d'une fenêtre de sélection
  - Définir un chemin de fichier ou un nom de sous-programme dans un paramètre QS

    Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez aussi vous contenter d'entrer le nom du fichier.
- Si, dans un programme CN appelé, vous appliquez des fonctions de fichier au programme CN appelant, la CN affiche un message d'erreur.
- Si vous souhaitez copier ou déplacer un fichier qui n'existe pas, la CN affiche un message d'erreur.
- Si le fichier à supprimer n'existe pas, la CN n'affiche pas de message d'erreur.

14

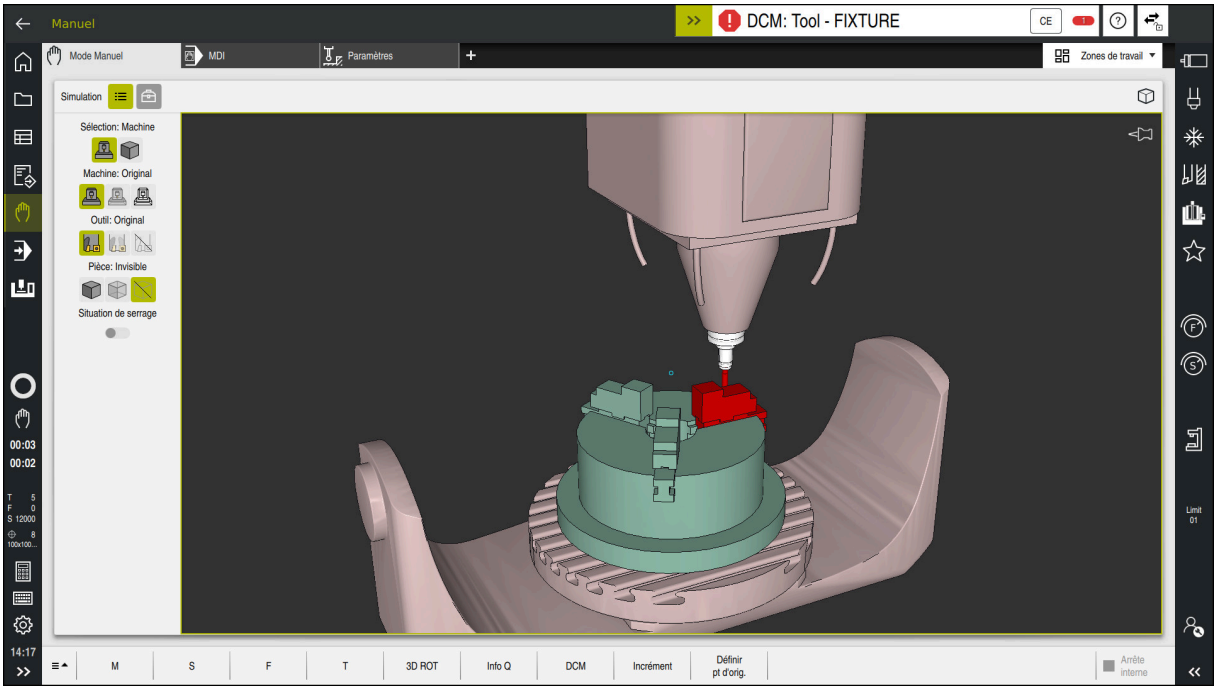
Contrôle anti-collision

14.1 Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)

Principes de base

Application

Le contrôle anticollision dynamique DCM (dynamic collision monitoring) vous permet de surveiller les composants de la machine définis par le constructeur pour détecter les risques de collision. Si la distance entre les corps à risque de collision est inférieure à la distance minimale définie, la CN arrête le mouvement et affiche un message d'erreur. Vous réduisez ainsi le risque de collision.



Contrôle anticollision dynamique DCM avec avertissement de collision

Sujets apparentés

- Principes de base de la gestion des moyens de serrage
  Informations complémentaires : "Gestion des moyens de serrage", Page 462
- Contrôles étendus dans la simulation
  Informations complémentaires : "Contrôles étendus dans la simulation", Page 468
- Principes de base pour la gestion des porte-outils
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Réduire l'écart minimal entre deux corps de collision (#140 / #5-03-2)
  Informations complémentaires : "Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM", Page 466

Conditions requises

- Option logicielle de contrôle de dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)
- CN préparée par le constructeur de la machine

  Le constructeur de la machine doit définir un modèle cinématique de la machine, des points d'accrochage pour les moyens de serrage et la distance de sécurité entre les composants susceptibles d'entrer en collision.

  Informations complémentaires : "Gestion des moyens de serrage", Page 462
- Outils de rayon **R** positif et de longueur **L**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Les valeurs du gestionnaire d'outils correspondent aux dimensions réelles de l'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Consultez le manuel de votre machine !
Le constructeur de la machine adapte le contrôle anticollision dynamique DCM à la CN.

Le constructeur de la machine peut décrire les composants de la machine et les distances minimales auxquels la CN doit faire attention lorsqu'elle surveille les mouvements de la machine. Si la distance qui sépare deux corps à risque de collision est inférieure à la distance minimale définie, la CN émet un message d'erreur et arrête le mouvement.

Message d'erreur relatif au contrôle dynamique anticollision DCM

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le contrôle anticollision dynamique DCM n'est pas activé, la CN n'effectue pas de contrôle anticollision automatique. De ce fait, la CN n'évite pas non plus les déplacements susceptibles de provoquer une collision. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements !

- Si possible, activer toujours DCM
- Réactiver DCM juste après une interruption temporaire
- Tester avec précaution un programme CN ou une section de programme avec DCM désactivé en mode **pas a pas**

La CN peut représenter par un graphique les corps à risque de collision dans les modes suivants :

- Mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- Mode de fonctionnement **Manuel**
- Mode de fonctionnement **Exécution de pgm**

La CN surveille les outils, tels qu'ils sont définis dans le gestionnaire d'outils, également pour éviter les collisions.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN n'exécute pas de contrôle anticollision automatique, que ce soit avec la pièce, avec l'outil ou d'autres composants machine, même si la fonction de contrôle dynamique anticollision DCM est activée. Il existe un risque de collision pendant l'exécution du programme !

- Activer le commutateur **Contrôles étendus** pour la simulation
- Vérifier le déroulement à l'aide de la simulation
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **pas a pas**

Informations complémentaires : "Contrôles étendus dans la simulation", Page 468

Contrôle dynamique anticollision DCM dans les modes de fonctionnement Manuel et Exécution de pgm

Vous activez le contrôle dynamique anticollision DCM pour les modes **Manuel** et **Exécution de pgm** de manière séparée avec le bouton **DCM**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

En mode **Manuel** et en mode **Exécution de pgm**, la CN interrompt un mouvement lorsque l'écart minimal entre deux corps à risque de collision n'est plus respecté. Dans ce cas, la CN émet un message d'erreur qui indique les deux objets impliqués dans le risque de collision.

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Le constructeur de la machine définit la distance minimale entre les objets surveillés.

Avant l'alerte de collision, la CN réduit l'avance des mouvements de manière dynamique. Par conséquent, les axes s'arrêtent à temps, évitant ainsi une collision.

Dès que l'alerte de collision est donnée, la CN affiche en rouge les objets qui risquent d'entrer en collision, dans l'espace de travail **Simulation**.

> En cas d'avertissement de collision, seuls les déplacements qui permettent d'éloigner l'un de l'autre les deux objets impliqués dans la collision sont possibles, avec la touche de direction de l'axe ou la manivelle.
>
> Si le contrôle anti-collision est actif et qu'il émet un avertissement de collision, il est interdit d'effectuer des déplacements qui réduiraient ou laisseraient intact l'écart entre les objets de collision.

Contrôle dynamique anticollision DCM dans le mode de fonctionnement Edition de pgm

Vous activez le contrôle dynamique anticollision DCM pour la simulation dans l'espace de travail **Simulation**.

Informations complémentaires : "Activer le contrôle anticollision dynamique DCM pour la simulation", Page 459

En mode **Edition de pgm**, vous contrôler les risques de collision d'un programme CN avant même de l'exécuter. En cas de risque de collision, la CN arrête la simulation et affiche un message d'erreur qui indique les deux objets impliqués.

HEIDENHAIN conseille d'utiliser le contrôle dynamique anticollision DCM en mode **Edition de pgm** uniquement en complément du DCM en mode **Manuel** et en mode **Exécution de pgm**.

> Le contrôle anticollision étendu affiche les collisions entre la pièce et les outils ou entre la pièce et les porte-outils.
>
> **Informations complémentaires :** "Contrôles étendus dans la simulation", Page 468

Pour atteindre, dans la simulation, un résultat qui soit comparable à celui du programme une fois exécuté, il faut que les points suivants concordent :

- Point d'origine pièce
- Rotation de base
- Offset sur les différents axes
- État incliné
- Modèle cinématique actif

Vous devez sélectionner le point d'origine pièce actif pour la simulation. Vous pouvez prendre en compte dans la simulation le point d'origine pièce actif issu du tableau de points d'origine.

Informations complémentaires : "Colonne Options de visualisation", Page 738

Les points suivants diffèrent éventuellement de la machine dans la simulation ou ne sont pas disponibles :

- La position de changement d'outil simulée diffère le cas échéant de la position de changement d'outil de la machine.
- Les modifications apportées à la cinématique peuvent éventuellement agir en différé dans la simulation.
- Les positionnements du PLC ne sont pas représentés dans la simulation.
- Les configurations globales de programmes GPS (#44 / #1-06-1) ne sont pas disponibles.
- La superposition de la manivelle est indisponible.
- L'édition de listes d'OF est indisponible.
- Les limitations des plages de déplacement issues de l'application **Paramètres** ne sont pas disponibles.

Activer le contrôle anticollision dynamique DCM pour la simulation

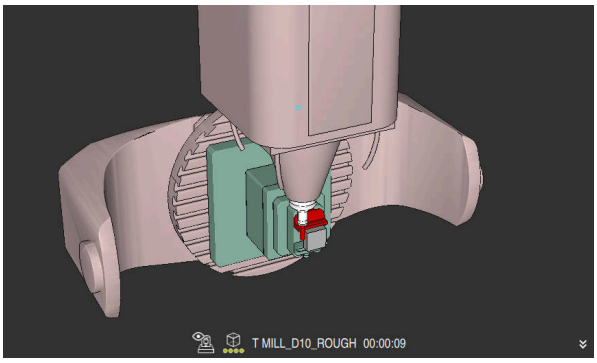
Le contrôle dynamique anticollision DCM pour la simulation ne peut être activé qu'en mode **Edition de pgm**.

Vous activez DCM pour la simulation comme suit :

- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- ▶ Sélectionner **Zones de travail**
- ▶ Sélectionner **Simulation**
- > La CN ouvre l'espace de travail **Simulation**.
- ▶ Sélectionner la colonne **Options de visualisation**
- ▶ Activer le commutateur **DCM**
- > La CN active DCM en mode **Edition de pgm**.

> La CN indique l'état du contrôle dynamique anticollision DCM dans l'espace de travail **Simulation**.
>
> **Informations complémentaires :** "Icônes de l'espace de travail Simulation", Page 737

Activer la représentation graphique des corps à risque de collision



Simulation en mode **Machine**

Vous activez la représentation graphique des corps à risque de collision comme suit :

- ▶ Sélectionner un mode de fonctionnement, par exemple **Manuel**
- ▶ Sélectionner **Zones de travail**
- ▶ Sélectionner l'espace de travail **Simulation**
- > La CN ouvre l'espace de travail **Simulation**.
- ▶ Sélectionner la colonne **Options de visualisation**
- ▶ Sélectionner le mode **Machine**
- > La CN affiche une représentation graphique de la machine et de la pièce.

Modifier la représentation

Vous modifiez la représentation graphique des corps à risque de collision comme suit :

- Activer la représentation graphique des corps à risque de collision
- Sélectionner la colonne **Options de visualisation**
- Modifier la représentation graphique des corps à risque de collision, par exemple **Original**

Remarques

- Le contrôle anticollision dynamique DCM aide à réduire les risques de collision. La CN ne peut toutefois pas tenir compte de tous les cas de figure.
- La CN peut uniquement protéger des collisions les composants de la machine qui auront été définis au préalable par le constructeur de la machine, à l'appui de leurs dimensions, de leur orientation et de leur position.
- La CN tient compte des valeurs delta **DL** et **DR** indiquées dans le gestionnaire d'outils. Les valeurs delta de la séquence **TOOL CALL** ou d'un tableau de correction ne sont pas prises en compte.
- Pour certains outils, par exemple les têtes de fraisage, il se peut que le rayon susceptible de causer une collision soit plus grand que la valeur définie dans le gestionnaire d'outils.
- Une fois un cycle de palpage lancé, la CN ne surveille plus ni la longueur de la tige de palpage, ni le diamètre de la bille de palpage, de manière à ce que vous puissiez aussi palper les corps à risque de collision.

14.1.1 DCM dans le programme CN avec FUNCTION DCM

Application

Pour des raisons de fabrication, certaines étapes d'usinage ont lieu à proximité d'un corps à risque de collision. Si vous souhaitez exclure certaines étapes d'usinage du contrôle dynamique anticollision DCM, il suffit de désactiver DCM dans le programme CN. De cette manière, vous pouvez également surveiller certaines parties d'un programme CN pour détecter des collisions possibles.

Sujets apparentés

- Réduire l'écart minimal entre deux corps de collision (#140 / #5-03-2)

  Informations complémentaires : "Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM", Page 466

Condition requise

- Contrôle dynamique anticollision DCM activé pour le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**

Description fonctionnelle

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le contrôle anticollision dynamique DCM n'est pas activé, la CN n'effectue pas de contrôle anticollision automatique. De ce fait, la CN n'évite pas non plus les déplacements susceptibles de provoquer une collision. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements !

- Si possible, activer toujours DCM
- Réactiver DCM juste après une interruption temporaire
- Tester avec précaution un programme CN ou une section de programme avec DCM désactivé en mode **pas a pas**

FUNCTION DCM agit exclusivement à l'intérieur du programme CN.

Vous pouvez désactiver le contrôle dynamique anticollision DCM dans le programme CN, par exemple dans les situations suivantes :

- Pour réduire la distance entre deux objets qui sont surveillés contre le risque de collision
- Pour éviter des interruptions pendant l'exécution du programme

Vous pouvez choisir parmi les fonctions CN suivantes :

- **FUNCTION DCM OFF** désactive le contrôle anticollision jusqu'à la fin du programme CN ou désactive la fonction **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** annule la fonction **FUNCTION DCM OFF** et réactive le contrôle anticollision.

Programmer FUNCTION DCM

Vous programmez la fonction **FUNCTION DCM** comme suit :

- Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- Sélectionner **FUNCTION DCM**
- Sélectionner l'élément de syntaxe **OFF** ou **ON**

14.2 Gestion des moyens de serrage

14.2.1 Principes de base

Application

Afin de pouvoir représenter des situations de serrage pour la simulation ou l'exécution, il est possible d'intégrer des moyens de serrage sur la CN, sous forme de modèles 3D.

Si la fonction DCM est activée, la CN contrôle le moyen de serrage pendant la simulation, ou l'usinage (#40 / #5-03-1).

Sujets apparentés

- Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)

  Informations complémentaires : "Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)", Page 454
- Intégrer un fichier STL comme pièce brute

  Informations complémentaires : "Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE", Page 192

Conditions requises

- Description de la cinématique

  Le constructeur de la machine élabore la description de la cinématique.
- Point d'accrochage défini

  Avec le point d'accrochage, le constructeur de la machine définit la marque de référence permettant de positionner les moyens de serrage. Le point d'accrochage se trouve souvent à l'extrémité de la chaîne cinématique, par exemple au milieu d'un plateau circulaire. Pour connaître la position du point d'ancrage, consultez le manuel de la machine.
- Moyen de serrage au format approprié :
  - Fichier STL
    - 20 000 triangles max.
    - Le maillage (mesh) de triangles forme une enveloppe fermée.
  - Fichier CFG
  - Fichier M3D

Description fonctionnelle

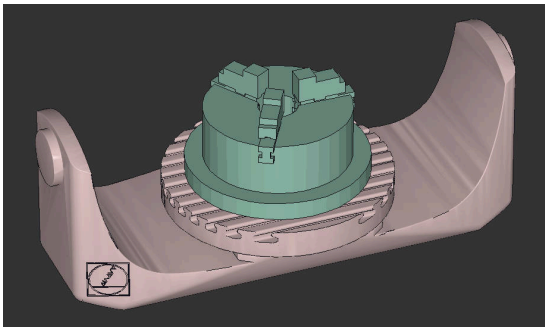
Pour utiliser la surveillance des moyens de serrage, vous devez suivre les étapes suivantes :

- Créer un moyen de serrage ou en charger un sur la CN

  Informations complémentaires : "Fichiers de moyens de serrage possibles", Page 463
- Positionner le moyen de serrage
  - Fonction **Set up fixtures** dans l'application **Paramètres** (#140 / #5-03-2)

    Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
  - Positionner un moyen de serrage manuellement
- Si les moyens de serrage alternent, charger ou supprimer des moyens de serrage dans le programme CN

  Informations complémentaires : "Charger et supprimer des moyens de serrage avec la fonction CN FIXTURE", Page 465



Mandrin trois mors chargé comme moyen de serrage

Fichiers de moyens de serrage possibles

Si vous utilisez la fonction **Set up fixtures** pour intégrer les moyens de serrage, vous ne pourrez utiliser que des fichiers STL (#140 / #5-03-2).

Sinon, vous pouvez toujours ouvrir des fichiers CFG et M3D manuellement.

La fonction **Maillage 3D** (#152 / #1-04-1) vous permet de créer des fichiers STL à partir d'autres fichiers STL, ou d'adapter des fichiers STL aux exigences de la CN.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Moyen de serrage sous forme de fichier STL

Les fichiers STL vous permettent de représenter sous forme de moyen de serrage fixe aussi bien des composants individuels que des groupes entiers de composants. Le format STL est particulièrement adapté dans le cas de systèmes de serrage avec point zéro et de serrages récurrents.

Si un fichier STL ne répond pas aux exigences de la commande, celle-ci émet un message d'erreur.

L'option logicielle CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) vous permet d'adapter les fichiers STL qui ne répondent pas aux exigences requises, et de les utiliser comme moyens de serrage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Moyen de serrage sous forme de fichier CFG

Les fichiers CFG sont des fichiers de configuration. Vous avez la possibilité d'intégrer des fichiers STL et M3D existants dans un fichier CFG. Vous pouvez ainsi représenter des serrages complexes.

La fonction **Set up fixtures** génère un fichier CFG pour le moyen de serrage avec les valeurs mesurées.

Les fichiers CFG vous permettent de corriger l'orientation des fichiers de moyens de serrage sur la CN. **KinematicsDesign** peut être utilisé pour créer et éditer des fichiers CFG sur la CN.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Moyen de serrage sous forme de fichier M3D

M3D est un type de fichier de la société HEIDENHAIN. Le logiciel payant M3D Converter de HEIDENHAIN vous permet de générer des fichiers M3D à partir de fichiers STL ou STEP.

Pour utiliser un fichier M3D comme moyen de serrage, il faut que ce fichier ait été créé et contrôlé au moyen du logiciel M3D Converter.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La situation de serrage définie pour la surveillance du moyen de serrage doit correspondre à la situation effective sur la machine, sinon il y a un risque de collision.

- Mesurer la position du moyen de serrage sur la machine
- Utiliser les valeurs mesurées pour le positionnement du moyen de serrage
- Tester des programmes CN en Simulation

- Si vous utilisez un système de FAO, utilisez le post-processeur pour exporter la situation de serrage.
- Tenez compte de l'alignement du système de coordonnées dans le système de CAO. Utilisez le système de CAO pour adapter l'alignement du système de coordonnées à celui du moyen de serrage sur la machine.
- Dans le système de CAO, le modèle de moyen de serrage peut être orienté librement. Il se peut donc que son alignement ne corresponde pas toujours à celui du moyen de serrage présent sur la machine.
- Définissez le point d'origine du système de coordonnées dans le système de CAO de manière à ce que le moyen de serrage puisse être placé directement sur le point d'ancrage de la cinématique.
- Créez un répertoire central pour vos moyens de serrage, par exemple **TNC:\system\Fixture**.
- Si la fonction DCM est activée, la CN contrôle le moyen de serrage pendant la simulation, ou l'usinage (#40 / #5-03-1).

  La sauvegarde de plusieurs moyens de serrage vous permet de gagner du temps lors de la configuration du moyen de serrage adapté à votre usinage.
- Sur le portail Klartext, vous trouverez des exemples de fichiers qui ont été préparés pour des moyens de serrage quotidiennement utilisés dans l'atelier :

  Solutions CN HEIDENHAIN
- Même si l'unité "inch" est activée sur la CN, ou dans le programme CN, la CN interprétera les cotes des fichiers 3D en mm.

14.2.2 Charger et supprimer des moyens de serrage avec la fonction CN FIXTURE

Application

La fonction **FIXTURE** vous permet de charger ou de supprimer des moyens de serrage sauvegardés, depuis le programme CN.

Vous pouvez charger différents moyens de serrage indépendamment les uns des autres en mode **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**.

Informations complémentaires : "Gestion des moyens de serrage", Page 462

Condition requise

- Fichier du moyen de serrage étalonné, disponible

Description fonctionnelle

Si la fonction DCM est activée, la CN contrôle le moyen de serrage pendant la simulation, ou l'usinage (#40 / #5-03-1).

La fonction **FIXTURE SELECT** vous permet de sélectionner un moyen de serrage dans une fenêtre auxiliaire.

La fonction **FIXTURE RESET** permet de supprimer le moyen de serrage.

Programmation

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system \Fixture\JAW_CHUCK.STL"	; Charger le moyen de serrage sous forme de fichier STL

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Valeurs prédéf. du programme** ▶ **FIXTURE**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FIXTURE	Ouverture de la syntaxe pour un moyen de serrage
SELECT ou **RESET**	Sélectionner ou supprimer un moyen de serrage
Fichier ou **QS**	Chemin du moyen de serrage Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Uniquement si **SELECT** est sélectionné

Remarque

Pour une performance optimale, HEIDENHAIN conseille de ne pas dépasser les 20 000 triangles dans les fichiers CFG.

14.2.3 Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM

Application

Certaines étapes d'usinage se déroulent parfois au plus près d'un moyen de serrage. Lorsque le contrôle dynamique anticollision DCM est activé, le CN émet un message d'erreur et interrompt le mouvement en cours dès lors que l'outil dépasse la distance minimale définie.

Pour pouvoir malgré tout recourir à la fonction DCM lors de ces opérations d'usinage, la CN propose la fonction CN **FUNCTION DCM DIST**. Avec cette fonction CN, vous avez la possibilité de réduire la distance minimale autorisée entre l'outil et le moyen de serrage, au sein d'un programme CN.

Sujets apparentés

- Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)

  Informations complémentaires : "Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)", Page 454
- Charger et supprimer des moyens de serrage

  Informations complémentaires : "Charger et supprimer des moyens de serrage avec la fonction CN FIXTURE", Page 465

Conditions requises

- Option logicielle Contrôle dynamique anticollision DCM Version 2 (#140 / #5-03-2)
- Contrôle dynamique anticollision DCM activé

  Informations complémentaires : "Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)", Page 454
- Moyen de serrage intégré dans le programme CN

  Informations complémentaires : "Charger et supprimer des moyens de serrage avec la fonction CN FIXTURE", Page 465

Description fonctionnelle

Si **FUNCTION DCM DIST** est activé, la CN affiche une icône correspondante dans l'espace de travail **Positions** et dans la barre d'information. L'espace de travail **Simulation** affiche les corps de collision concernés en orange.

La CN réinitialise **FUNCTION DCM DIST** avec les fonctions CN suivantes :

- **FUNCTION DCM DIST RESET**
- **M2** ou **M30**

Programmation

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1	; réduire à 1 mm l'écart minimal

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION DCM DIST**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION DCM DIST	Élément de syntaxe ouvrant permettant de réduire l'écart minimal entre le moyen de serrage et l'outil
FIXTURE ou **RESET**	Réduire l'écart minimal ou réactiver l'écart minimal défini par le constructeur de la machine Numéro fixe ou variable Programmation : **0.0000...2.0000**

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si le contrôle anticollision dynamique DCM n'est pas activé, la CN n'effectue pas de contrôle anticollision automatique. De ce fait, la CN n'évite pas non plus les déplacements susceptibles de provoquer une collision. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements !

- Si possible, activer toujours DCM
- Réactiver DCM juste après une interruption temporaire
- Tester avec précaution un programme CN ou une section de programme avec DCM désactivé en mode **pas a pas**

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Avec cette fonction CN **FUNCTION DCM DIST**, de petites collisions peuvent survenir à proximité du moyen de serrage, notamment des mouvements de déplacement générés par la FAO. Le contrôle dynamique anticollision DCM n'est pas capable de détecter ces collisions.

- N'utiliser **FUNCTION DCM DIST** qu'en cas de besoin
- Sélectionner une distance minimale qui soit aussi petite que nécessaire et aussi grande que possible
- Activer le commutateur **Collision moyen de serrage** et vérifier la simulation
- Sinon, lancer les parties de programme CN en mode **pas a pas**

Avec la fonction **ABORDER POSITION**, la CN ne peut pas atteindre la valeur de la distance minimale réduite. Si la position d'approche est inférieure à la valeur de la distance minimale définie par le constructeur, la CN émet un message d'erreur.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

14.3 Contrôles étendus dans la simulation

Application

La fonction **Contrôles étendus** vous permet, par exemple, de vérifier s'il y a un risque de collision entre la pièce et l'outil, dans l'espace de travail **Simulation**.

Sujets apparentés

- Le contrôle anticollision des composants de la machine avec la fonction de contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)

  Informations complémentaires : "Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)", Page 454

Description fonctionnelle

Vous ne pouvez utiliser la fonction **Contrôles étendus** qu'en mode **Edition de pgm**.

La CN ouvre la fenêtre **Contrôles étendus** lorsque vous activez le commutateur **Contrôles étendus**.

Il est possible d'activer les contrôle suivants depuis la fenêtre **Contrôles étendus** :

- **Coupe en avance rapide**

  La CN affiche un avertissement lorsque la matière est enlevée en avance rapide. La CN colore en rouge l'enlèvement de matière en avance rapide dans la simulation.
- **Collision pièce**

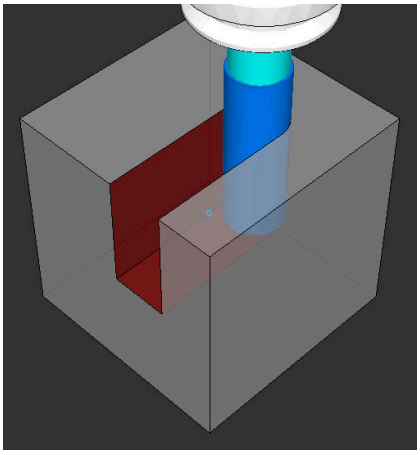
  La CN émet un avertissement en cas de collisions entre le porte-outil, ou la tige de l'outil, et la pièce.
- **Collision moyen de serrage**

  La CN émet un avertissement en cas de collisions entre l'outil le moyen de serrage de la pièce.

La CN tient également compte des niveaux désactivés d'un outil étagé.

Il est possible d'activer plusieurs contrôles en même temps.

Informations complémentaires : "Colonne Options de visualisation", Page 738



Enlèvement de matière en avance rapide

Remarques

- La fonction **Contrôles étendus** contribue à diminuer le risque de collision. La CN ne peut toutefois pas tenir compte de tous les cas de figure.
- Dans la simulation, la fonction **Contrôles étendus** utilise les informations de la définition de la pièce brute pour surveiller la pièce. Même si plusieurs pièces sont serrées sur la machine, la commande ne pourra surveiller que la pièce brute active !

  Informations complémentaires : "Définition de la pièce brute avec BLK FORM", Page 184

14.4 Retrait automatique de l'outil avec FUNCTION LIFTOFF

Application

L'outil est dégagé du contour sur une hauteur de 2 mm. La commande calcule le sens de dégagement sur la base des données qui ont été saisies dans la séquence **FUNCTION LIFTOFF**.

La fonction **LIFTOFF** est active dans les situations suivantes :

- lorsque vous avez déclenché un arrêt CN
- lorsque le logiciel déclenche un arrêt CN, p. ex. si une erreur est survenue dans le système d'entraînement
- En cas de panne de courant

Sujets apparentés

- Retrait automatique avec **M148**

  Informations complémentaires : "Retrait automatique avec M148 en cas d'arrêt CN ou de coupure de courant", Page 569
- Retrait dans l'axe d'outil avec **M140**

  Informations complémentaires : "Retrait dans l'axe d'outil avec M140", Page 565

Conditions requises

- Fonction validée par le constructeur de la machine !

  Le constructeur de la machine se sert du paramètre machine **on** (n°201401) pour définir si le retrait automatique fonctionne ou pas.
- **LIFTOFF** activé pour l'outil

  Vous devez définir la valeur **Y** dans la colonne **LIFTOFF** du gestionnaire d'outils.

Description fonctionnelle

La fonction LIFTOFF se programme de différentes manières :

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z** : retrait dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**, selon le vecteur défini à partir de **X**, **Y** et **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB** : retrait dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**, avec un angle spatial défini

  Cela s'avère pertinent pour les opérations de tournage (#50 / #4-03-1).
- **FUNCTION LIFTOFF RESET** : annuler la fonction CN

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314

La commande annule automatiquement la fonction **FUNCTION LIFTOFF** à la fin du programme.

FUNCTION LIFTOFF en mode Tournage (#50 / #4-03-1)

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Le fait d'utiliser la fonction **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** en mode Tournage peut entraîner des mouvements d'axes indésirables. Le comportement de la CN dépend de la cinématique décrite et du cycle **800** (**Q498=1**).

- Tester le programme CN, ou la section de programme, avec précaution, en mode **Exécution PGM pas-à-pas**
- Modifier au besoin le signe qui précède l'angle défini

Si le paramètre **Q498** est défini avec 1, la CN fait tourner l'outil pendant l'usinage.

Avec la fonction **LIFTOFF**, la CN réagit comme suit :

- Si la broche de l'outil est définie comme axe, le sens de **LIFTOFF** sera inversé.
- Si la broche de l'outil est définie comme transformation cinématique, alors le sens du **LIFTOFF** ne sera pas inversé.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Programmation

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Retrait avec le vecteur défini en cas d'arrêt de la CN ou de coupure de courant
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Retrait avec l'angle solide **SPB** +20 en cas d'arrêt de la CN ou de coupure de courant

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION LIFTOFF**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION LIFTOFF	Ouverture de la syntaxe pour un retrait automatique
TCS, **ANGLE** ou **RESET**	Définir la direction de retrait comme vecteur, définir comme angle dans l'espace ou réinitialiser le retrait
X, **Y**, **Z**	Composants vectoriels dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS** Uniquement si **TCS** est sélectionné
SPB	Angle solide dans **T-CS** Uniquement si **ANGLE** est sélectionné Si vous saisissez 0, la CN retire l'outil dans l'axe d'outil actif.

Remarques

- Avec la fonction **M149**, la CN désactive la fonction **FUNCTION LIFTOFF**, sans réinitialiser le sens du retrait. Si vous programmez **M148**, la CN active le retrait automatique dans le sens qui a été défini avec **FUNCTION LIFTOFF**.
- En cas d'un arrêt d'urgence, la CN ne retire pas l'outil.
- Avec le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1), la CN ne surveille pas le mouvement de relevage.

  Informations complémentaires : "Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)", Page 454
- Avec le paramètre machine **distance** (n°201402), le constructeur de la machine définit la hauteur maximale de retrait.
- Avec le paramètre machine **feed** (n° 201405), le constructeur de la machine définit la vitesse du mouvement de retrait.

15

Fonctions d’asser-vissement

15.1 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (#45 / #2-31-1)

15.1.1 Principes de base

Application

L'asservissement adaptatif de l'avance AFC vous permet de gagner du temps lors de l'exécution de programmes CN, tout en ménageant la machine. La CN asservit l'avance d'usinage pendant l'exécution du programme, en fonction de la puissance de la broche. De plus, la CN réagit à une surcharge de la broche.

Sujets apparentés

- Tableaux en relation avec l'asservissement adaptatif de l'avance AFC

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Option logicielle Asservissement adaptatif de l'avance AFC (#45 / #2-31-1)
- Validé par le constructeur de la machine !

  Le paramètre machine optionnel **Enable** (n° 120001) permet au constructeur de la machine de définir si vous pouvez utiliser AFC.

Description fonctionnelle

Pour asservir l'avance avec AFC pendant l'exécution du programme, vous devez suivre les étapes suivantes :

- Définir les paramètres de base de la fonction AFC dans le tableau **AFC.tab**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Définir, pour chaque outil, les paramètres de AFC dans le gestionnaire d'outils

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Définir AFC dans le programme CN

  Informations complémentaires : "Fonctions CN pour l'AFC (#45 / #2-31-1)", Page 477
- Définir AFC dans le mode **Exécution de pgm** avec le commutateur **AFC**.

  Informations complémentaires : "Commutateur AFC dans le mode de fonctionnement Exécution de pgm", Page 479
- Avant l'asservissement automatique, calculer la puissance de broche de référence en effectuant une passe d'apprentissage

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Lorsque AFC est actif pendant la passe d'apprentissage ou en mode d'asservissement, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La CN affiche des informations détaillées sur la fonction dans l'onglet **AFC** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Avantages de AFC

L'utilisation de l'asservissement adaptatif de l'avance AFC présente les avantages suivants :

- Optimisation de la durée d'usinage

  En adaptant l'avance, la CN fait en sorte de maintenir, pendant toute la durée d'usinage, la puissance maximale de la broche, qui aura été déterminée par une passe d'apprentissage au préalable, ou la puissance de référence, prédéfinie dans le tableau d'outils (colonne **AFC-LOAD**). La durée totale de l'usinage est réduite en augmentant l'avance dans certaines zones où il y a peu de matière à enlever.
- Surveillance de l'outil

  Si la puissance de la broche dépasse la valeur maximale prédéfinie ou déterminée par une passe d’apprentissage, la CN réduit l'avance jusqu'à atteindre la puissance de référence de la broche. Si l'avance passe au-dessous de l'avance minimale, la CN réagit par un arrêt. AFC peut également se servir de la puissance de la broche pour surveiller l’état d’usure et le risque de bris de l’outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Préservation de la mécanique de la machine

  Le fait de réduire l'avance à temps ou de provoquer une mise hors service permet d'éviter à la machine des dommages dus à une surcharge.

Tableaux en relation avec l'asservissement adaptatif de l'avance AFC

La CN propose les tableaux ci-après en relation avec AFC :

- **AFC.tab**

  Dans le tableau **AFC.tab**, vous définissez les paramètres d'asservissement avec lesquels la CN asservit l'avance. Ce tableau doit être sauvegardé dans le répertoire **TNC:\table**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- ***.H.AFC.DEP**

  Pour une passe d'apprentissage, la CN commence par copier, pour chaque étape d'usinage, les configurations par défaut du tableau AFC.TAB dans le fichier **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** correspond alors au nom du programme CN pour lequel vous effectuez une passe d'apprentissage. La CN mémorise en plus la puissance maximale de la broche déterminée lors de la passe d'apprentissage et inscrit cette valeur dans le tableau.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- ***.H.AFC2.DEP**

  Pendant une passe d'apprentissage, la CN enregistre, pour chaque étape d'usinage, des informations dans le fichier **<name>.H.AFC2.DEP**. Le **<name>** correspond alors au nom du programme CN pour lequel vous effectuez une passe d'apprentissage.

  En mode d’asservissement, la CN actualise les données de ce tableau et effectue diverses analyses.

Vous pouvez ouvrir et éventuellement éditer les tableaux pour la fonction AFC pendant l'exécution du programme. La CN ne propose que les tableaux pour le programme CN actif.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous désactivez l'asservissement adaptatif de l'avance AFC, la CN réutilise immédiatement l'avance d'usinage qui a été programmée. Si, avant d'être désactivé, AFC a réduit l'avance, par exemple pour des raisons d'usure, la CN accélère qu'à ce que soit atteinte l'avance programmée. Ce comportement est valable indépendamment de la manière dont la fonction est déactivée. L'accélération de l'avance peut endommager la pièce et l'outil !

- Arrêter l'usinage dès que l'avance menace de passer au-dessous de la valeur **FMIN**, ne pas désactiver AFC
- Définir la réaction de surcharge après être passé au-dessous de la valeur **FMIN**

- Si l'asservissement adaptatif de l'avance est actif en mode **Asservissemt**, la CN lance une action de désactivation en cas de surcharge, et ce indépendamment de la réaction programmée.
  - Si la charge de référence de la broche est passée en dessous du facteur d'avance minimal

    La CN exécute la réaction d'arrêt indiquée dans la colonne **OVLD** du tableau **AFC.tab**.

    Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
  - Si l'avance programmée est inférieure au seuil de 30 %

    La CN exécute un arrêt CN.
- La fonction d'asservissement adaptatif de l'avance n'est pas pertinente pour les outils de diamètre inférieur à 5 mm. Si la puissance nominale de la broche est très élevée, le diamètre limite de l'outil pourra lui aussi être plus grand.
- Pour les opérations d'usinage nécessitant une synchronisation de l'avance et de la vitesse de broche (par ex. taraudage), vous ne devez pas utiliser l'asservissement adaptatif de l'avance.
- Pendant une opération de tournage (#50 / #4-03-1), la CN ne peut contrôler que l'usure et la charge de l'outil : elle ne peut pas influencer l'avance.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Dans les séquences CN avec **FMAX**, l'asservissement adaptatif de l'avance **n'est pas actif**.
- Dans les paramètres du mode de fonctionnement **Fichiers**, il est possible de définir si la CN doit afficher, ou non, les fichiers associés dans le gestionnaire de fichiers.

  Informations complémentaires : "Zones du gestionnaire de fichiers", Page 432

15.1.2 Activer et désactiver AFC

Fonctions CN pour l'AFC (#45 / #2-31-1)

Application

Vous activez et désactivez l’asservissement adaptatif de l'avance AFC depuis le programme CN.

Conditions requises

- Option logicielle Asservissement adaptatif de l’avance AFC (#45 / #2-31-1)
- Paramètres d'asservissement définis dans le tableau **AFC.tab**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Paramètre d'asservissement de votre choix, défini pour tous les outils

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Commutateur **AFC** actif

  Informations complémentaires : "Commutateur AFC dans le mode de fonctionnement Exécution de pgm", Page 479

Description fonctionnelle

La commande propose plusieurs fonctions pour lancer et arrêter l'AFC :

- **FUNCTION AFC CTRL** : la fonction **AFC CTRL** lance le mode Asservissement à partir de l'endroit où cette séquence CN est exécutée, même si la phase d'apprentissage n'a pas été menée à terme.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3** : la commande lance une séquence de coupe avec la fonction **AFC** activée. Le passage de la passe d'apprentissage au mode Asservissement a lieu dès que la puissance de référence a pu être déterminée par la phase d'apprentissage ou bien dès lors que l'une des conditions **TIME**, **DIST** ou **LOAD** est remplie.
- **FUNCTION AFC CUT END** : la fonction **AFC CUT END** met fin à l'asservissement adaptatif de l'avance AFC.

Programmation

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; Démarrer AFC en mode d’asservissement

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION AFC CTRL	Ouverture de la syntaxe pour le démarrage du mode d’asservissement

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; Lancer l'étape d'usinage AFC, limiter la durée de la phase d'apprentissage

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION AFC CUT	Ouverture de la syntaxe pour une étape d'usinage AFC
BEGIN ou **END**	Démarrer ou terminer une étape d'usinage
TIME	Terminer la phase d'apprentissage après le temps défini un secondes Élément de syntaxe optionnel Uniquement si **BEGIN** est sélectionné
DIST	Terminer la phase d'apprentissage après la distance définie en mm Élément de syntaxe optionnel Uniquement si **BEGIN** est sélectionné
LOAD	Entrer directement la charge de référence de la broche, 100 % max. Élément de syntaxe optionnel Uniquement si **BEGIN** est sélectionné

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous activez le mode d'usinage **FUNCTION MODE TURN**, la CN efface les valeurs **OVLD** actuelles. Pour cette raison, vous devez programmer le mode d'usinage avant l'appel d'outil ! Si vous ne respectez pas le bon ordre de programmation, la surveillance de l'outil n'aura pas lieu, ce qui risque d'endommager l'outil et la pièce !

- Programmer le mode d'usinage **FUNCTION MODE TURN** avant l'appel d'outil

- Les paramètres **TIME**, **DIST** et **LOAD** agissent de manière modale. Ils peuvent être réinitialisés avec la valeur **0**.
- N'exécuter la fonction **AFC CUT BEGIN** qu'après avoir atteint la vitesse de rotation initiale. Si ce n'est pas le cas, la CN émet un message d'erreur et la passe AFC n'est pas lancée.
- Il est possible de définir une puissance de référence pour l'asservissement via la colonne **AFC LOAD** du tableau d'outils et via la programmation de **LOAD** dans le programme CN ! La valeur **AFC LOAD** s'active au moment de l'appel d'outil, en indiquant la valeur **LOAD** à l'aide de la fonction **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

  Si vous programmez ces deux options, la commande utilise alors la valeur qui est programmée dans le programme CN !

Commutateur AFC dans le mode de fonctionnement Exécution de pgm

Application

Le commutateur **AFC** vous permet d'activer ou de désactiver l’asservissement adaptatif de l'avance AFC en mode **Exécution de pgm**.

Sujets apparentés

- Activer AFC dans le programme CN

  Informations complémentaires : "Fonctions CN pour l'AFC (#45 / #2-31-1)", Page 477

Conditions requises

- Option logicielle Asservissement adaptatif de l’avance AFC (#45 / #2-31-1)
- Validé par le constructeur de la machine !

  Le paramètre machine optionnel **Enable** (n° 120001) permet au constructeur de la machine de définir si vous pouvez utiliser AFC.

Description fonctionnelle

Les fonctions CN pour l’asservissement adaptatif de l'avance AFC n’ont d'effet que si vous activez le commutateur **AFC**.

Si vous n’utilisez pas le commutateur pour désactiver AFC, AFC restera actif. La CN conserve en mémoire la position du commutateur, même après un redémarrage de la CN.

Une fois le commutateur **AFC** activé, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**. Outre la position actuelle du potentiomètre d'avance, la CN affiche la valeur en % de l’avance asservie.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si vous désactivez la fonction AFC, la CN réutilise immédiatement l'avance d'usinage qui a été programmée. Si, avant d'être désactivé, AFC a réduit l'avance (par exemple en raison de l'usure), la CN accélère jusqu'à ce que l'avance programmée soit atteinte. Ceci est valable indépendamment de la manière dont la fonction est déactivée (par exemple potentiomètre d'avance). L'accélération de l'avance peut endommager la pièce et l'outil !

- Arrêter l'usinage dès que l'avance menace de passer au-dessous de la valeur **FMIN** (ne pas désactiver la fonction **AFC**)
- Définir la réaction de surcharge après être passé au-dessous de la valeur **FMIN**

- Si l'asservissement adaptatif de l'avance est actif en mode **Asservissemt**, la CN règle le potentiomètre de la broche en interne sur 100 %. Vous ne pouvez donc plus modifier la vitesse de la broche.
- Si l'asservissement adaptatif de l'avance est actif en mode **Asservissemt**, la CN applique la fonction de l'override d'avance.
  - Si vous augmentez l'override d'avance, cela n'a aucune influence sur l'asservissement.
  - Si, avec le potentiomètre, vous réduisez l'override d'avance de plus de 10 % par rapport à la position en début de programme, la CN désactivera la fonction AFC.

    Vous pouvez réactiver l'asservissement avec le commutateur **AFC**.
  - Les valeurs de potentiomètre allant jusqu'à 50 % agissent toujours, même si l'asservissement est actif.
- Une amorce de séquence est autorisée quand l'asservissement d'avance est actif. La CN tient alors compte du numéro de coupe de la position d'accostage.

15.2 Fonctions pour l’asservissement de l'exécution du programme

15.2.1 Vue d’ensemble

La CN propose les fonctions CN ci-après pour l’asservissement du programme :

Syntaxe	Fonction	Informations complémentaires
FUNCTION S-PULSE	Programmer une vitesse de rotation oscillante	Page 481
FUNCTION DWELL	Programmer une temporisation unique	Page 482
FUNCTION FEED DWELL	Programmer une temporisation cyclique	Page 483

15.2.2 Vitesse de rotation oscillante avec FUNCTION S-PULSE

Application

La fonction **FUNCTION S-PULSE** vous permet de programmer une vitesse de rotation oscillante pour, par exemple, éviter des vibrations inhérentes à la machine lors d'une opération d'usinage à vitesse constante (#50 / #4-03-1).

Description fonctionnelle

La valeur **P-TIME** vous permet de définir la durée d'une oscillation (longueur de période), et la valeur **SCALE** la variation, en pourcentage, de la vitesse de rotation. La vitesse de broche varie de manière sinusoïdale par rapport à la valeur nominale.

Avec **FROM-SPEED** et **TO-SPEED**, vous définissez des limites de vitesse de rotation maximale et minimale pour définir la plage dans laquelle la vitesse de rotation à pulsation agit. Les deux valeurs de programmation sont optionnelles. Si vous ne définissez pas de paramètres, la fonction agira sur toute la plage de vitesse de rotation.

La fonction **FUNCTION S-PULSE RESET** vous permet de réinitialiser la vitesse de rotation oscillante.

Si une vitesse de rotation oscillante est active, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Programmation

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; oscillation avec limitations du nombre de tours de 5 % de la valeur nominale, pendant un intervalle de 10 secondes

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION S-PULSE	Ouverture de la syntaxe pour une vitesse de rotation à impulsions
P-TIME ou **RESET**	Définition d'une durée d'oscillation en secondes, ou réinitialisation d'une vitesse de rotation à impulsions
SCALE	Variation d'une vitesse de rotation, en % Uniquement pour **P-TIME**
FROM-SPEED	Vitesse de rotation minimale, à partir de laquelle la vitesse de rotation à impulsions agit. Uniquement pour **P-TIME** Élément de syntaxe optionnel
TO-SPEED	Vitesse de rotation maximale, jusqu'à laquelle la vitesse de rotation à impulsions agit. Uniquement pour **P-TIME** Élément de syntaxe optionnel

Remarque

La commande ne dépasse jamais une limite de vitesse de rotation programmée. La vitesse de rotation est maintenue jusqu'à ce que la courbe sinusoïdale de la fonction **FUNCTION S-PULSE** repasse sous de la vitesse de rotation maximale.

15.2.3 Temporisation programmée avec FUNCTION DWELL

Application

La fonction **FUNCTION DWELL** vous permet de programmer une temporisation en secondes ou de définir le nombre de tours de broche pour la temporisation.

Sujets apparentés

- Cycle **9 TEMPORISATION**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Programmer une temporisation répétitive
  Informations complémentaires : "Temporisation cyclique avec FUNCTION FEED DWELL", Page 483

Description fonctionnelle

La temporisation définie dans **FUNCTION DWELL** agit à la fois en mode Fraisage et en mode Tournage (#50 / #4-03-1).

Programmation

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Temporisation de 10 secondes
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Temporisation correspondant à 5.8 tours de broche

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION DWELL	Ouverture de la syntaxe pour une temporisation unique
TIME ou **REV**	Durée de la temporisation en secondes ou en tours de broche

15.2.4 Temporisation cyclique avec FUNCTION FEED DWELL

Application

La fonction **FUNCTION FEED DWELL** vous permet de programmer une temporisation cyclique en secondes, par exemple pour imposer un brise-copeaux dans un cycle de tournage (#50 / #4-03-1).

Sujets apparentés

- Programmer une temporisation unique
  Informations complémentaires : "Temporisation programmée avec FUNCTION DWELL", Page 482

Description fonctionnelle

La temporisation définie dans **FUNCTION FEED DWELL** agit à la fois en mode Fraisage et en mode Tournage (#50 / #4-03-1).

La fonction **FUNCTION FEED DWELL** ne s'applique pas aux mouvements en avance rapide ni aux mouvements de palpage.

La fonction **FUNCTION FEED DWELL RESET** vous permet de réinitialiser une temporisation répétitive.

La commande réinitialise automatiquement la fonction **FUNCTION FEED DWELL** à la fin du programme.

La fonction **FUNCTION FEED DWELL** se programme juste avant l'usinage que vous souhaitez exécuter avec brise-copeaux. Réinitialisez la temporisation juste après l'usinage exécuté avec brise-copeaux.

Programmation

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Activation de la temporisation cyclique : usinage pendant 5 secondes, temporisation pendant 0,5 seconde

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **FUNCTION FEED** ▶ **FUNCTION FEED DWELL**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION FEED DWELL	Ouverture de la syntaxe pour une temporisation cyclique
D-TIME ou **RESET**	Définir la durée de la temporisation en secondes ou réinitialiser la temporisation répétitive
F-TIME	Durée d'usinage, en secondes, d'ici la prochaine temporisation Uniquement si **D-TIME** est sélectionné

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si la fonction **FUNCTION FEED DWELL** est active, la commande interrompt l'avance. Pendant l'interruption de l'avance, l'outil reste à la position actuelle tandis que la broche continue de tourner. Ce comportement se traduit, lors du filetage, par la mise au rebut de certaines pièces. De plus, il existe un risque de bris d'outil pendant l'exécution du programme.

▶ Désactiver la fonction **FUNCTION FEED DWELL** avant d'effectuer un filetage

- Vous pouvez également réinitialiser la temporisation en programmant **D-TIME 0**.

16

Contrôle

16.1 Contrôle des composants avec MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

Application

Avec la fonction **MONITORING HEATMAP**, vous pouvez lancer et arrêter, depuis le programme CN, l'affichage de la pièce comme heatmap de composant.

La commande surveille le composant sélectionné et affiche le résultat sur la pièce sous forme de « heatmap » en couleur.

> Si la surveillance de processus (#168 / #5-01-1) affiche déjà une heatmap du processus dans la simulation, la CN n'affichera pas de heatmap pour les composants.
>
> **Informations complémentaires :** "Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)", Page 489

Sujets apparentés

- Onglet **MON** dans l'espace de travail **Etat**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Cycle **238 MESURER ETAT MACHINE** (#155 / #5-02-1)
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage
- Colorer la pièce sous forme de heatmap dans la simulation
  Informations complémentaires : "Colonne Options pièce", Page 741
- **Contrôle de process** (#168 / #5-01-1) avec **SECTION MONITORING**
  Informations complémentaires : "Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)", Page 489

Conditions requises

- Option logicielle Surveillance des composants (#155 / #5-02-1)
- Composants à surveiller définis
  Le paramètre machine optionnel **CfgMonComponent** (n° 130900) permet au constructeur de la machine de définir les composants de la machine à surveiller ainsi que les limites d'avertissement et les limites d'erreur.

Description fonctionnelle

Une heatmap de composant fonctionne comme l'image d'une caméra thermique.

Elle affiche un dégradé de couleurs, composé à partir des couleurs de base suivantes :

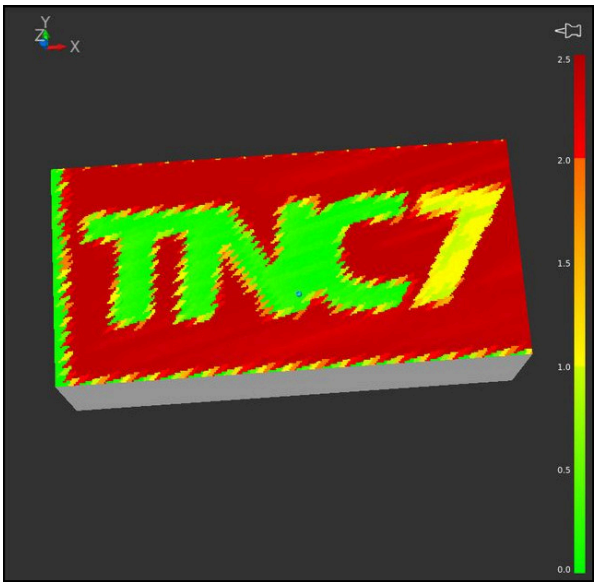
- Vert : composant qui se trouve en zone de sécurité conformément à ce qui a été défini
- Jaune : composant qui se trouve en zone d'avertissement
- Rouge : composant qui se trouve en état de surcharge

La CN affiche également les couleurs suivantes :

- Gris clair : aucun composant configuré
- Gris foncé : les composants ne peuvent pas être surveillés en raison de données manquantes, ou erronées, dans la configuration, par exemple

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur de la machine configure les composants.

La CN représente dans la simulation les états de la pièce qui, le cas échéant, sont écrasés par les usinages suivants.



Représentation de la heatmap des composants dans la simulation, avec absence de pré-usinage

La heatmap ne vous permet d'observer l'état que d'un composant à la fois. Si vous lancez la heatmap plusieurs fois de suite, la surveillance du composant précédent sera interrompue.

Programmation

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; Activer la surveillance du composant **Broche** et l'afficher en tant que heatmap

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **MONITORING** ▶ **MONITORING HEATMAP**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
MONITORING HEATMAP	Ouverture de la syntaxe pour la surveillance d'un composant
START FOR ou **STOP**	Lancer/arrêter la surveillance d'un composant
Fichier ou **QS**	Composant à surveiller Nom fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection Uniquement si **STARTFOR** est sélectionné

Remarque

La CN ne peut pas afficher immédiatement les changements d'état dans la simulation car elle doit traiter les signaux entrants, par exemple en cas de bris d'outil. Une temporisation mineure précède donc l'affichage du changement.

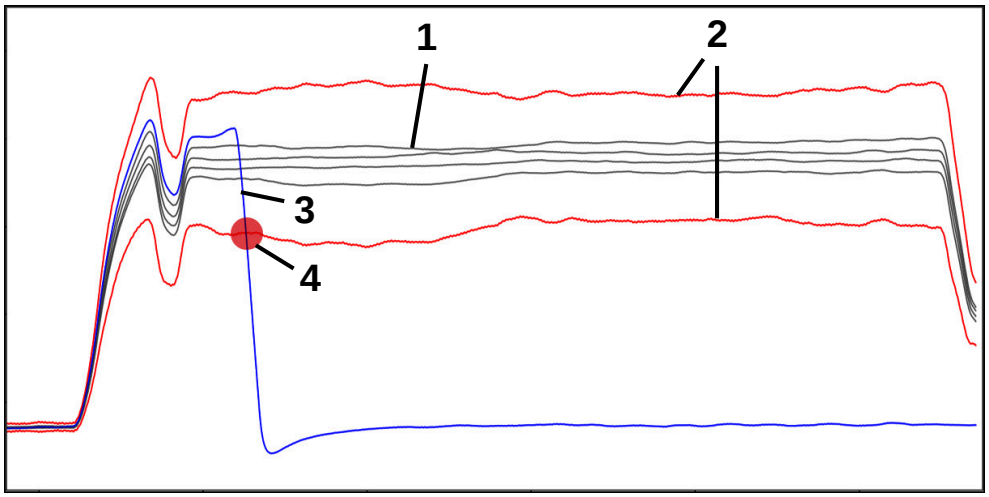
16.2 Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)

16.2.1 Principes de base

Avec la surveillance du processus, la CN détecte les dysfonctionnements pendant le processus, par exemple :

- bris d'outil
- pré-usinage inexistant ou incorrect de la pièce
- position ou taille modifiée de la pièce brute
- matériau inapproprié, par exemple aluminium au lieu d'acier

La surveillance de processus compare, pour un programme CN donné, la courbe de signal de l'usinage en cours avec des usinages précédents, ou avec des valeurs constantes, et détecte les écarts. La CN déclenche une ou plusieurs réaction(s) donnée(s) en cas d'écart. Vous pouvez par exemple faire en sorte que la CN s'arrête si le courant de la broche chute suite à un bris d'outil.



Exemple : chute du courant de la broche à cause d'un bris d'outil

1 Enregistrements des usinages

2 Limites déduites à partir des enregistrements et des paramètres définis

3 Usinage actuel

4 Dysfonctionnement du processus, par exemple dû à un bris d'outil

Définitions

Terme	Signification
Section de surveillance	Les sections de surveillance délimitent les parties du programme CN que la CN est censée surveiller. Les sections de surveillance commencent et se terminent par les éléments de syntaxe respectifs suivants : **SECTION MONITORING START** et **SECTION MONITORING STOP**.
Tâche de surveillance	Avec la tâche de surveillance, la CN contrôle les sections de surveillance en cours d'exécution de programme. Une tâche de surveillance se compose d'un signal, d'un procédé et une ou plusieurs réaction(s). La CN représente graphiquement chaque tâche de surveillance.
Signal	Le signal vous permet de définir ce que la CN est censée surveiller. La machine s'appuie sur les signaux pour délivrer des informations sur le processus d'usinage.
Procédé	Le procédé vous permet de définir comment la CN doit surveiller le signal.
Réactions	Les réactions vous permettent de définir comment la CN doit réagir en cas d'écart de l'usinage actuel par rapport aux usinages enregistrés, par exemple **Interruption du programme CN**.
Paramétrage	Le paramétrage vous permet, au besoin, d'adapter le procédé au processus d'usinage.
Enregistrements	La CN surveille l'usinage actuel en comparant le processus d'usinage actuel avec les usinages enregistrés. La CN affiche les enregistrements dans un tableau.
Mode Configuration	Le mode Configuration s'active à l'aide d'une icône. Après activation, vous avez accès à toutes les options de montage, telles que le paramétrage des tâches de surveillance.

Les enregistrements et paramétrages des versions logicielles antérieures sont incompatibles avec la version 18 du logiciel. En cas de mise à jour du logiciel, il vous faudra effacer les anciens réglages et enregistrements. Les tâches de surveillance doivent être reconfigurées, et de nouveaux usinages de référence doivent être enregistrés.

16.2.2 Première étape de la surveillance de processus

Lancer la surveillance de processus

> La surveillance de processus ne peut être utilisée que pour des usinages pour lesquels l'override d'avance est définitif. Activer la surveillance de processus après avoir approché la pièce, dès lors que plus rien ne change au niveau des sections du programme CN qui font l'objet d'un contrôle.

La surveillance de processus se lance comme suit :

- Ouvrir le programme CN dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- Définir le début d'une section de surveillance avec **MONITORING SECTION START**
- Définir la fin d'une section de surveillance avec **MONITORING SECTION STOP**
- Sélectionner le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**
- Ouvrir un programme CN
- Ouvrir l'espace de travail **Contrôle de process**
- Ouvrir la colonne **Enregistrement et options**
- Activer la surveillance avec le commutateur **activé**
- Appuyer sur la touche **Marche CN**
- > La CN lance le programme CN et affiche les graphiques pendant l'exécution.
- > Cet usinage fait déjà l'objet d'une surveillance suivant la tâche de surveillance et le type d'évaluation sélectionnés.
- Évaluer l'usinage dans la colonne **Évaluation** du tableau

  > Selon la tâche de surveillance, plusieurs évaluations peuvent être requises pour une garantir une surveillance active.

- Exécuter l'usinage d'autres pièces
- Le cas échéant, évaluer les usinages de la colonne **Évaluation** du tableau

> La plupart du temps, vous pouvez recourir à des tâches de surveillance prédéfinies sans que cela n'implique des adaptations. Si le processus d'usinage vous impose d'adapter les tâches de surveillance, alors il vous faudra modifier le paramétrage des tâches de surveillance.
>
> **Informations complémentaires :** "Modifier le paramétrage de tâches de surveillance", Page 492

Modifier le paramétrage de tâches de surveillance

Le paramétrage des tâches de surveillance peut être modifié comme suit :

- ▶ Sélectionner une séquence CN dans une section de surveillance
- > La CN affiche les tâches de surveillance dans l'espace de travail **Contrôle de process**, y compris les usinages enregistrés sous forme de graphique.

- ▶ Activer le **Mode Dégauchissage**

- ▶ Ouvrir **Paramètres** depuis la tâche de surveillance afin de procéder à la paramétrisation
- > La CN affiche l'enregistrement sélectionné à gauche et l'aperçu de l'usinage suivant à droite.
- ▶ Le cas échéant, adapter les **paramétrages**
- ▶ Le cas échéant, adapter les **réactions au seuil d'erreur**

VALIDER

- ▶ Sélectionner **VALIDER**
- > La CN enregistre les variations et les active à la prochaine exécution du programme CN.

Modifier une tâche de surveillance

Une tâche de surveillance se modifie comme suit :

- ▶ Sélectionner une séquence CN dans une section de surveillance
- > La CN affiche les tâches de surveillance, y compris les usinages enregistrés, sous forme de graphiques, dans l'espace de travail **Contrôle de process**.

- ▶ Activer **Mode Dégauchissage**

- ▶ Sélectionner l'icône de la tâche de surveillance, par exemple **Courant de la broche — Comparaison de la forme**
- > La CN ouvre la fenêtre **Tâche de surveillance**.
- ▶ Sélectionner un signal, par exemple l'erreur de poursuite verticale
- ▶ Sélectionner un procédé, par exemple un écart absolu
- > La CN ne propose à la sélection que les procédés qui sont admis pour le signal sélectionné.

VALIDER

- ▶ Sélectionner **VALIDER**
- > La CN enregistre la modification.

Supprimer la tâche de surveillance

Une tâche de surveillance se supprime comme suit :

- ▶ Sélectionner une séquence CN dans une section de surveillance
- > La CN affiche les tâches de surveillance, y compris les usinages enregistrés, sous forme de graphiques, dans l'espace de travail **Contrôle de process**.

- ▶ Activer **Mode Dégauchissage**

- ▶ Sélectionner l'icône de la tâche de surveillance, par exemple **Courant de la broche — Comparaison de la forme**
- > La CN ouvre la fenêtre **Tâche de surveillance**.

Supprimer

- ▶ Sélectionner **Suppr.**
- > La CN ouvre une fenêtre avec une question de sécurité.

OK

- ▶ Sélectionner **OK**
- > La CN supprime la tâche de surveillance.

> Si vous supprimez une tâche de surveillance et que vous l'ajoutez de nouveau, les enregistrements effectués jusqu'alors restent disponibles.

16.2.3 Définir des sections de surveillances avec MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1)

Application

Avec la fonction CN **MONITORING SECTION**, vous définissez des sections de surveillance pour le contrôle de processus dans le programme CN.

Sujets apparentés

- Espace de travail **Contrôle de process**
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Condition requise

- Option logicielle Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)

Description fonctionnelle

Avec **MONITORING SECTION START**, vous définissez le début d'une nouvelle section à surveiller et avec **MONITORING SECTION STOP** la fin.

Programmation

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	; début de la section de surveillance, avec désignation supplémentaire

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
MONITORING SECTION	Ouverture de la syntaxe pour la section soumise à la surveillance du processus
START ou **STOP**	Début ou fin de la section à surveiller
AS	Désignation complémentaire Élément de syntaxe optionnel Uniquement si **START** est sélectionné

Remarques

- La CN affiche le début et la fin de la section de surveillance dans la structure.

  Informations complémentaires : "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715
- Certains signaux nécessitent une charge minimale. Si la charge de la broche est insuffisante, la CN ne fera pas la différence avec un fonctionnement à vide, ce qui peut arriver dans le cas d'une finition avec une fine surépaisseur par exemple.
- Si vous utilisez des pièces brutes de différentes tailles, il vous faudra définir une surveillance de processus plus tolérante, ou ne lancer la première section de surveillance qu'une fois la pièce brute pré-usinée.

Remarques concernant la structure du programme

- HEIDENHAIN conseille de définir des zones de surveillance de manière univoque. Si vous n'avez pas défini de **MONITORING SECTION STOP**, la section de surveillance se terminera à **END PGM**, ou au début d'une nouvelle section de surveillance.

  Une nouvelle section de surveillance commence avec les fonctions suivantes :
  - **MONITORING SECTION START**
  - Un **TOOL CALL** avec un changement d'outil dans une section de surveillance

    Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203
- Certains éléments de syntaxe peuvent être source de problèmes pour la surveillance.

  Évitez les éléments de syntaxe suivants au sein des sections de surveillance :
  - Des positions qui se réfèrent au point zéro machine, telles que **M91** ou **M92**
  - Appel de l'outil frère avec **M101**
  - Retrait automatique avec **M140 MB MAX**
  - Répétitions avec des valeurs variables, par exemple **CALL LBL 99 REP QR1**
  - Instructions de saut, par exemple **FN 5**
  - Fonctions supplémentaires se rapportant à la broche, par exemple **M3**
  - Nouvelle section à surveiller par **TOOL CALL**
  - Une combinaison avec des sections AFC, par ex. **AFC CUT BEGIN**

    La fonction AFC peut être utilisée en même temps que la surveillance de processus dans un programme CN. Les sections de surveillance de la surveillance de processus ne peuvent toutefois pas être superposées à des sections AFC.
  - Section à surveiller terminée par **PGM END**
- Certains éléments de syntaxe engendrent des erreurs qui empêchent alors de recourir à la surveillance de processus.

  Évitez les éléments de syntaxe suivants, ou les erreurs suivantes :
  - Erreur de syntaxe dans la section à surveiller
  - Un arrêt au sein d'une section de surveillance, par ex. **M0**, **M1** ou **STOP**
  - L'appel d'un programme CN au sein d'une section de surveillance, avec **CALL PGM** par exemple

    Les sections de surveillance terminées sont autorisées dans un programme CN appelé.
  - Sous-programmes manquants
  - La fin d'une section de surveillance avant le début d'une section de surveillance
  - L'imbrication de sections de surveillance
  - Sections de surveillance ayant un contenu identique

    Si par exemple deux sections de surveillance contiennent des contours identiques, alors il faudra au moins faire en sorte de les différencier dans leur désignation complémentaire **AS**.

17

Usinage multi-axes

17.1 Usiner avec les axes parallèles U, V et W

17.1.1 Principes de base

Outre les axes principaux X, Y et Z, il existe également des axes parallèles appelés U, V et W. Un axe parallèle peut, par exemple, être un fourreau qui s'utilise pour percer des trous qui permettront de déplacer des masses plutôt faibles sur de grandes machines.

Informations complémentaires : "Axes programmables", Page 126

Pour usiner avec les axes parallèles U, V et W, la commande propose les fonctions suivantes :

- **FUNCTION PARAXCOMP** : Définir le comportement lors du positionnement des axes parallèles

  Informations complémentaires : "Définir le comportement lors du positionnement des axes parallèles avec FUNCTION PARAXCOMP", Page 498
- **FUNCTION PARAXMODE** : Sélectionner trois axes linéaires pour l'usinage

  Informations complémentaires : "Sélectionner trois axes linéaires pour l'usinage avec FUNCTION PARAXMODE", Page 502

Si le constructeur de la machine a déjà activé l'axe parallèle dans la configuration, la commande prend l'axe en compte sans devoir programmer **PARAXCOMP** au préalable. Comme la commande s'appuie sur cette fonction pour prendre en compte l'axe parallèle de manière permanente, vous pouvez également palper une pièce avec la position de l'axe W de votre choix, par exemple.

Dans ce cas, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Notez que la fonction **PARAXCOMP OFF** ne désactive pas l'axe parallèle, mais que la commande active alors de nouveau la configuration par défaut. La commande ne désactive la prise en compte automatique que si l'axe est lui aussi indiqué dans la séquence CN, par exemple **PARAXCOMP OFF W**.

Après avoir démarré la CN, la première configuration active est celle qui a été définie par le constructeur de la machine.

Conditions requises

- Machine avec axes parallèles
- Les fonctions des axes parallèles sont activées par le constructeur de la machine.

  Le paramètre machine optionnel **parAxComp** (n° 300205) permet au constructeur de la machine de définir si le fonctionnement des axes parallèles doit être activé par défaut.

17.1.2 Définir le comportement lors du positionnement des axes parallèles avec FUNCTION PARAXCOMP

Application

Avec la fonction **FUNCTION PARAXCOMP**, vous définissez si la CN doit tenir compte des axes parallèles pour les déplacements effectués avec l'axe principal correspondant.

Description fonctionnelle

Si la fonction **FUNCTION PARAXCOMP** est activée, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**. L'icône de **FUNCTION PARAXMODE** cache éventuellement l'icône active de **FUNCTION PARAXCOMP**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

La fonction **PARAXCOMP DISPLAY** vous permet d'activer la fonction d'affichage des mouvements des axes parallèles. La commande prend en compte les déplacements de l'axe parallèle dans l'affichage des positions de l'axe principal correspondant (affichage de la somme). L'affichage des positions de l'axe principal indique toujours la distance relative entre l'outil et la pièce, que ce soit l'axe principal ou l'axe parallèle qui se déplace.

FONCTION PARAXCOMP MOVE

Avec la fonction **PARAXCOMP MOVE**, la commande compense les mouvements des axes parallèles par un mouvement de compensation de l'axe principal associé.

Dans le cas d'un mouvement d'axe parallèle, par exemple de l'axe W dans le sens négatif, la commande déplacera en même temps l'axe principal Z de la même valeur dans le sens positif. La distance relative de l'outil par rapport à la pièce reste identique. Application avec machine à portique : rentrer le fourreau pour descendre la traverse de manière synchrone.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Avec la fonction **PARAXCOMP OFF**, vous désactivez les fonctions des axes parallèles **PARAXCOMP DISPLAY** et **PARAXCOMP MOVE**.

La CN annule la fonction des axes parallèles **PARAXCOMP** avec les fonctions suivantes :

- Sélection d'un programme CN
- **PARAXCOMP OFF**

Si la fonction **FUNCTION PRAXCOMP** est inactive, la CN n'affiche ni symbole, ni information supplémentaire à la suite de la désignation des axes.

Programmation

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; Compenser les mouvements de l'axe W par un mouvement dans l'axe Z

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION PARAXCOMP	Ouverture de la syntaxe pour le comportement lors du positionnement des axes parallèles
DISPLAY, **MOVE** ou **OFF**	Prendre en compte les valeurs de l'axe parallèle avec l'axe principal, compenser les mouvements avec l'axe principal ou ne pas en tenir compte
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** ou **W**	Axes concernés Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- La fonction **PARAXCOMP MOVE** ne peut être utilisée qu'en liaison avec des séquences linéaires **L**.
- La commande n'autorise qu'une seule fonction **PARAXCOMP** active par axe. Si vous définissez un axe aussi bien pour **PARAXCOMP DISPLAY** que pour **PARAXCOMP MOVE**, la dernière fonction traitée s'active.
- Vous pouvez utiliser des valeurs d'offset pour définir un décalage dans l'axe parallèle pour le programme CN, par exemple **W**. Cela vous permet, par exemple, de traiter des pièces de différentes hauteurs à l'aide du même programme CN.

  Informations complémentaires : "Exemple", Page 501

Informations en lien avec les paramètres machine

Avec le paramètre machine optionnel **presetToAlignAxis** (n° 300203), le constructeur de la machine définit spécifiquement pour chaque axe la manière dont la commande interprète les valeurs d'offset. Avec **FUNCTION PARAXCOMP**, le paramètre machine n'est pertinent que pour les axes parallèles (**U_OFFS**, **V_OFFS** et **W_OFFS**). Si aucun offset n'est présent, la commande se comporte comme indiqué dans la description des fonctions.

Informations complémentaires : "Description fonctionnelle", Page 498

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

- Si le paramètre machine pour l'axe parallèle n'est pas défini ou est défini avec la valeur **FALSE**, l'offset n'est effectif que dans l'axe parallèle. La référence des coordonnées de l'axe parallèle programmé est décalée de la valeur d'offset. Les coordonnées de l'axe principal se réfèrent toujours au point d'origine de la pièce.
- Si le paramètre machine de l'axe parallèle est défini avec la valeur **TRUE**, l'offset agit dans l'axe parallèle et l'axe principal. Les références des coordonnées programmées de l'axe parallèle et de l'axe principal sont décalées de la valeur d'offset.

Exemple

Cet exemple montre l'effet du paramètre machine optionnel **presetToAlignAxis** (n° 300203).

L'usinage s'effectue sur une fraiseuse à portique avec fourreau comme axe parallèle **W** par rapport à l'axe principal **Z**. La colonne **W_OFFS** du tableau de points d'origine contient la valeur **-10**. La valeur Z du point d'origine de la pièce se trouve au point zéro de la machine.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; positionnement des axes **Z** et **W** dans le systèmes de coordonnées de la machine **M-CS**
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Activation de l'affichage de la somme
13 L Z+0 F1500	; Positionnement de l'axe Z sur 0
14 L W-20	; Positionnement de l'axe W sur la profondeur d'usinage

Dans la première séquence CN, la CN positionne les axes **Z** et **W** par rapport au point zéro de la machine, c'est-à-dire indépendamment du point d'origine de la pièce. En mode **REFEFF**, l'affichage de positons affiche les valeurs **Z+100** et **W+0**. En mode **EFF.**, la CN tient compte de la valeur **W_OFFS** et affiche les valeurs **Z+100** et **W+10**.

Dans la séquence CN **12**, la CN active l'affichage de la somme pour les modes **EFF.** et **NOM.** de l'affichage de positions. La CN indique les courses de déplacement de l'axe W dans l'affichage des positions de l'axe Z.

Le résultat dépend du réglage du paramètre machine **presetToAlignAxis** :

FALSE ou n'est pas défini	TRUE
La commande prend uniquement en compte le décalage dans l'axe W. La valeur de l'affichage Z reste identique.	La CN tient compte de l'offset sur les axes **W** et **Z**. L'affichage **EFF.** De l'axe Z varie alors de la valeur de l'offset.
Valeurs de l'affichage des positions : ■ Mode **REFEFF** : **Z+100**, **W+0** ■ Mode **EFF.** : **Z+100**, **W+10**	Valeurs de l'affichage des positions : ■ Mode **REFEFF** : **Z+100**, **W+0** ■ Mode **EFF.** : **Z+110**, **W+10**

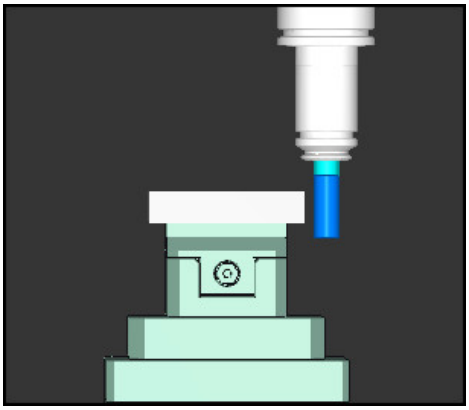
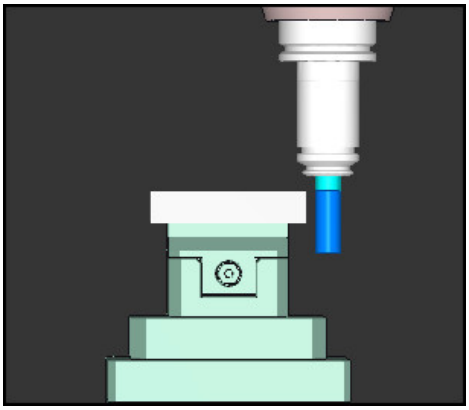
Dans la séquence CN **13**, la CN amène l'axe Z à la coordonnée **0** programmée.

Le résultat dépend du réglage du paramètre machine **presetToAlignAxis** :

FALSE ou n'est pas défini	TRUE
La commande déplace l'axe Z de 100 mm.	Les coordonnées de l'axe Z se réfèrent à l'offset. Pour atteindre la coordonnée programmée **0**, l'axe doit se déplacer de 110 mm.
Valeurs de l'affichage des positions : ■ Mode **REFEFF** : **Z+0**, **W+0** ■ Mode **EFF.** : **Z+0**, **W+10**	Valeurs de l'affichage des positions : ■ Mode **REFEFF** : **Z-10**, **W+0** ■ Mode **EFF.** : **Z+0**, **W+10**

Dans la séquence CN **14**, la CN amène l'axe W à la coordonnée **-20** programmée. Les coordonnées de l'axe W se réfèrent à l'offset. Pour atteindre la coordonnée programmée, l'axe doit se déplacer de 30 mm. Grâce à l'affichage de la somme, la CN indique également la course de déplacement dans l'affichage **EFF.** de l'axe Z.

Les valeurs de l'affichage des positions dépendent du réglage du paramètre machine **presetToAlignAxis** :

FALSE ou n'est pas défini	TRUE
Valeurs de l'affichage des positions : ■ Mode **REFEFF** : **Z+0**, **W-30** ■ Mode **EFF.** : **Z-30**, **W-20**	Valeurs de l'affichage des positions : ■ Mode **REFEFF** : **Z-10**, **W-30** ■ Mode **EFF.** : **Z-30**, **W-20**
	
La pointe de l'outil se trouve à une valeur plus profonde que ce qui a été programmé dans le programme CN, équivalant à deux fois la valeur de l'offset (**REFEFF W-30** au lieu de **W-20**).	La pointe de l'outil se trouve à une valeur plus profonde que ce qui a été programmé dans le programme CN, équivalant à deux fois la valeur de l'offset (**REFEFF Z-10**, **W-30** au lieu de **Z+0**, **W-20**).

Si vous ne déplacez plus que l'axe W lorsque la fonction **PARAXCOMP DISPLAY** est active, la commande ne prend en compte le décalage qu'une seule fois, indépendamment du réglage du paramètre de la machine **presetToAlignAxis**.

17.1.3 Sélectionner trois axes linéaires pour l'usinage avec FUNCTION PARAXMODE

Application

La fonction **PARAXMODE** vous permet de définir les axes avec lesquels la commande doit exécuter l'usinage. Tous les déplacements et descriptions de contour sont à programmer indépendamment de la machine au moyen des axes principaux X, Y et Z.

Condition requise

- L'axe parallèle est pris en compte.

  Si le constructeur de votre machine n'a pas activé la fonction **PARAXCOMP** par défaut, vous devez activer **PARAXCOMP** avant de travailler avec **PARAXMODE**.

  Informations complémentaires : "Définir le comportement lors du positionnement des axes parallèles avec FUNCTION PARAXCOMP", Page 498

Description fonctionnelle

Si la fonction **PARAXMODE** est active, la commande exécute les déplacements programmés dans les axes définis avec ladite fonction. Si la commande doit déplacer l'axe principal qui a été désélectionné avec **PARAXMODE**, programmez cet axe avec le signe **&**. Le signe **&** se réfère alors à l'axe principal.

Informations complémentaires : "Déplacer l'axe principal et l'axe parallèle", Page 504

Dans la fonction **PARAXMODE**, définissez 3 axes (par exemple **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) avec lesquels la commande devra exécuter les déplacements programmés.

Si la fonction **FUNCTION PARAXMODE** est activée, la CN affiche une icône dans l'espace de travail **Positions**. L'icône de **FUNCTION PARAXMODE** cache éventuellement l'icône active de **FUNCTION PARAXCOMP**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

FONCTION PARAXMODE OFF

Le fonctionnement des axes parallèles est désactivé par la fonction **PARAXCOMP OFF**. La commande utilise les axes principaux configurés par le constructeur de la machine.

La commande annule la fonction des axes parallèles **PARAXMODE ON** avec les fonctions suivantes :

- Sélection d'un programme CN
- Fin du programme
- **M2** et **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Programmation

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; Exécuter les déplacements programmés avec les axes **X**, **Y** et **W**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION PARAX MODE	Ouverture de la syntaxe pour sélectionner l'axe d'usinage
OFF	Désactiver le fonctionnement des axes parallèles Élément de syntaxe optionnel
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** ou **W**	Trois axes d'usinage Uniquement pour **FUNCTION PARAX MODE**

Déplacer l'axe principal et l'axe parallèle

Lorsque la fonction **PARAXMODE** agit, vous pouvez déplacer l'axe principal désélectionné dans les limites de la ligne droite **L**, en ajoutant le caractère **&**.

Informations complémentaires : "Droite L", Page 221

Vous déplacez un axe principal désélectionné de la manière suivante :

- Sélectionner **L**
- Définir les coordonnées
- Choisir l'axe principal désélectionné, par exemple **&Z**
- Entrer la valeur
- Au besoin, définir une correction du rayon
- Au besoin, définir l'avance
- Au besoin, définir une fonction auxiliaire
- Valider la saisie

Remarques

- Avant de changer la cinématique de la machine les fonctions des axes parallèles doivent avoir été désactivées.
- Pour que la commande prenne en compte l'axe principal désélectionné avec **PARAXMODE**, activez la fonction **PARAXCOMP** pour cet axe.
- Le positionnement supplémentaire d'un axe principal avec l'instruction **&** est assuré dans le système REF. Ce déplacement ne sera pas affiché si l'affichage de position est réglé sur Valeur EFFECTIVE. Commuter l'affichage de position sur Valeur REF si nécessaire

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Informations en lien avec les paramètres machine

- Le paramètre machine **noParaxMode** (n°105413) vous permet de défini si les fonctions **PARAXCOMP** et **PARAXMOVE** sont proposées sur la CN.
- Le constructeur de votre machine définit la prise en compte des valeurs d'offset possibles (X_OFFS, Y_OFFS et Z_OFFS du tableau de points zéro) pour les axes positionnés avec l'opérateur **&** dans le paramètre **presetToAlignAxis** (n ° 300203).
  - Si le paramètre machine pour l'axe principal n'est pas défini ou est défini avec la valeur **FALSE**, l'offset n'est effectif que dans l'axe parallèle programmé avec **&**. Les coordonnées de l'axe parallèle se réfèrent toujours au point d'origine de la pièce. L'axe parallèle se déplace aux coordonnées programmées malgré l'offset.
  - Si le paramètre machine de l'axe principal est défini avec la valeur **TRUE**, l'offset agit dans l'axe principal et l'axe parallèle. Les références des coordonnées de l'axe principal et de l'axe parallèle sont décalées de la valeur d'offset.

17.1.4 Axes parallèles en relation avec des cycles d'usinage

La plupart des cycles d'usinage de la CN s'utilisent aussi avec les axes parallèles.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Les cycles suivants ne peuvent pas être utilisés avec les axes parallèles :

- Cycle **285 DEFINIR ENGRENAGE** (#157 / #4-05-1)
- Cycle **286 FRAISAGE ENGRENAGE** (#157 / #4-05-1)
- Cycle **287 POWER SKIVING** (#157 / #4-05-1)
- Cycles de palpage

17.1.5 Exemple

Dans le programme CN suivant, un trou est usiné à l'aide de l'axe W :

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; Appel d'outil avec l'axe d'outil **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Positionner l'axe principal
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=+150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=+0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=+50 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=+0 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=+0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Activer la compensation d'affichage
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Sélection d'axe positive
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; L'axe parallèle **W** exécute la passe.
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Restaurer la configuration par défaut
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

17.2 Utiliser le coulisseau porte-outil avec FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)

Application

Avec un coulisseau, également appelé tête d'alésage, vous pouvez effectuer pratiquement toutes les opérations de tournage en utilisant moins d'outils différents. La position du chariot transversal est programmable dans le sens X. Sur le coulisseau, vous montez, par exemple, un outil de tournage longitudinal appelé avec une séquence TOOL CALL.

Sujets apparentés

- Usinage avec les axes parallèles **U**, **V** et **W**

  Informations complémentaires : "Usiner avec les axes parallèles U, V et W", Page 498

Conditions requises

- Option logicielle Fraisage-tournage (#50 / #4-03-1)
- CN préparée par le constructeur de la machine

  Le constructeur de la machine doit tenir compte du coulisseau porte-outil dans la cinématique.
- Cinématique avec coulisseau porte-outil activée

  Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158
- Le point zéro pièce dans le plan d'usinage se trouve au centre du contour à symétrie de révolution.

  Avec un coulisseau porte-outil, le point zéro pièce ne doit pas nécessairement se trouver au centre de la table tournante puisque c'est la broche porte-outil qui tourne.

  Informations complémentaires : "Décalage de point zéro avec TRANS DATUM", Page 326

Description fonctionnelle

> Consultez le manuel de votre machine !
> Le constructeur de la machine peut proposer ses propres cycles pour usiner avec un coulisseau. Vous trouverez ci-après une description des fonctions par défaut.

Vous définissez le coulisseau porte-outil comme outil de tournage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Lors de l'appel d'outil, tenez compte des éléments suivants :

- Séquence **TOOL CALL** sans axe d'outil
- Vitesse de coupe et vitesse de rotation avec **TURNDATA SPIN**
- Activez la broche avec **M3** ou **M4**

L'usinage est aussi possible dans un plan incliné et sur des pièces qui ne sont pas symétriques par rotation.

Si vous effectuez des déplacements avec le coulisseau sans la fonction **FACING HEAD POS**, il vous faudra programmer les mouvements du coulisseau avec l'axe U, par exemple dans l'application **Mode Manuel**. Si la fonction **FACING HEAD POS** est active, le coulisseau porte-outil se programme avec l'axe X.

Lorsque vous activez le coulisseau porte-outil, la CN positionne automatiquement le point zéro pièce dans **X** et **Y**. Pour éviter les collisions, vous pouvez définir une hauteur de sécurité avec l'élément de syntaxe **HEIGHT**.

Vous désactivez le coulisseau porte-outil avec la fonction **FUNCTION FACING HEAD**.

Programmation

Activer le coulisseau porte-outils

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; Activer le coulisseau porte-outil et l'amener en avance rapide à la hauteur de sécurité **Z**+100

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions de tournage** ▶ **Coulisseau** ▶ **FACING HEAD POS**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FACING HEAD POS	Ouverture de la syntaxe pour activer le coulisseau porte-outil
HEIGHT	Hauteur de sécurité dans l'axe d'outil Élément de syntaxe optionnel
F ou **FMAX**	Approcher la hauteur de sécurité avec l'avance définie ou l'avance rapide Élément de syntaxe optionnel
M	Fonction auxiliaire Élément de syntaxe optionnel

Désactiver le coulisseau porte-outil

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; Désactiver le coulisseau porte-outil

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ Fonctions spéciales ▶ Fonctions de tournage ▶ Coulisseau ▶ FUNCTION FACING HEAD OFF

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION FACING HEAD OFF	Ouverture de la syntaxe pour désactiver le coulisseau porte-outil

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

À l'aide de la fonction **FUNCTION MODE TURN**, il faut sélectionner une cinématique préparée par le constructeur de la machine pour utiliser un coulisseau. Dans cette cinématique, la commande convertit les déplacements du coulisseau programmés dans l'axe X en déplacements dans l'axe U lorsque la fonction **FACING HEAD** est active. Cet automatisme est absent lorsque la fonction **FACING HEAD** est inactive et que le mode de fonctionnement **Mode Manuel** est défini. Par conséquent, les mouvements **X** (programmés ou touches d'axe) sont exécutés sur l'axe X. Dans ce cas, le coulisseau doit être déplacé avec l'axe U. Il existe un risque de collision pendant le dégagement ou les déplacements manuels !

- Amenez le coulisseau à sa position initiale avec la fonction **FACING HEAD POS** active
- Dégagez le coulisseau avec la fonction **FACING HEAD POS** active
- En mode de fonctionnement **Mode Manuel**, déplacez le coulisseau avec la touche d'axe correspondant à l'axe **U**
- La fonction **Inclin. plan d'usinage** étant possible, il convient de toujours veiller à l'état 3D rouge

- Pour limiter la vitesse de rotation, vous pouvez utiliser la valeur **NMAX** du tableau d'outils ou la valeur **SMAX** de **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- Pour usiner avec un coulisseau, il faut tenir compte des restrictions suivantes :
  - Les fonctions auxiliaires **M91** et **M92** ne sont pas possibles
  - Le retrait avec **M40** n'est pas possible
  - Les fonctions **TCPM** et **M128** ne sont pas possibles (#9 / #4-01-1)
  - Le contrôle anticollision **DCM** n'est pas possible (#40 / #5-03-1)
  - Les cycles **800**, **801** et **880** ne sont pas possibles
  - Les cycles **286** et **287** ne sont pas possibles. (#157 / #4-05-1)
- Si vous utilisez le coulisseau dans un plan d'usinage incliné, tenez compte des éléments suivants :
  - La commande calcule le plan incliné comme en mode Fraisage. Les fonctions **COORD ROT**, **TABLE ROT** et **SYM (SEQ)** se réfèrent au plan XY.

    Informations complémentaires : "Solutions d'inclinaison", Page 375
  - HEIDENHAIN recommande d'appliquer le comportement de positionnement **TURN**. Le comportement de positionnement **MOVE** ne convient que dans une certaine mesure en combinaison avec le coulisseau.

    Informations complémentaires : "Positionnement des axes rotatifs", Page 371

Informations en lien avec les paramètres machine

Avec le paramètre machine optionnel **presetToAlignAxis** (n° 300203), le constructeur de la machine définit spécifiquement pour chaque axe la manière dont la commande interprète les valeurs d'offset. Pour la fonction **FACING HEAD POS**, le paramètre machine n'est pertinent que pour l'axe parallèle **U** (**U_OFFS**).

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

- Si le paramètre machine n'est pas défini ou est défini avec la valeur **FALSE**, la commande ne prend pas en compte l'offset pendant l'exécution.
- Si le paramètre machine est défini avec la valeur **TRUE**, vous pouvez utiliser l'offset pour compenser un décalage du coulisseau. Par exemple, si vous utilisez un coulisseau avec plusieurs options de serrage de l'outil, réglez l'offset sur la position de serrage actuelle. Cela vous permet d'exécuter des programmes CN indépendamment de la position de serrage de l'outil.

17.3 Usinage avec une cinématique polaire et la fonction FUNCTION POLARKIN

Application

Dans les cinématiques polaires, les mouvements de trajectoire du plan d'usinage ne sont pas exécutés par deux axes principaux linéaires, mais par un axe linéaire et un axe rotatif. L'axe principal linéaire et l'axe rotatif définissent alors le plan d'usinage, tandis que l'espace d'usinage est défini par ces deux axes associés à l'axe de pénétration.

Sur les fraiseuses, des axes principaux linéaires peuvent être remplacés par des axes rotatifs adaptés. Les cinématiques polaires permettent, par exemple, sur des machines de grandes dimensions, d'usiner de plus larges surfaces qu'avec des axes principaux seuls.

Sur les tours et les rectifieuses qui n'ont que deux axes principaux linéaires, les cinématiques polaires permettent de réaliser des fraisages frontaux.

Conditions requises

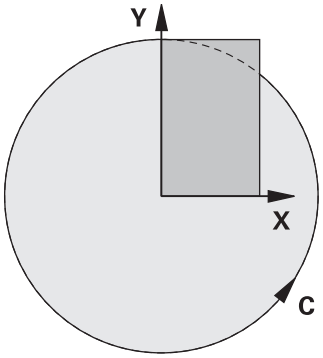
- Machine avec au moins un axe rotatif

  L'axe rotatif polaire doit être un axe modulo installé du côté de la table, à l'opposé des axes linéaires sélectionnés. Les axes linéaires ne doivent donc pas se trouver entre l'axe rotatif et la table. Il se peut que la course de déplacement maximale de l'axe rotatif soit limitée par le commutateur fin de course du logiciel.
- Fonction **PARAXCOMP DISPLAY** programmée avec au moins les axes principaux **X**, **Y** et **Z**

  HEIDENHAIN recommande de renseigner tous les axes disponibles dans la fonction **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Informations complémentaires : "Définir le comportement lors du positionnement des axes parallèles avec FUNCTION PARAXCOMP", Page 498

Description fonctionnelle

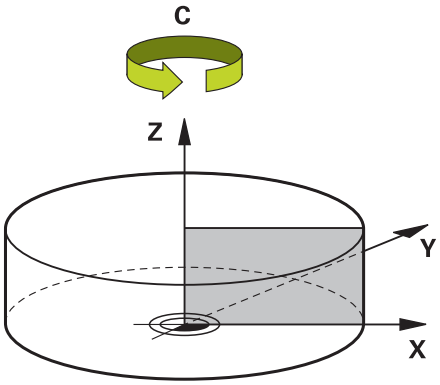


Si la cinématique polaire est activée, la CN affiche une icône correspondante dans l'espace de travail **Positions**. Cette icône cache l'icône de la fonction **PARAXCOMP DISPLAY**.

La fonction **POLARKIN AXES** vous permet d'activer la cinématique polaire. Les données d'axes définissent l'axe radial, l'axe de passe et l'axe polaire. Les données **MODE** influent sur le comportement de positionnement tandis que les données **POLE** déterminent l'usinage au niveau du pôle. Le pôle correspond ici au centre de rotation de l'axe rotatif.

Remarques concernant la sélection des axes :

- Le premier axe linéaire doit se trouver dans le sens radial par rapport à l'axe rotatif.
- Le deuxième axe linéaire définit l'axe de pénétration et doit être parallèle à l'axe rotatif.
- L'axe rotatif définit l'axe polaire et il est défini en dernier.
- N'importe quel axe modulo disponible côté table, à l'opposé des axes linéaires sélectionnés, peut faire office d'axe rotatif.
- Les deux axes linéaires sélectionnés délimitent ainsi une surface dans laquelle se trouve également l'axe rotatif.



Les conditions suivantes désactivent la cinématique polaire :

- Exécution de la fonction **POLARKIN OFF**
- Sélection d'un programme CN
- Atteinte de la fin du programme CN
- Interruption du programme CN
- Sélection d'une cinématique
- Redémarrage de la CN

Options de MODE

La CN propose les options suivantes pour le comportement de positionnement :

Options MODE :

Syntaxe	Fonction
POS	La commande travaille dans le sens positif de l'axe radial en partant du centre de rotation. L'axe radial doit être prépositionné en conséquence.
NEG	La commande travaille dans le sens négatif de l'axe radial en partant du centre de rotation. L'axe radial doit être prépositionné en conséquence.
KEEP	Avec l'axe radial, la commande reste du côté du centre de rotation sur lequel se trouve l'axe au moment de l'activation de la fonction. Si l'axe radial se trouve sur le centre de rotation lors de l'activation, c'est **POS** qui s'applique.
ANG	Avec l'axe radial, la commande reste du côté du centre de rotation sur lequel se trouve l'axe au moment de l'activation de la fonction. En sélectionnant **POLE ALLOWED**, il est possible d'effectuer des positionnements avec le pôle. Le côté du pôle est alors modifié et une rotation de 180° de l'axe rotatif est évitée.

Options de POLE

La CN propose les options suivantes pour l'usinage par rapport au pôle :

Options de POLE :

Syntaxe	Fonction
ALLOWED	La commande autorise l'usinage au niveau du pôle
SKIPPED	La commande évite l'usinage au niveau du pôle

> La zone verrouillée correspond à une surface circulaire d'un rayon de 0,001 mm (1 µm) autour du pôle.

Programmation

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; Activer la cinématique polaire avec les axes **X**, **Z** et **C**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION POLARKIN	Ouverture de la syntaxe pour une cinématique polaire
AXES ou **OFF**	Activer ou désactiver une cinématique polaire
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Sélection de deux axes linéaires et d'un axe rotatif Uniquement si **AXES** est sélectionné Vous disposez d'autres options de sélection en fonction de la machine.
MODE :	Choix du comportement de positionnement **Informations complémentaires :** "Options de MODE", Page 512 Uniquement si **AXES** est sélectionné
POLE :	Sélection de l'usinage par rapport au pôle **Informations complémentaires :** "Options de POLE", Page 512 Uniquement si **AXES** est sélectionné

Remarques

- Peuvent faire office d'axes radiaux ou d'axes de pénétration aussi bien les axes principaux X, Y et Z que les axes parallèles U, V et W.
- Positionnez l'axe linéaire qui ne fait pas partie de la cinématique polaire à la coordonnée polaire du pôle avant la fonction **POLARKIN**. Sinon, il en résultera une zone non usinée dont le rayon est au moins égal à la valeur de l'axe linéaire désélectionné.
- Évitez les usinages au niveau ou à proximité du pôle, car les variations d'avance sont possibles dans cette zone. Pour cette raison, privilégiez l'option **POLE SKIPPED**.
- Il n'est pas possible d'associer la cinématique polaire aux fonctions suivantes :
  - Déplacements avec **M91**

    Informations complémentaires : "Déplacement dans le système de coordonnées machine M-CS avec M91", Page 538
  - Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** ou **M128** (#9 / #4-01-1)
- Notez que la plage de déplacement des axes peut être limitée.

  Informations complémentaires : "Remarques concernant les commutateurs de fin de course de logiciel pour les axes modulo", Page 528

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Informations en lien avec les paramètres machine

- Avec le paramètre machine optionnel **kindOfPref** (n° 202301), le constructeur de la machine peut définir le comportement de la commande lorsque la trajectoire du centre de l'outil traverse l'axe polaire.
- Avec le paramètre machine optionnel **presetToAlignAxis** (n° 300203), le constructeur de la machine définit spécifiquement pour chaque axe la manière dont la commande interprète les valeurs d'offset. Avec **FUNCTION POLARKIN**, le paramètre machine n'est pertinent que pour l'axe de rotation qui pivote autour de l'axe de l'outil (généralement **C_OFFS**).

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

  - Si le paramètre machine n'est pas défini ou est défini avec la valeur **TRUE**, vous pouvez utiliser l'offset pour compenser un désaxage de pièce dans le plan. L'offset influence l'orientation du système de coordonnées de la pièce **W-CS**.

    Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307
  - Si le paramètre machine est défini avec la valeur **FALSE**, vous ne pouvez pas compenser le désaxage de la pièce dans le plan avec l'offset. La commande ne tient pas compte de l'offset pendant l'exécution.

17.3.1 Exemple de cycles SL dans une cinématique polaire

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; activation de **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; préposition en dehors de la plage polaire verrouillée
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; activation de **POLARKIN**
* - ...	; décalage du point zéro dans la cinématique polaire
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	
12 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR2	
13 CYCL DEF 20 DONNEES DU CONTOUR	
Q1=-10 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
Q2=+1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q4=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q6=+2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q8=+0 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
14 CYCL DEF 22 EVIDEMENT	
Q10=-5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=+150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q12=+500 ;AVANCE EVIDEMENT	
Q18=+0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
Q19=+0 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=+99999 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=+100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=+0 ;STRAT. SEMI-FINITION	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; désactivation de **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; désactivation de **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

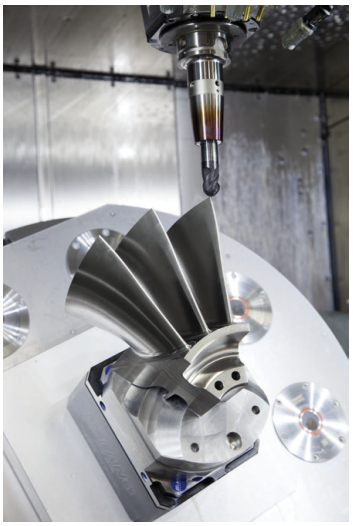
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

17.4 Programmes CN générés par FAO

Application

Les programmes CN générés par FAO sont créés en externe à l'aide de systèmes de FAO.

Avec des usinages simultanés à 5 axes et des surfaces de forme libre, les systèmes de FAO offrent une solution confortable, qui s'avère parfois la seule possible.

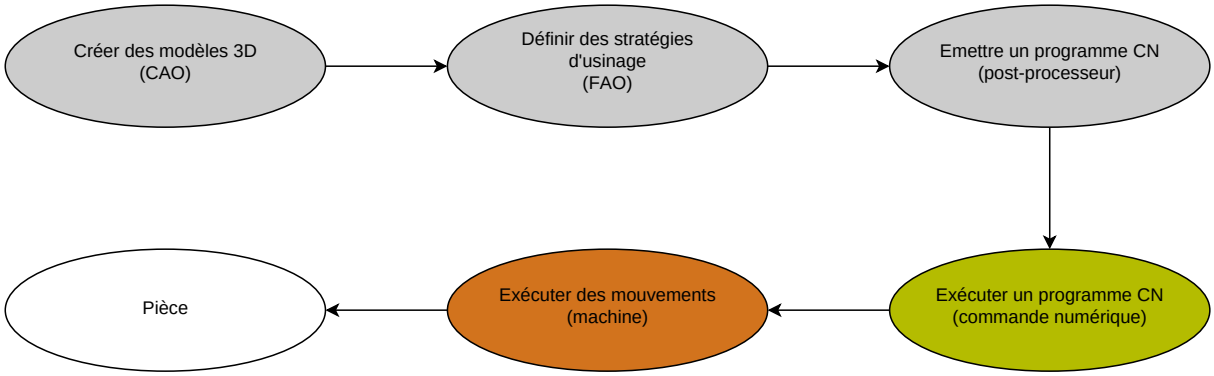


Il est impératif de remplir certaines exigences pour que les programmes CN générés par FAO exploitent tout le potentiel des performances de la CN et vous offrent par exemple des moyens d'intervention et de correction.

Les programmes CN générés par FAO doivent satisfaire aux mêmes exigences que les programmes créés manuellement. De plus, d'autres exigences découlent de la chaîne de processus.

Informations complémentaires : "Étapes du processus", Page 521

La chaîne de processus décrit le parcours d'une pièce, de sa conception à l'état fini.



Sujets apparentés

- Utiliser des données 3D directement sur la CN
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Programmation graphique
  Informations complémentaires : "Programmation graphique", Page 657

17.4.1 Formats d'émission de programmes CN

Emission en Texte clair HEIDENHAIN

Si vous émettez le programme CN en Texte clair, les options suivantes s'offrent à vous :

- Emission avec trois axes
- Emission avec un maximum de cinq axes, sans **M128** ni **FUNCTION TCPM**
- Programmation avec un maximum de cinq axes, avec **M128** ou **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

> Conditions requises pour un usinage 5 axes :
> - Machine avec axes rotatifs
> - Fonctions avancées Groupe 1 (#8 / #1-01-1)
> - Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1) pour **M128** ou **FUNCTION TCPM**

Si le système de FAO dispose de la cinématique de la machine et des données exactes de l'outil, vous pourrez émettre des programmes CN sans fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM**. L'avance programmée est alors prise en compte sur toutes les parties d'axes dans chaque séquence CN, ce qui peut donner lieu à différentes vitesses de coupe.

Un programme CN contenant la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** est neutre pour la machine et plus flexible puisque la CN se charge de convertir la cinématique et utilise les données d'outils issues du gestionnaire d'outils. L'avance programmée agit alors sur le point de parcours de l'outil.

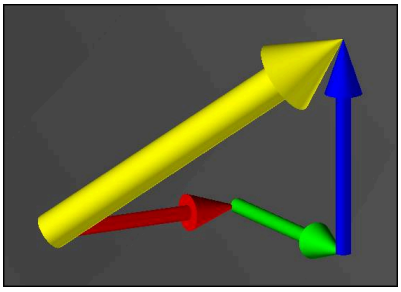
Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

Exemples

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; en 3 axes
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; en 5 axes, sans **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; en 5 axes, avec **M128**

Emission avec des vecteurs



En physique et en géométrie, un vecteur est une valeur orientée qui décrit un sens et une longueur.

Lorsque vous travaillez avec des vecteurs, la CN a besoin d'au moins un vecteur normé, qui décrit le sens de la normale à la surface, ou l'inclinaison de l'outil. En option, la séquence CN contient les deux vecteurs.

Conditions requises :
- Machine avec axes rotatifs
- Fonctions avancées Groupe 1 (#8 / #1-01-1)
- Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Vous pouvez travailler avec des vecteurs exclusivement en mode Fraisage.

Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158

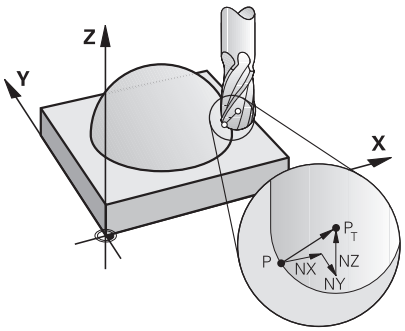
Il est nécessaire de programmer des vecteurs avec le sens des normales à la surface pour pouvoir utiliser une correction de rayon d'outil 3D qui soit adaptée à l'angle d'inclinaison (#92 / #2-02-1).

Informations complémentaires : "Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)", Page 426

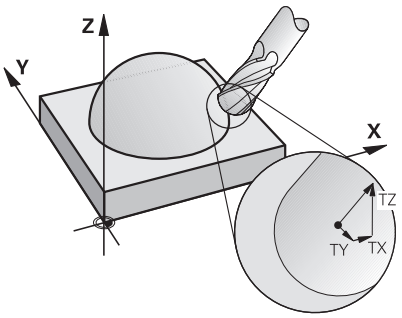
Exemples

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; en 3 axes avec vecteur de normale à la surface, sans orientation de l'outil
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0.0078922 TY-0.8764339 TZ+0.2590319 M128	; en 5 axes avec M128, vecteur de normale à la surface et orientation de l'outil

Structure d'une séquence CN avec des vecteurs



Vecteur de normale à la surface perpendiculaire au contour



Vecteur du sens de l'outil

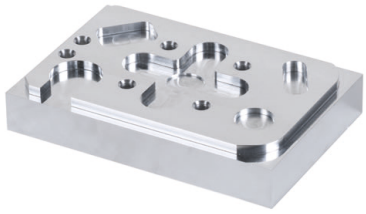
Exemple

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; Droite **LN** avec vecteur de normale à la surface et orientation de l'outil

Élément de syntaxe	Signification
LN	Droite **LN** avec vecteur de normale à la surface
X Y Z	Coordonnées cibles
NX NY NZ	Composantes du vecteur de normale à la surface Élément de syntaxe optionnel
TX TY TZ	Composantes du vecteur de sens de l'outil Élément de syntaxe optionnel

17.4.2 Type d'usinage selon le nombre d'axes

Usinage sur 3 axes



L'usinage d'une pièce se fait sur 3 axes lorsque seuls les axes linéaires **X, Y et Z** sont utilisés.

Usinage sur 3+2 axes

L'usinage d'une pièce est assuré sur 3+2 axes s'il nécessite une inclinaison du plan d'usinage.

Conditions requises :
- Machine avec axes rotatifs
- Fonctions avancées Groupe 1 (#8 / #1-01-1)

Usinage incliné

Lors de l'usinage incliné (ou "fraisage incliné"), l'outil est orienté selon un angle donné par rapport au plan d'usinage. Vous ne modifiez pas l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**, mais uniquement la position des axes rotatifs et donc l'inclinaison de l'outil. La CN peut compenser le décalage qui en résulte au niveau des axes linéaires.

L'usinage incliné s'utilise pour les contre-dépouilles et lorsque la longueur de serrage de l'outil est courte.

Conditions requises :
- Machine avec axes rotatifs
- Fonctions avancées Groupe 1 (#8 / #1-01-1)
- Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Usinage sur 5 axes

Dans le cadre d'un usinage 5 axes, aussi appelé "usinage simultané à 5 axes", la machine déplace cinq axes en même temps. En présence de surfaces de forme libre, cela permet d'orienter l'outil de manière optimale par rapport à la surface de la pièce.

Conditions requises :
- Machine avec axes rotatifs
- Fonctions avancées Groupe 1 (#8 / #1-01-1)
- Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

La version Export de la CN ne permet pas de réaliser des usinages à 5 axes.

17.4.3 Étapes du processus

CAO

Application

Les systèmes de CAO permettent aux constructeurs de créer les modèles 3D des pièces requises. Les données CAO inexactes ont une influence négative sur l'ensemble de la chaîne de processus, y compris sur la qualité de la pièce.

Remarques

- Évitez, dans les modèles 3D, les surfaces ouvertes, les surfaces qui se chevauchent ainsi que les points superflus. Utilisez si possible les fonctions de contrôle du système de CAO.
- Concevez ou enregistrez les modèles 3D par rapport au centre de tolérance et non par rapport aux cotes nominales.

Assistez la fabrication en travaillant avec des fichiers complémentaires :
- Mettez à disposition des modèles 3D au format STL. La simulation interne de la CN peut utiliser les données CAO comme pièces brutes et pièces finies, par exemple. Il est également important de disposer de modèles pour les moyens de serrage de l'outil et de la pièce, qui serviront dans le cadre du contrôle anticollision (#40 / #5-03-1).
- Mettez à disposition des dessins avec les dimensions à contrôler. Le type de fichier des dessins n'a pas d'importance puisque la CN ouvre aussi les fichiers PDF par exemple et gère ainsi une fabrication sans papier.

Définition

Abréviation	Définition
CAD (computer-aided design)	Conception assistée par ordinateur

FAO et post-processeur

Application

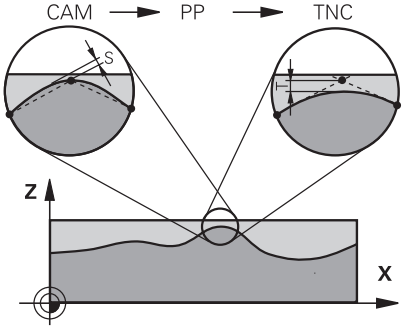
En recourant aux stratégies d'usinage des systèmes de FAO, les programmeurs créent, à partir des données CAO, des programmes CN qui sont indépendants de la machine et de la commande numérique.

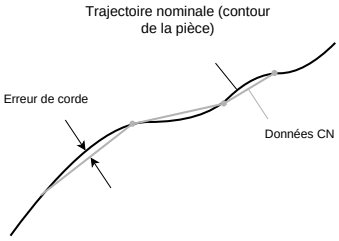
Au final, le post-processeur émet les programmes CN de manière à ce qu'ils soient spécifiques à la machine et à la commande numérique.

Remarques concernant les données CAO

- Évitez les pertes de qualité dues à des formats de transfert inappropriés. Les systèmes de FAO intégrés qui sont dotés d'interfaces spécifiques aux constructeurs fonctionnent en partie sans perte.
- Exploitez la précision disponible des données CAO reçues. Pour la finition de grands rayons, il est recommandé d'appliquer une erreur de géométrie ou de modèle inférieure à 1 µm.

Remarques concernant l'erreur de corde et au cycle 32 TOLERANCE





- Dans le cas des opérations d'ébauche, l'accent est mis sur la vitesse d'usinage.

  La somme de l'erreur de corde et de la tolérance **T** définie au cycle **32 TOLERANCE** doit être inférieure à la surépaisseur du contour car, dans le cas contraire, le contour risque d'être endommagé.

Erreur de corde dans le système de FAO	0,004 mm à 0,015 mm
Tolérance **T** du cycle **32 TOLERANCE**	0,05 mm à 0,3 mm

- Pour parvenir à une finition de haute précision, il faut que les valeurs permettent la densité de données requise.

Erreur de corde dans le système de FAO	0,001 mm à 0,004 mm
Tolérance **T** du cycle **32 TOLERANCE**	0,002 mm à 0,006 mm

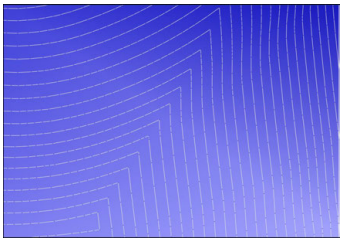
- Pour pouvoir assurer la finition d'une surface de haute qualité, les valeurs doivent permettre un lissage du contour.

Erreur de corde dans le système de FAO	0,001 mm à 0,005 mm
Tolérance **T** du cycle **32 TOLERANCE**	0,010 mm à 0,020 mm

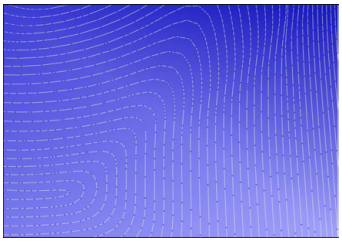
Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Remarques concernant la sortie CN optimisée par la commande numérique

- Evitez les erreurs d'arrondi en restituant les positions des axes avec au moins quatre chiffres après la virgule. Pour les composants optiques et les pièces de grand rayon (courbure faible), au moins cinq chiffres après la virgule sont recommandés. L'émission de vecteurs normaux à la surface (pour les droites **LN**) nécessite au moins sept chiffres après la virgule.
- Evitez d'additionner les tolérances en émettant des valeurs de coordonnées absolues plutôt que des valeurs de coordonnées incrémentales pour les séquences de positionnement qui se suivent.
- Si possible, émettez les séquences de positionnement sous forme d'arcs de cercle. La CN calcule les cercles en interne de manière plus précise.
- Evitez les répétitions de positions identiques, les données concernant l'avance et les fonctions auxiliaires, par exemple **M3**.
- Lorsqu'un appel de sous-programme et une définition de sous-programme se trouvent séparés par plusieurs séquences CN, il peut en résulter des interruptions de programme liées à des calculs. Recourez aux options suivantes pour, par exemple, éviter que vos dégagements ne laissent des marques causées par des interruptions :
  - Programmer des sous-programmes avec des positions de dégagement en début de programme. Ainsi, la CN saura déjà où se trouve le sous-programme lorsque l'appel interviendra.
  - Structurer les positions d'usinage, ou les transformations de coordonnées, dans un programme CN distinct. Ainsi, par exemple, la CN n'aura plus qu'à appeler les positions de sécurité et les transformations de coordonnées dans le programme CN.
- Emettez à nouveau le cycle **32 TOLERANCE** uniquement si les paramétrages sont modifiés.
- Assurez-vous que les angles (transitions incurvées) sont exactement définis par une séquence CN.
- Si la trajectoire de l'outil émise comporte d'importantes variations de direction, l'avance variera fortement. Arrondissez si possible les trajectoires de l'outil.



Trajectoires de l'outil avec d'importants changements de direction au niveau des transitions



Trajectoires de l'outil avec des transitions arrondies

- Pour les trajectoires en ligne droite, évitez les points intermédiaires ou les points d'appui. Ces points résultent par exemple d'une émission de points constante.
- Empêchez les motifs à la surface de la pièce en évitant de répartir les points de manière parfaitement synchrone sur les surfaces qui présentent une courbure régulière.
- Appliquez des intervalles entre les points qui sont adaptés à la pièce et à l'opération d'usinage. Les valeurs de départ possibles se situent entre 0,25 mm et 0,5 mm. Les valeurs supérieures à 2,5 mm ne sont pas recommandées, même pour des avances d'usinage élevées.
- Évitez les erreurs de positionnement en programmant les fonctions **PLANE** (#8 / #1-01-1) avec **MOVE** ou **TURN**, sans séquences de positionnement distinctes. Si vous programmez **STAY** et que vous positionnez les axes rotatifs

séparément, utilisez les variables des paramètres **Q120** à **Q122** plutôt que des valeurs d'axes fixes.

Informations complémentaires : "Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)", Page 337

- Empêchez que l'avance ne chute brutalement au point de parcours de l'outil en évitant un rapport défavorable entre le mouvement linéaire et le mouvement de l'axe rotatif. Cela peut s'avérer problématique si, par exemple, l'angle d'inclinaison de l'outil varie dans une large mesure et que, dans le même temps, la position de l'outil est légèrement modifiée. Tenez compte des différentes vitesses des axes impliqués.
- Si la machine déplace plusieurs axes en même temps, les erreurs cinématiques des axes sont susceptibles de s'accumuler. Utilisez donc le moins d'axes possible en même temps.
- Évitez de limiter inutilement les avances lorsque celles-ci peuvent être définies avec les fonctions **M128** ou **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) pour les mouvements de compensation.

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
- Tenez compte du comportement des axes rotatifs qui est propre à la machine.

  Informations complémentaires : "Remarques concernant les commutateurs de fin de course de logiciel pour les axes modulo", Page 528

Remarques concernant les outils

- Une fraise boule, une émission FAO se rapportant au centre de l'outil et une tolérance élevée des axes rotatifs **TA** (1° à 3°), définie au cycle **32 TOLERANCE**, permettent d'obtenir des profils d'avance constants.
- Les fraises boules, ou les fraises toriques, et une émission FAO se rapportant à la pointe de l'outil exigent de définir au cycle **32 TOLERANCE** de faibles tolérances **TA** (env. 0,1°) pour les axe rotatifs. Au-delà de ces valeurs, le contour risque d'être déformé. L'ampleur des déformations du contour dépend par exemple de l'inclinaison de l'outil, de son rayon et de la profondeur d'attaque.

Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199

Remarques concernant les sorties CN faciles d'utilisation

- Simplifiez l'adaptation des programmes CN en utilisant les cycles d'usinage et les cycles de palpage de la CN.
- Privilégiez les possibilités d'adaptation ainsi que la vue d'ensemble en définissant les avances à un endroit central, à l'aide de variables. Utilisez de préférence des variables librement utilisables, par exemple les paramètres **QL**.

  Informations complémentaires : "Variables:Paramètres Q, QL, QR et QS", Page 581
- Améliorez la vue d'ensemble en structurant les programmes CN. Utilisez par exemple des sous-programmes à l'intérieur des programmes CN. Si possible, répartissez les projets de grande envergure sur plusieurs programmes CN distincts.

  Informations complémentaires : "Techniques de programmation", Page 283
- Facilitez les possibilités de correction en émettant les contours avec une correction du rayon d'outil.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Aidez-vous de points d'articulation pour pouvoir naviguer rapidement dans les programmes CN.

  Informations complémentaires : "Articulation de programmes CN", Page 715
- Apportez des commentaires pour communiquer des informations importantes sur le programme CN.

  Informations complémentaires : "Ajouter des commentaires", Page 713

Commande numérique et machine

Application

La CN se base sur les points définis dans le programme CN pour calculer les mouvements de chaque axe de la machine, ainsi que les profils de vitesse requis. Les fonctions filtre de la CN éditent et lissent le contour de manière à ce qu'il respecte l'écart de trajectoire maximal autorisé.

La machine, aidée par le système d'entraînement, convertit les mouvements et les profils de vitesse calculés en mouvements de l'outil.

Différentes options d'intervention et de correction vous permettent d'optimiser l'usinage.

Remarques concernant l'utilisation des programmes CN générés par FAO

- Les systèmes de FAO assurent une simulation des données CN indépendantes de la machine et de la commande numérique qui peut différer de l'usinage réel. Utilisez la simulation de la commande numérique pour vérifier les programmes CN qui ont été créés par des systèmes de FAO.

  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735
- Tenez compte du comportement des axes rotatifs qui est propre à la machine.

  Informations complémentaires : "Remarques concernant les commutateurs de fin de course de logiciel pour les axes modulo", Page 528
- Assurez-vous que les outils nécessaires sont disponibles et que leur durée de vie restante est suffisante.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Modifiez au besoin les valeurs du cycle **32 TOLERANCE** en fonction de l'erreur de corde et de la dynamique de la machine.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Certains constructeurs de machines permettent d'adapter, moyennant un cycle supplémentaire, le comportement de la machine en fonction de l'usinage concerné, par exemple avec le cycle **332 Tuning**. Le cycle **332** permet de modifier des paramètres de filtre, d'accélération et d'à-coup.

- Si le programme CN généré par un système de FAO contient des vecteurs normés, vous pourrez également corriger les outils en trois dimensions.

  Informations complémentaires : "Formats d'émission de programmes CN", Page 517

  Informations complémentaires : "Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)", Page 426
- Les options de logiciel permettent d'effectuer d'autres optimisations.

  Informations complémentaires : "Fonctions et groupes de fonctions", Page 530

  Informations complémentaires : "Options logicielles", Page 70

Remarques concernant les commutateurs de fin de course de logiciel pour les axes modulo

> Les remarques ci-après concernant les fins de course logiciels pour les axes modulo sont également valables pour les limites de déplacement.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Les conditions générales suivantes s'appliquent aux fins de course logiciels pour les axes modulo :

- La limite inférieure est supérieure à -360° et inférieure à +360°.
- La limite supérieure n'est pas négative et est inférieure à +360°.
- La limite inférieure n'est pas supérieure à la limite supérieure.
- Moins de 360° séparent la limite inférieure et la limite supérieure.

Si les conditions générales ne sont pas respectées, la CN ne peut pas déplacer l'axe modulo et émet un message d'erreur.

Il est permis d'effectuer un mouvement lorsque les fins de course modulo sont actifs et que la position cible, ou une position équivalente, se trouve à l'intérieur de la plage autorisée. Le sens du mouvement est automatique puisque une seule position ne peut être abordée à la fois. Prenez note des exemples suivants !

Les positions équivalentes diffèrent de la position cible par un décalage de n x 360°. Le facteur n correspond à un nombre entier quelconque.

Exemple

11 L C+0 R0 F5000	; Fins de course –80° et 80°
12 L C+320	; Position cible –40°

La CN positionne l'axe modulo entre les fins de course actifs à la position -40° équivalente à 320°.

Exemple

11 L C-100 R0 F5000	; Fins de course –90° et 90°
12 L IC+15	; Position cible –85°

La CN exécute le mouvement de déplacement puisque la position cible se trouve sur la plage autorisée. La CN positionne l'axe dans la direction du fin de course le plus proche.

Exemple

11 L C-100 R0 F5000	; Fins de course –90° et 90°
12 L IC-15	; Message d'erreur

La CN émet un message d'erreur puisque la position cible se trouve en dehors de la plage autorisée.

Exemples

11 L C+180 R0 F5000	; Fins de course –90° et 90°
12 L C-360	; Position cible 0° : également valable pour un multiple de 360°, par exemple 720°

11 L C+180 R0 F5000	; Fins de course –90° et 90°
12 L C+360	; Position cible 360° : également valable pour un multiple de 360°, par exemple 720°

Les deux fins de course se trouvent à équidistance de l'axe lorsque celui-ci est situé juste au milieu de la plage non autorisée. Dans ce cas, la CN peut déplacer l'axe dans les deux sens.

Si la séquence de positionnement donne deux positions cibles équivalentes sur la plage autorisée, la CN assurera le positionnement en empruntant le chemin le plus court. Si les deux positions cibles équivalentes sont éloignées de 180°, la CN choisira le sens de déplacement en fonction du signe programmé.

Définitions

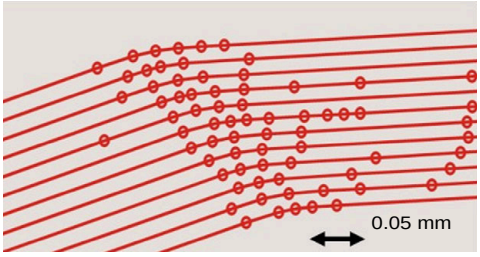
Axe modulo
Un axe modulo est un axe dont le système de mesure délivre uniquement des valeurs allant de 0° à 359,9999°. Si un axe est utilisé comme broche, le constructeur de la machine doit le configurer en tant qu'axe modulo.

Axe rollover
Un axe rollover est un axe rotatif qui peut effectuer plusieurs rotations ou un nombre quelconque de rotations. Un axe rollover doit être configuré en tant qu'axe modulo par le constructeur de la machine.

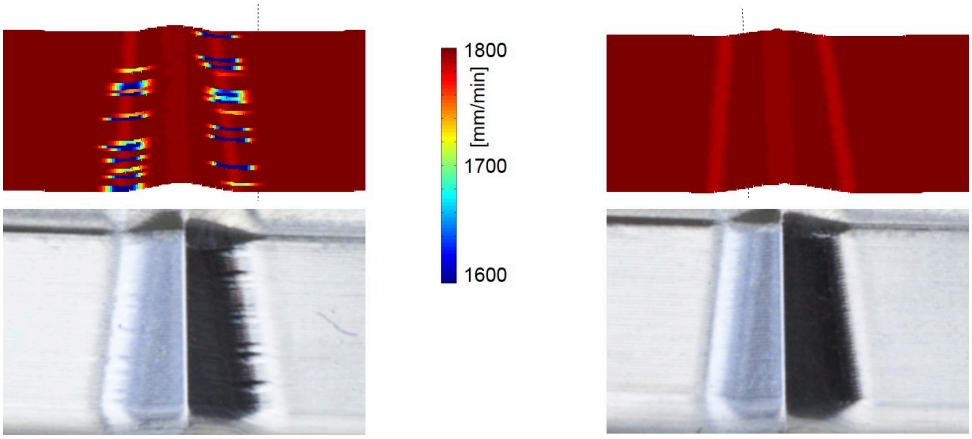
Mode de comptage modulo
L'affichage de positions d'un axe rotatif en mode de comptage modulo est compris entre 0° et 359,9999°. Si la valeur de 359,9999° est dépassée, l'affichage recommence à 0°.

17.4.4 Fonctions et groupes de fonctions

Asservissement du mouvement ADP



Répartition des points



Comparaison avec et sans ADP

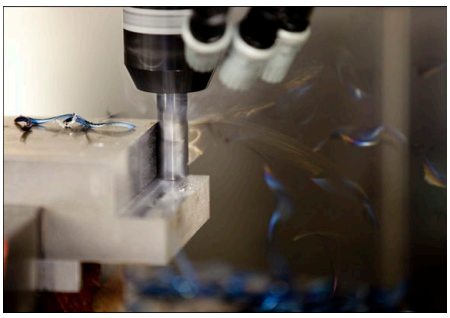
Les programmes CN créés par des systèmes de FAO dont la résolution est insuffisante et dont la densité des points est variable sur les trajectoires adjacentes peuvent entraîner des variations de l'avance et des défauts à la surface de la pièce.

La fonction Advanced Dynamic Prediction ADP étend le calcul anticipé du profil d'avance maximal autorisé et optimise l'asservissement du mouvement des axes impliqués lors du fraisage. Ainsi, vous pouvez obtenir une surface de haute qualité en un temps d'usinage court et réduire l'ampleur des opérations de reprise.

Les principaux avantages de la fonction ADP en bref :

- Dans le cas du fraisage bidirectionnel, les trajectoires en avant et en arrière présentent un comportement d'avance symétrique.
- Les trajectoires adjacentes de l'outil présentent des profils d'avance constants.
- Les répercussions négatives des problèmes propres aux programmes CN créés par des systèmes de FAO sont compensées et atténuées, par exemple :
  - les brefs niveaux en escalier
  - les tolérances de corde approximatives
  - les coordonnées de points finaux des séquences fortement arrondies
- La CN respecte les valeurs dynamiques, même si les conditions sont difficiles.

Dynamic Efficiency



Le groupe de fonctions Dynamic Efficiency vous permet d'accroître la fiabilité et l'efficacité de processus d'un usinage lourd et d'une ébauche.

Dynamic Efficiency comprend les fonctions logicielles suivantes :

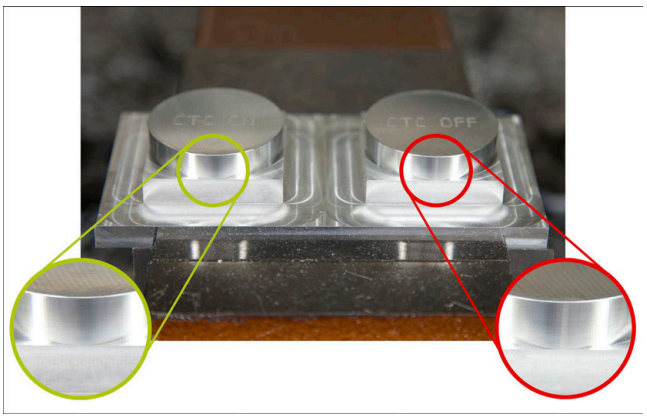
- Active Chatter Control ACC (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Cycles de fraisage trochoïdal (#167 / #1-02-1)

Dynamic Efficiency apporte les avantages suivants :

- ACC, AFC et le fraisage en tourbillon permettent de réduire le temps d'usinage en raison d'un volume de copeaux plus important.
- AFC permet de surveiller l'outil et donc d'améliorer la sécurité du processus.
- ACC et le fraisage en tourbillon permettent de prolonger la durée de vie de l'outil.

Pour en savoir plus, consulter le catalogue **Options et accessoires**.

Dynamic Precision



Les fonctions Dynamic Precision vous permettent d'usiner avec rapidité et précision, et d'obtenir un bon état de surface.

Dynamic Precision comprend les fonctions logicielles suivantes :

- Cross Talk Compensation CTC (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

Chacune de ses fonctions propose un certain nombre d'avantages déterminants, et peuvent être combinés entre eux afin de se compléter :

- La fonction CTC permet d'accroître la précision dans les phases d'accélération.
- La fonction MVC permet d'améliorer l'état des surfaces.
- Les fonctions CTC et MVC permettent d'usiner avec rapidité et précision.
- La fonction PAC permet d'améliorer le respect des contours.
- La fonction LAC assure une précision constante, même si la charge est variable.
- La fonction MAC permet de réduire les vibrations et d'augmenter l'accélération maximale pour les mouvements en avance rapide.

Pour en savoir plus, consulter le catalogue **Options et accessoires**.

18

Fonctions auxiliaires

18.1 Fonctions auxiliaires M et STOP

Application

Les fonctions auxiliaires permettent d'activer ou de désactiver les fonctions de la CN et d'agir sur son comportement.

Description fonctionnelle

Vous pouvez définir jusqu'à quatre fonctions auxiliaires **M** à la fin d'une séquence CN ou dans une séquence CN distincte. Lorsque vous validez la saisie d'une fonction auxiliaire, la CN poursuit éventuellement le dialogue et vous pouvez définir des paramètres supplémentaires, par exemple **M140 MB MAX**.

Dans l'application **Mode Manuel**, vous activez une fonction auxiliaire en vous servant du bouton **M**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Effet des fonctions auxiliaires M

Les fonctions auxiliaires **M** peuvent soit agir séquence par séquence, soit avoir un effet modal. Les fonctions auxiliaires agissent dès qu'elles sont définies. D'autres fonctions ou la fin du programme CN annulent les fonctions auxiliaires à effet modal.

Indépendamment de l'ordre programmé, certaines fonctions auxiliaires agissent en début de séquence CN, d'autres à la fin.

Si vous programmez plusieurs fonctions auxiliaires dans une séquence CN, elles seront exécutées dans l'ordre suivant :

- Les fonctions auxiliaires qui interviennent en début de séquence sont exécutées avant celles qui agissent en fin de séquence.
- Si plusieurs fonctions auxiliaires agissent au début ou à la fin de la même séquence, leur exécution s'effectuera dans l'ordre de programmation.

Fonction STOP

La fonction **STOP** interrompt le déroulement du programme ou la simulation, par exemple pour contrôler un outil. Vous pouvez également programmer jusqu'à quatre fonctions auxiliaires **M** dans une séquence **STOP**.

18.1.1 Programmer STOP

Vous programmez la fonction **STOP** comme suit :

STOP

- ▶ Sélectionner **STOP**
- > La CN crée une nouvelle séquence CN avec la fonction **STOP**.

Remarque

Consultez le manuel de votre machine !

En mode Tournage, les fonctions auxiliaires de la broche de tournage doivent être programmées avec d'autres numéros, par ex. **M303** au lieu de **M3** (#50 / #4-03-1). Le constructeur de la machine définit les numéros utilisés.

Le constructeur de la machine définit à l'aide du paramètre machine **CfgSpindleDisplay** (n°139700) optionnel les numéros des fonctions auxiliaires que la CN doit afficher dans la barre d'état.

18.2 Vue d'ensemble des fonctions auxiliaires

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine peut jouer sur le comportement des fonctions auxiliaires décrites ci-après.

Les fonctions auxiliaires **M0** à **M30** sont des fonctions auxiliaires normées.

L'effet des fonctions auxiliaires est définie dans ce tableau comme suit :

□ agit en début de séquence

■ agit en fin de séquence

Fonction	Effet	Informations complémentaires
M0 Arrêter le déroulement du programme et la broche, désactiver l'arrosage	■	
M1 Arrêter le déroulement du programme au choix, arrêter la broche si nécessaire, désactiver l'arrosage si nécessaire La fonction varie en fonction du constructeur de la machine.	■	
M2 Arrêter le déroulement du programme et la broche, désactiver l'arrosage, saut au début du programme, réinitialiser au besoin les informations sur le programme La fonction dépend de la configuration définie par le constructeur de la machine au paramètre machine **resetAt** (n° 100901).	■	
M3 Activer la broche dans le sens horaire	□	
M4 Activer la broche dans le sens anti-horaire	□	
M5 Arrêter la broche	■	
M8 Activer l'arrosage	□	
M9 Désactiver l'arrosage	■	
M13 Activer la broche dans le sens horaire, activer l'arrosage	□	
M14 Activer la broche dans le sens anti-horaire, et activer l'arrosage	□	
M30 Fonction identique à **M2**	■	

Fonction	Effet	Informations complémentaires
M89 Appeler un cycle de façon modale	□ ■	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
M91 Effectuer un déplacement dans le système de coordonnées de la machine **M-CS**	□	Page 538
M92 Effectuer un déplacement dans le système de coordonnées **M92**	□	Page 539
M94 Réduire l'affichage des axes rotatifs à une valeur inférieure à 360°	□	Page 541
M97 Usinage de petits éléments de contour	■	Page 543
M98 Usinage complet d'angles de contours ouverts	■	Page 545
M99 Appel de cycle séquence par séquence	■	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage
M101 Mise en place automatique de l'outil frère	□	Page 572
M102 Annuler **M101**	■	
M103 Réduire l'avance pour les mouvements de plongée	□	Page 546
M107 Autoriser des surépaisseurs positives de l'outil	□	Page 575
M108 Vérifier le rayon de l'outil frère Annuler **M107**	■	Page 577
M109 Adapter l'avance pour les trajectoires circulaires	□	Page 547
M110 Réduire l'avance pour les rayons intérieurs	□	
M111 Annuler **M109** et **M110**	■	
M116 Interpréter l'avance des axes rotatifs en mm/min	□	Page 549
M117 Annuler **M116**	■	
M118 Activer la superposition de la manivelle	□	Page 550

Fonction	Effet	Informations complémentaires
M120 Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (look ahead)	□	Page 552
M126 Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	□	Page 556
M127 Annuler **M126**	■	
M128 Compensation automatique de l'inclinaison de l'outil (TCPM)	□	Page 557
M129 Annuler **M128**	■	
M130 Déplacement dans le système de coordonnées de programmation non incliné **I-CS**	□	Page 540
M136 Interpréter l'avance en mm/tr	□	Page 562
M137 Annuler **M136**	■	
M138 Tenir compte des axes rotatifs pour l'usinage	□	Page 563
M140 Retrait dans l'axe d'outil	□	Page 565
M141 Inhiber la surveillance du palpeur	□	Page 578
M143 Supprimer les rotations de base	□	Page 567
M144 Tenir compte du décalage de l'outil dans les calculs	□	Page 567
M145 Annuler **M144**	■	
M148 Retrait automatique en cas de Stop CN ou de coupure de courant	□	Page 569
M149 Annuler **M148**	■	
M197 Empêcher les arrondis au niveau des angles extérieurs	■	Page 570

18.3 Fonctions auxiliaires pour des indications de coordonnées

18.3.1 Déplacement dans le système de coordonnées machine M-CS avec M91

Application

Avec **M91**, vous programmez des positions fixes sur la machine, par exemple pour aborder des positions de sécurité. Les coordonnées des séquences de positionnement avec **M91** agissent dans le système de coordonnées machine **M-CS**.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302

Description fonctionnelle

Effet

M91 agit en début de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Aborder la position de sécurité dans l'axe d'outil
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Aborder la position de sécurité dans le plan
14 LBL 0	

M91 se trouve ici dans un sous-programme dans lequel la CN déplace l'outil d'abord dans l'axe d'outil et ensuite dans le plan, jusqu'à une position de sécurité.

L'outil aborde toujours la même position puisque les coordonnées se rapportent au point zéro machine. Ainsi, le sous-programme peut être appelé à plusieurs reprises dans le programme CN, indépendamment du point d'origine pièce, par exemple avant d'incliner les axes rotatifs.

Sans la fonction **M91**, la CN rapporte les coordonnées programmées au point d'origine pièce.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

Les coordonnées d'une position de sécurité varient selon la machine !
C'est le constructeur de la machine qui définit la position du point zéro machine.

Remarques

- Si vous programmez dans une séquence CN des coordonnées incrémentales avec la fonction auxiliaire **M91**, les coordonnées se référeront à la dernière position programmée avec **M91**. Pour la première position définie avec **M91**, les coordonnées incrémentales se réfèrent à la position actuelle de l'outil.
- La CN tient compte, pour positionner l'outil avec **M91**, de sa correction de rayon active.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN positionne l'outil dans la longueur en se basant sur le point de référence du porte-outil.

  Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128
- Les affichages de positions ci-après se réfèrent au système de coordonnées machine **M-CS** et indiquent les valeurs définies avec **M91** :
  - **Pos. nom. syst. machine (REFNOM)**
  - **Pos. eff. syst. machine (REFEFF)**
- En mode **Edition de pgm**, vous utilisez la fenêtre **Position de la pièce** afin de prendre en compte le point d'origine actuel de la pièce pour la simulation. Dans cette constellation, vous pouvez simuler des mouvements de déplacement avec **M91**.

  Informations complémentaires : "Colonne Options de visualisation", Page 738
- Le paramètre machine **refPosition** (n° 400403) permet au constructeur de la machine de définir la position du point zéro machine.

18.3.2 Déplacement dans le système de coordonnées M92 avec M92

Application

Avec **M92**, vous programmez des positions fixes sur la machine, par exemple pour aborder des positions de sécurité. Les coordonnées des séquences de positionnement avec **M92** se réfèrent au point zéro **M92** et agissent dans le système de coordonnées **M92**.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

Description fonctionnelle

Effet

M92 agit en début de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Aborder la position de sécurité dans l'axe d'outil
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Aborder la position de sécurité dans le plan
14 LBL 0	

M92 se trouve ici dans un sous-programme dans lequel l'outil se déplace d'abord dans l'axe d'outil et ensuite dans le plan, jusqu'à une position de sécurité.

L'outil aborde toujours la même position puisque les coordonnées se réfèrent au point zéro **M92**. Ainsi, le sous-programme peut être appelé à plusieurs reprises dans le programme CN, indépendamment du point d'origine pièce, par exemple avant d'incliner les axes rotatifs.

Sans la fonction **M92**, la CN rapporte les coordonnées programmées au point d'origine pièce.

Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128

> Les coordonnées d'une position de sécurité varient selon la machine !
> C'est le constructeur de la machine qui définit la position du point zéro **M92**.

Remarques

- Lorsque l'outil est positionné avec **M92**, sa correction de rayon active est prise en compte par la CN.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN positionne l'outil dans la longueur en se basant sur le point de référence du porte-outil.

  Informations complémentaires : "Points d'origine dans la machine", Page 128
- En mode **Edition de pgm**, vous utilisez la fenêtre **Position de la pièce** afin de prendre en compte le point d'origine actuel de la pièce pour la simulation. Dans cette constellation, vous pouvez simuler des mouvements de déplacement avec **M92**.

  Informations complémentaires : "Colonne Options de visualisation", Page 738
- Le paramètre machine optionnel **distFromMachDatum** (n° 300501) permet au constructeur de la machine de définir la position du point zéro **M92**.

18.3.3 Déplacement dans le système de coordonnées de programmation non incliné I-CS avec M130

Application

Les coordonnées d'une droite avec **M130** agissent dans le système de coordonnées de programmation non incliné **I-CS**, bien que le plan d'usinage soit incliné, par exemple pour dégager l'outil.

Description fonctionnelle

Effet

M130 agit sur les droites sans correction de rayon, séquence par séquence et en début de séquence.

Informations complémentaires : "Droite L", Page 221

Exemple d'application

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; Dégagement dans l'axe de l'outil

Avec la fonction **M130**, la CN réfère les coordonnées au système de coordonnées de programmation non incliné **I-CS** dans cette séquence CN, bien que le plan d'usinage soit incliné. De cette manière, la CN dégage l'outil perpendiculairement à l'arête supérieure de la pièce.

Sans la fonction **M130**, la CN réfère les coordonnées de droites au **I-CS** incliné.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de programmation I-CS", Page 313

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction auxiliaire **M130** agit uniquement séquence par séquence. La CN exécutera les opérations d'usinage suivantes de nouveau dans le système de coordonnées du plan d'usinage incliné **WPL-CS**. Il existe un risque de collision pendant le mouvement d'approche !

- Vérifier le déroulement et les positions à l'aide de la simulation

Si la fonction **M130** est combinée à un appel de cycle, la CN interrompt l'usinage en délivrant un message d'erreur.

Définition

Système de coordonnées de programmation non incliné I-CS

Dans le système de coordonnées de programmation non incliné **I-CS**, la CN ignore l'inclinaison du plan d'usinage, mais tient compte de l'alignement de la surface de la pièce et de toutes les transformations actives, par exemple d'une rotation.

18.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage

18.4.1 Réduire l'affichage des axes rotatifs à une valeur inférieure à 360° avec M94

Application

Avec **M94**, la CN réduit l'affichage des axes rotatifs à une valeur située sur une plage de 0° à 360°. De plus, cette limitation permet de réduire la différence angulaire entre la position effective et une nouvelle position nominale à une valeur inférieure à 360°, ce qui permet de raccourcir les déplacements.

Sujets apparentés

- Valeurs des axes rotatifs dans l'affichage de positions
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Effet

M94 agit en début de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application

11 L IC+420	; Déplacement de l'axe C
12 L C+180 M94	; Réduction de la valeur affichée de l'axe C et déplacement

Avant l'exécution, la CN affiche la valeur 0° dans l'affichage de positions de l'axe C.

Dans la première séquence CN, l'axe C se déplace en mode incrémental de 420°, par exemple pour la réalisation d'une rainure de collage.

La deuxième séquence CN permet d'abord de faire passer la position affichée de l'axe C de 420° à 60°. Ensuite, la CN amène l'axe C à la position nominale de 180°. La différence angulaire est de 120°.

Sans **M94**, la différence angulaire est de 240°.

Programmation

Lorsque vous définissez **M94**, la CN poursuit le dialogue et réclame l'axe rotatif concerné. Si vous n'introduisez pas d'axe, la CN réduit la position affichée de tous les axes rotatifs

21 L M94	; réduction des valeurs d'affichage de tous les axes rotatifs

21 L M94 C	; réduction de la valeur d'affichage de l'axe C

Remarques

- **M94** agit exclusivement sur les axes rollover dont l'affichage de positions effectives permet aussi des valeurs supérieures à 360°.
- Le paramètre machine **isModulo** (n° 300102) permet au constructeur de la machine de définir si le mode de comptage modulo doit être utilisé pour un axe rollover.
- Avec le paramètre machine optionnel **shortestDistance** (n° 300401), le constructeur de la machine définit si la CN doit positionner par défaut l'axe rotatif en optant pour la course la plus courte. Lorsque les courses de déplacement sont identiques dans les deux sens, l'axe rotatif peut être prépositionné de manière à influencer le sens de rotation. Vous pouvez aussi choisir une solution d'inclinaison parmi les fonctions **PLANE**.

  Informations complémentaires : "Solutions d'inclinaison", Page 375
- Avec le paramètre machine optionnel **startPosToModulo** (n° 300402), le constructeur de la machine définit si la CN doit réduire, avant chaque positionnement, l'affichage de positions effectives à la plage de 0° à 360°.
- Si des limites de déplacement ou des fins de course logiciels sont actifs pour un axe rotatif, **M94** ne fonctionne pas pour cet axe rotatif.

Définitions

Axe modulo
Un axe modulo est un axe dont le système de mesure délivre uniquement des valeurs allant de 0° à 359,9999°. Si un axe est utilisé comme broche, le constructeur de la machine doit le configurer en tant qu'axe modulo.

Axe rollover
Un axe rollover est un axe rotatif qui peut effectuer plusieurs rotations ou un nombre quelconque de rotations. Un axe rollover doit être configuré en tant qu'axe modulo par le constructeur de la machine.

Mode de comptage modulo
L'affichage de positions d'un axe rotatif en mode de comptage modulo est compris entre 0° et 359,9999°. Si la valeur de 359,9999° est dépassée, l'affichage recommence à 0°.

18.4.2 Usinage de petits niveaux de contour avec M97

Application

La fonction **M97** vous permet d'usiner des niveaux de contour dont la dimension est inférieure au rayon de l'outil. La CN ne déforme pas le contour et n'émet pas de message d'erreur.

> HEIDENHAIN conseille d'utiliser la fonction **M120**, plutôt que la fonction **M97**.
>
> Après avoir activé **M120**, vous pouvez usiner des contours complets, sans que la CN n'émette de messages d'erreur. **M120** tient aussi compte des trajectoires circulaires.

Sujets apparentés

- Utiliser la fonction **M120** pour calculer par anticipation le contour avec correction de rayon

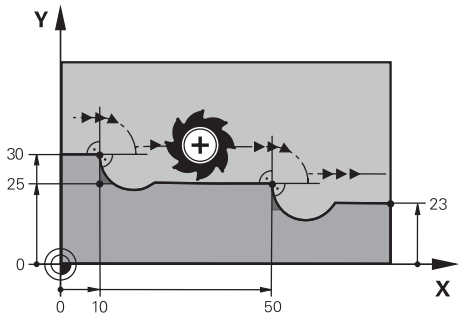
  Informations complémentaires : "Utiliser la fonction M120 pour calculer par anticipation le contour avec correction de rayon", Page 552

Description fonctionnelle

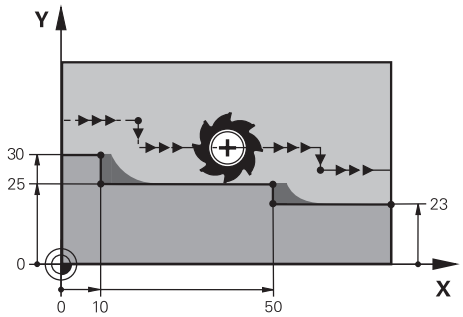
Effet

M97 agit en fin de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application



Niveau de contour sans **M97**



Niveau de contour avec **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Installer un outil de diamètre 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Usiner un niveau de contour à l'aide du point d'intersection de la trajectoire
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Usiner un niveau de contour à l'aide du point d'intersection de la trajectoire
25 L Y+23	
26 L X+100	

À l'aide de la fonction **M97**, la CN calcule, pour les niveaux de contour avec correction de rayon, un point d'intersection qui se situe dans le prolongement de la trajectoire de l'outil. La CN rallonge la trajectoire de l'outil de la valeur du rayon d'outil. Ainsi, le contour se trouve d'autant plus décalé que le niveau de contour est petit et que le rayon d'outil est grand. La CN déplace l'outil au-dessus du point d'intersection de la trajectoire, évitant ainsi de déformer le contour.

Sans **M97**, l'outil suivrait une trajectoire circulaire autour des angles extérieurs et déformerait alors le contour. À ces endroits là, la CN interrompt l'usinage en délivrant un message d'erreur **Rayon d'outil trop grand**.

Remarques

- Programmez **M97** uniquement au niveau des angles extérieurs.
- Pour la suite de l'usinage, tenez compte du fait qu'il reste davantage de matière résiduelle puisque l'angle du contour se trouve décalé. Au besoin, vous devrez reprendre le niveau de contour avec un outil plus petit.

18.4.3 Usiner des angles de contour ouverts avec M98

Application

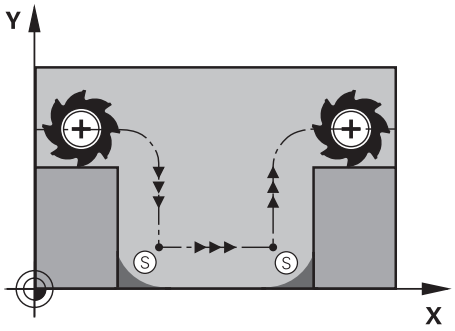
Lorsque l'outil usine un contour avec correction de rayon, il laisse de la matière résiduelle à l'intérieur des angles. Avec **M98**, la CN rallonge la trajectoire de l'outil de la valeur du rayon d'outil afin que l'outil usine un contour ouvert entièrement et retire la matière résiduelle.

Description fonctionnelle

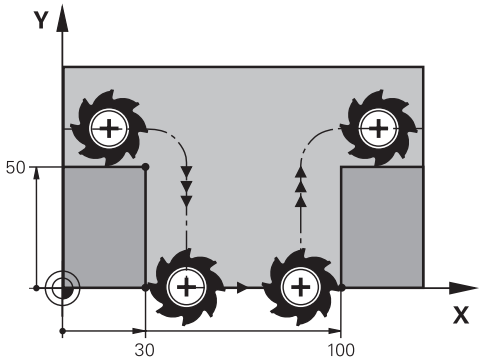
Effet

M98 agit en fin de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application



Contour ouvert sans **M98**



Contour ouvert avec **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Usinage complet d'un angle de contour ouvert
14 L X+100	; La CN garde en mémoire la position de l'axe Y grâce à **M98**.
15 L Y+50	

La CN déplace l'outil le long du contour en appliquant la correction de rayon. Avec **M98**, la CN effectue un calcul anticipé du contour et détermine un nouveau point d'intersection dans le prolongement de la trajectoire de l'outil. La CN déplace l'outil au-dessus de ce point d'intersection et usine le contour ouvert entièrement.

La CN garde en mémoire la position de l'axe Y dans la séquence CN qui suit.

Sans **M98**, la CN se sert des coordonnées programmées comme limitation pour le contour avec correction de rayon. La CN calcule le point d'intersection de la trajectoire de sorte à ne pas déformer le contour et à laisser de la matière résiduelle.

18.4.4 Réduire l'avance avec M103 pour effectuer une passe

Application

Avec **M103**, la CN exécute des passes en avance réduite, par exemple pour faire plonger un outil. Vous définissez la valeur de l'avance à l'aide d'un facteur de pourcentage.

Description fonctionnelle

Effet

M103 agit sur les droites dans l'axe d'outil, en début de séquence.

Pour annuler **M103**, vous programmez **M103** sans facteur défini.

Exemple d'application

11 L X+20 Y+20 F1000	; Effectuer un déplacement dans le plan d'usinage
12 L Z-2.5 M103 F20	; Activer la réduction de l'avance et effectuer une passe en avance réduite
12 L X+30 Z-5	; Effectuer une passe en avance réduite

La CN positionne l'outil dans le plan d'usinage dans la première séquence CN.

Dans la séquence CN **12**, la CN active **M103** avec le facteur de pourcentage 20, à la suite de quoi elle fait exécuter à l'axe Z une passe en avance réduite, soit 200 mm/min.

Ensuite, dans la séquence CN **13**, la CN exécute une passe dans l'axe X et l'axe Z en appliquant une avance de 825 mm/min. Cette avance élevée résulte du fait que la CN fait effectuer à l'outil une passe, mais aussi un déplacement dans le plan. La CN calcule une valeur moyenne entre l'avance dans le plan et l'avance de la passe.

Sans **M103**, la passe se fait avec l'avance programmée.

Programmation

Lorsque vous définissez **M103**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner le facteur **F**.

Remarques

- L'avance de passe F_Z est calculée à partir de la dernière avance programmée F_{Prog} et du facteur de pourcentage **F**.

  $F_Z = F_{Prog} \times F$

- La fonction **M103** agit aussi dans le système de coordonnées incliné du plan d'usinage **WPL-CS**. La réduction de l'avance s'applique alors pour les passes sur l'axe d'outil virtuel **VT**.

18.4.5 Adapter l'avance sur les trajectoires circulaires avec M109

Application

Avec **M109** la CN maintient l'avance de la dent d'outil constante pendant l'usinage intérieur et extérieur de trajectoires circulaires, par exemple pour obtenir un résultat de fraisage régulier lors de la finition.

Description fonctionnelle

Effet

M109 agit en début de séquence.

Pour annuler **M109**, vous programmez **M111**.

Exemple d'application

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Approcher le premier point du contour en appliquant l'avance programmée
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Activer l'adaptation de l'avance, puis usiner une trajectoire circulaire en avance élevée

Dans la première séquence CN, la CN déplace l'outil en appliquant l'avance programmée qui se réfère à la trajectoire du centre d'outil.

Dans la séquence CN **12**, la CN active **M109** et maintient l'avance de la dent d'outil constante pendant l'usinage de trajectoires circulaires. La CN calcule, au début de chaque séquence, l'avance de la dent d'outil pour cette séquence CN et adapte l'avance programmée selon le rayon du contour et le rayon de l'outil. Ainsi, la CN augmente l'avance programmée pour les usinages extérieurs et la réduit pour les usinages intérieurs.

Ensuite, l'outil usine le contour extérieur en avance élevée.

Sans **M109**, l'outil usine la trajectoire circulaire avec l'avance programmée.

Remarques

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si la fonction **M109** est active, la CN augmente parfois drastiquement l'avance d'usinage de très petits coins extérieurs (angles pointus). Risque de bris d'outil et d'endommagement de la pièce pendant l'exécution du programme !

- Ne pas utiliser la fonction **M109** pour l'usinage de très petits angles extérieurs (angles de pointe)

Si vous définissez **M109** avant d'avoir appelé un cycle d'usinage dont le numéro est supérieur à **200**, l'adaptation de l'avance agit également sur les trajectoires circulaires que contiennent les cycles d'usinage.

18.4.6 Réduire l’avance pour les rayons intérieurs avec M110

Application

Avec **M110**, la CN ne maintient l'avance de la dent d’outil constante que pour les rayons intérieurs, contrairement à **M109**. Ainsi, l’outil est soumis à des conditions de coupe constantes, ce qui est important dans le cadre des usinages lourds par exemple.

Description fonctionnelle

Effet

M110 agit en début de séquence.

Pour annuler **M110**, vous programmez **M111**.

Exemple d'application

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Approcher le premier point du contour en appliquant l'avance programmée
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Activer la réduction de l'avance, puis usiner une trajectoire circulaire en avance réduite

Dans la première séquence CN, la CN déplace l’outil en appliquant l'avance programmée qui se réfère à la trajectoire du centre d’outil.

Dans la séquence CN **12**, la CN active **M110** et maintient l'avance de la dent d’outil constante pendant l’usinage de rayons intérieurs. La CN calcule, au début de chaque séquence, l'avance de la dent d’outil pour cette séquence CN et adapte l'avance programmée selon le rayon du contour et le rayon de l'outil.

Ensuite, l'outil usine le rayon intérieur en avance réduite.

Sans **M110**, l’outil usine le rayon intérieur avec l'avance programmée.

Remarque

Si vous définissez **M110** avant d'avoir appelé un cycle d'usinage dont le numéro est supérieur à **200**, l’adaptation de l'avance agit également sur les trajectoires circulaires que contiennent les cycles d'usinage.

18.4.7 Interpréter l'avance des axes rotatifs (en mm/min) avec la fonction M116 (#8 / #1-01-1)

Application

Avec **M116**, la CN interprète l'avance des axes rotatifs en mm/min.

Conditions requises

- Machine avec axes rotatifs
- Description de la cinématique

> Consultez le manuel de votre machine !
> C'est le constructeur de la machine qui élabore la description de la cinématique de la machine.

- Option logicielle Fonctions avancées Groupe 1 (#8 / #1-01-1)

Description fonctionnelle

Effet

M116 agit uniquement dans le plan d'usinage, en début de séquence.

Pour annuler **M116**, vous programmez **M117**.

Exemple d'application

11 L IC+30 F500 M116	: Déplacement dans l'axe C en mm/min

La fonction **M116** permet à la CN d'interpréter l'avance programmée de l'axe C en mm/min, par exemple pour l'usinage d'un pourtour de cylindre.

La CN calcule, au début de chaque séquence, l'avance de cette séquence CN en fonction de la distance entre le centre de l'outil et le centre de l'axe rotatif.

L'avance ne varie pas pendant que la CN exécute la séquence CN, même si l'outil se déplace autour du centre d'un axe rotatif.

Sans **M116**, la CN interprète l'avance programmée d'un axe rotatif en °/min.

Remarques

- Vous pouvez programmer **M116** pour les axes montés en tête ou sur la table.
- La fonction **M116** agit aussi quand la fonction **Inclin. plan d'usinage** est active. (#8 / #1-01-1)

  Informations complémentaires : "Inclinaison du plan d'usinage (#8 / #1-01-1)", Page 336
- Il n'est pas possible de combiner **M116** avec **M128** ou **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1). Si vous souhaitez activer **M116** pour un axe donné alors que la fonction **M128** ou **FUNCTION TCPM** est activée, vous devez exclure cet axe de l'usinage en utilisant **M138**.

  Informations complémentaires : "Tenir compte des axes rotatifs pour l'usinage, avec M138", Page 563
- Sans **M128** ou **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1), la fonction **M116** peut aussi avoir un effet sur plusieurs axes rotatifs.

18.4.8 Activer la superposition de la manivelle avec M118

Application

Avec **M118**, la CN active la superposition de la manivelle. Vous pouvez apporter des corrections manuelles avec la manivelle pendant le déroulement du programme.

Sujets apparentés

- Superposition de la manivelle à l'aide de Configurations globales de programmes GPS (#44 / #1-06-1)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Manivelle

Description fonctionnelle

Effet

M118 agit en début de séquence.

Pour annuler **M118**, vous programmez **M118** sans indiquer d'axes.

> Le fait d'interrompre un programme permet également d'annuler la superposition de la manivelle.

Exemple d'application

11 L Z+0 R0 F500	; Effectuer un déplacement dans l'axe d'outil
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Effectuer un déplacement dans le plan d'usinage avec superposition active de la manivelle de ±1 mm max. dans l'axe Z

Dans la première séquence CN, la CN positionne l'outil dans l'axe d'outil.

Dans la séquence CN **12**, la CN active au début la superposition de la manivelle avec la plage de course maximale de ±1 mm dans l'axe Z.

Ensuite, la CN exécute le déplacement dans le plan d'usinage. Pendant ce déplacement, vous pouvez déplacer l'outil en continu de ±1 mm max. sur l'axe Z en vous servant de la manivelle. Cela vous permet par exemple de retoucher une pièce, à nouveau serrée, sur laquelle vous ne pouvez pas palper en raison d'une surface de forme libre.

Programmation

Lorsque vous définissez **M118**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner les axes ainsi que la valeur maximale admissible de la superposition. Vous définissez la valeur en mm pour les axes linéaires et en ° pour les axes rotatifs.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Déplacement dans le plan d'usinage avec superposition active de la manivelle de ±1 mm max. sur les axes X et Y

Remarques

Consultez le manuel de votre machine !
Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit adapter la commande.

- **M118** agit par défaut dans le système de coordonnées machine **M-CS**.

  Si vous activez le commutateur **Superposition de la manivelle** dans l'espace de travail **GPS** (#44 / #1-06-1), la superposition de la manivelle interviendra dans le dernier système de coordonnées sélectionné.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Dans l'onglet **POS HR** de l'espace de travail **Etat**, la CN affiche le système de coordonnées actif dans lequel la superposition de la manivelle agit, ainsi que les valeurs de déplacement maximales de chacun des axes.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La fonction de superposition de la manivelle **M118** ne peut être combinée au Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1) qu'à l'état d'arrêt.

  Pour pouvoir utiliser la fonction **M118** sans restrictions, il vous faudra désactiver la fonction **DCM** (#40 / #5-03-1), ou activer une cinématique sans corps de collision.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La superposition de la manivelle agit également dans l'application **MDI**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Pour pouvoir utiliser la fonction **M118** alors que les axes sont bloqués, il vous faudra commencer par les déverrouiller.

Informations relatives à la connexion avec l'axe virtuel d'outil VT (#44 / #1-06-1)

Consultez le manuel de votre machine !
Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit adapter la commande.

- Pour effectuer un usinage incliné sur des machines avec des axes rotatifs montés en tête, vous pouvez choisir si la superposition doit agir dans l'axe Z ou le long de l'axe d'outil virtuel **VT**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La paramètre machine **selectAxes** (n° 126203) permet au constructeur de la machine de définir l'affectation des touches d'axes sur la manivelle.

  Sur une manivelle HR 5xx, vous pouvez affecter l'axe d'outil virtuel à la touche d'axe orange **VI**.

18.4.9 Utiliser la fonction M120 pour calculer par anticipation le contour avec correction de rayon

Application

Avec **M120**, la CN calcule par anticipation un contour avec une correction d'outil. Cela permet à la CN de réaliser des contours plus petits que le rayon d'outil, sans endommager le contour ni afficher de message d'erreur.

Condition requise

- Option logicielle Fonctions avancées Groupe 3

Description fonctionnelle

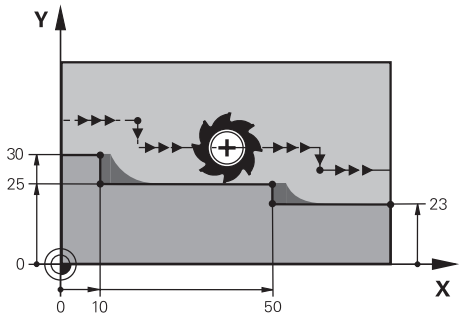
Effet

M120 agit en début de séquence et pendant les cycles de fraisage.

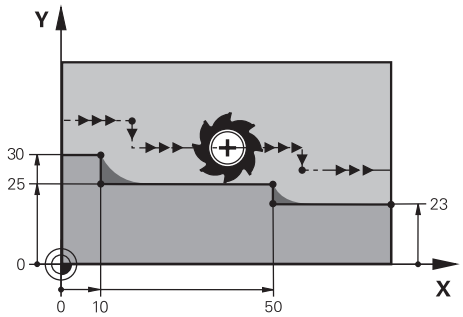
Réinitialiser les fonctions CN **M120** suivantes :

- **M120 LA0**
- **M120** sans **LA**
- Correction du rayon **R0**
- Fonctions de déplacement, telles que **DEP LT**

Exemple d'application



Niveau de contour avec **M97**



Niveau de contour avec **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Installer un outil de diamètre 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Activer le calcul anticipé d'un contour et effectuer un déplacement dans le plan d'usinage
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Lorsque **M120 LA2** est programmé dans la séquence CN **21**, la CN vérifie que le contour avec correction de rayon ne présente pas de contre-dépouilles. Dans cet exemple, la CN calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence CN actuelle, pour deux séquences CN à la fois. Ensuite, la CN positionne l'outil avec correction de rayon au premier point du contour.

Pendant l'usinage du contour, la CN rallonge chaque trajectoire de l'outil de sorte que celui-ci n'endommage pas le contour.

Sans **M120**, l'outil suivrait une trajectoire circulaire autour des angles extérieurs et déformerait alors le contour. À ces endroits là, la CN interrompt l'usinage en délivrant un message d'erreur **Rayon d'outil trop grand**.

Programmation

Lorsque vous définissez **M120**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner le nombre des séquences CN **LA** à calculer par anticipation (99 au maximum).

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

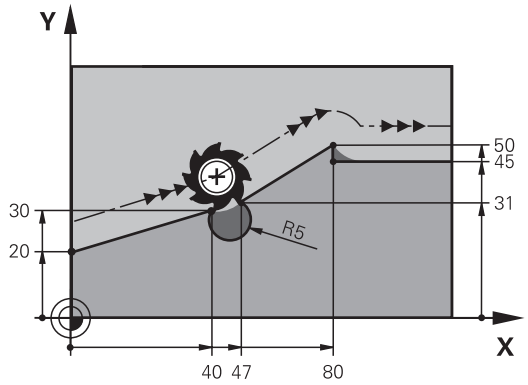
Le nombre des séquences CN **LA** à calculer par anticipation doit être le plus petit possible. La CN est susceptible d'ignorer certaines parties du contour si vous choisissez un nombre trop grand.

- Avant de l'exécuter, tester le programme CN à l'aide de la simulation
- Lancer lentement le programme CN

- Pour la suite de l'usinage, tenez compte du fait qu'il reste de la matière résiduelle dans les angles du contour. Au besoin, vous devrez reprendre le niveau de contour avec un outil plus petit.
- Si vous programmez toujours **M120** dans la même séquence CN que la correction de rayon, la procédure de programmation sera à la fois claire et constante.
- La CN interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur si la correction de rayon est active avec, par exemple, des fonctions suivantes :
  - Fonctions **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - **CALL PGM**
  - Cycle **12 PGM CALL**
  - Cycle **32 TOLERANCE**
  - Cycle **19 PLAN D'USINAGE**

    Vous pouvez continuer à exécuter des programmes CN de commande numériques antérieures contenant le cycle **19 PLAN D'USINAGE**.

Exemple



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Définition de la pièce brute
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Installer un outil de diamètre 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Effectuer un déplacement dans le plan d'usinage
5 L Z-5 R0 FMAX	; Effectuer une passe dans l'axe d'outil
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Activer le calcul anticipé d'un contour et aborder le premier point du contour
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Aborder le dernier point du contour
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Dégager l'outil et annuler avec **M120**
13 M30	; Fin du programme
14 END PGM "M120" MM	

Définition

Abréviation	Définition
LA (look ahead)	Nombre de séquences pour le calcul par anticipation

18.4.10 Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course à l'aide de M126

Application

Avec **M126**, la CN déplace un axe rotatif aux coordonnées programmées en prenant le chemin le plus court. La fonction n'agit que pour les axes rotatifs dont l'affichage de positions est limité à valeur inférieure à 360°.

Description fonctionnelle

Effet

M126 agit en début de séquence.

Pour annuler **M126**, vous programmez **M127**.

Exemple d'application

11 L C+350	; Déplacement dans l'axe C
12 L C+10 M126	; Déplacement dans l'axe C avec optimisation de la course

Dans la première séquence CN, la CN positionne l'axe C à 350°.

Dans la deuxième séquence CN, la CN active **M126** et positionne ensuite l'axe C à 10° en optimisant sa course. La CN recourt à la course la plus courte et déplace l'axe C dans le sens de rotation positif, au-delà des 360°. La course est de 20°.

Sans **M126**, la CN ne déplace pas l'axe rotatif au-delà de 360°. La course est de 340° dans le sens de rotation négatif.

Remarques

- **M126** n'agit pas sur les déplacements incrémentaux.
- L'effet de **M126** dépend de la configuration de l'axe rotatif.
- **M126** n'a d'effet que sur les axes modulo.

  Le paramètre machine **isModulo** (n° 300102) permet au constructeur de la machine de définir si l'axe rotatif est un axe modulo ou non.
- Avec le paramètre machine optionnel **shortestDistance** (n° 300401), le constructeur de la machine définit si la CN doit positionner par défaut l'axe rotatif en optant pour la course la plus courte. Lorsque les courses de déplacement sont identiques dans les deux sens, l'axe rotatif peut être prépositionné de manière à influencer le sens de rotation. Vous pouvez aussi choisir une solution d'inclinaison parmi les fonctions **PLANE**.

  Informations complémentaires : "Solutions d'inclinaison", Page 375
- Avec le paramètre machine optionnel **startPosToModulo** (n° 300402), le constructeur de la machine définit si la CN doit réduire, avant chaque positionnement, l'affichage de positions effectives à la plage de 0° à 360°.

Définitions

Axe modulo
Un axe modulo est un axe dont le système de mesure délivre uniquement des valeurs allant de 0° à 359,9999°. Si un axe est utilisé comme broche, le constructeur de la machine doit le configurer en tant qu'axe modulo.

Axe rollover
Un axe rollover est un axe rotatif qui peut effectuer plusieurs rotations ou un nombre quelconque de rotations. Un axe rollover doit être configuré en tant qu'axe modulo par le constructeur de la machine.

Mode de comptage modulo
L'affichage de positions d'un axe rotatif en mode de comptage modulo est compris entre 0° et 359,9999°. Si la valeur de 359,9999° est dépassée, l'affichage recommence à 0°.

18.4.11 Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)

Application

Si la position d'un axe rotatif piloté change dans le programme CN, la CN compense automatiquement l'inclinaison de l'outil avec **M128** pendant le processus d'inclinaison, en faisant effectuer aux axes linéaires un mouvement de compensation. De cette manière, la position de la pointe de l'outil par rapport à la pièce reste inchangée (TCPM).

> Au lieu de **M128**, HEIDENHAIN conseille d'utiliser la fonction **FUNCTION TCPM** qui est plus performante.

Sujets apparentés

- Compenser un décalage d'outil avec **FUNCTION TCPM**
  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Conditions requises

- Machine avec axes rotatifs
- Description de la cinématique

  > Consultez le manuel de votre machine !
  > C'est le constructeur de la machine qui élabore la description de la cinématique de la machine.

- Option logicielle Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Description fonctionnelle

Effet

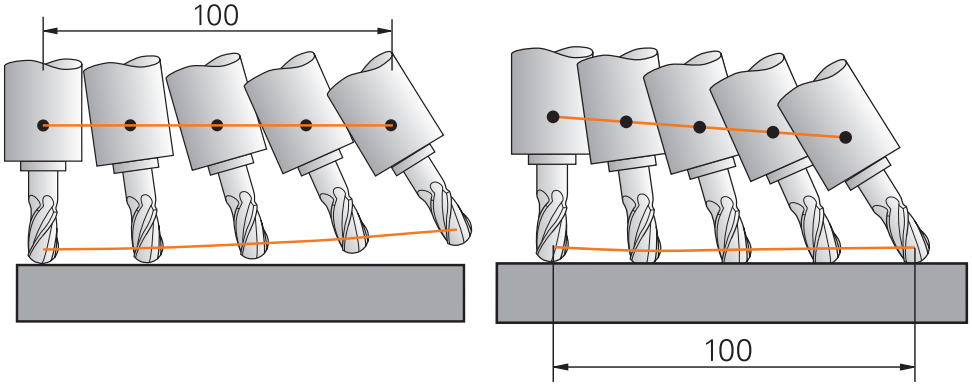
M128 agit en début de séquence.

Les fonctions ci-après permettent d'annuler **M128** :

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- Sélectionner un autre programme CN dans le mode **Exécution de pgm**

> **M128** agit également dans le mode **Manuel** et reste activée après un changement de mode.

Exemple d'application



Comportement sans **M128** Comportement avec **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; Déplacement avec compensation automatique du mouvement de l'axe rotatif

Dans cette séquence CN, la CN active **M128** avec l'avance définie pour le mouvement de compensation. La CN exécute ensuite un mouvement de déplacement simultané sur l'axe X et l'axe B.

Afin que la position de la pointe de l'outil par rapport à la pièce reste constante pendant l'inclinaison de l'axe rotatif, la CN exécute un mouvement de compensation continu en se servant des axes linéaires. Dans cet exemple, la CN exécute le mouvement de compensation sur l'axe Z.

Sans **M128**, la pointe de l'outil se trouve décalée par rapport à la position nominale dès que l'angle d'inclinaison de l'outil change. La CN ne compense pas ce décalage. Si vous ne tenez pas compte de l'écart dans le programme CN, l'usinage a lieu de manière décalée ou entraîne une collision.

Programmation

Lorsque vous définissez **M128**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner l'avance **F**. La valeur définie limite l'avance pendant le mouvement de compensation.

Usinage incliné avec des axes rotatifs non asservis

Vous pouvez aussi effectuer des usinages inclinés avec des axes rotatifs non asservis ("axes de comptage") en combinaison avec la fonction **M128**.

Pour les usinages inclinés avec des axes rotatifs non asservis, procédez comme suit :

- Avant d'activer **M128**, positionner les axes rotatifs manuellement
- Activer **M128**
- > La CN lit les valeurs effectives de tous les axes rotatifs disponibles, s'en sert pour calculer la nouvelle position du point de parcours de l'outil et met à jour l'affichage de positions.

  Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199
- > La CN exécute le mouvement de compensation requis avec le déplacement qui suit.
- Exécuter un usinage
- À la fin du programme, annuler **M128** avec **M129**
- Ramener les axes rotatifs à leur position initiale

> Tant que **M128** est active, la CN surveille la position effective des axes rotatifs non asservis. Si la position effective diffère de la valeur nominale définie par le constructeur de la machine, la CN délivre un message d'erreur et interrompt le déroulement du programme.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs à denture Hirth doivent être dégagés de ladite denture pour pivoter. Il existe un risque de collision lors du dégagement et du mouvement d'inclinaison !

- Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe rotatif

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lors du fraisage périphérique, si vous définissez l'inclinaison d'outil par des droites **LN** avec une orientation d'outil **TX**, **TY** et **TZ**, la CN calcule elle-même la position requise des axes rotatifs. Cela peut entraîner des mouvements de déplacement imprévus.

- Avant de l'exécuter, tester le programme CN à l'aide de la simulation
- Lancer lentement le programme CN

Informations complémentaires : " (#9 / #4-01-1)", Page 422
Informations complémentaires : "Emission avec des vecteurs", Page 518

- L'avance spécifiée pour le mouvement de compensation reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou que vous annuliez la fonction **M128**.
- Si la fonction **M128** est active, la CN affichera l'icône **TCPM** dans l'espace de travail **Positions**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Si vous sélectionnez **AXIS POS**, les fonctions **M128** et **FUNCTION TCPM** ne tiendront pas compte d'une éventuelle rotation de base 3D active. Programmez **FUNCTION TCPM** avec **AXIS SPAT** ou des émissions de FAO avec des lignes droites **LN** et un vecteur d'outil

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
- Vous définissez l'angle d'inclinaison de l'outil en introduisant directement la position des axes rotatifs. Ainsi, les valeurs se réfèrent au système de coordonnées machine **M-CS**. Sur les machines avec des axes rotatifs montés en tête, c'est le système de coordonnées de l'outil **T-CS** qui change. Sur les machines avec des axes rotatifs montés sur la table, c'est le système de coordonnées de la pièce **W-CS** qui change.

  Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300
- Si la fonction **M128** est activée et que vous exécutez les fonctions ci-après, la CN interrompt le déroulement du programme et émet un message d'erreur.
  - Correction du rayon de la dent **RR/RL** en mode Tournage (#50 / #4-03-1)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Appel d'outil **TOOL CALL**
  - Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1) et **M118**

Informations en lien avec les paramètres machine

- Avec le paramètre machine optionnel **maxCompFeed** (n° 201303), le constructeur de la machine peut définir la vitesse maximale des mouvements de compensation.
- Avec le paramètre machine optionnel **maxAngleTolerance** (n° 205303), le constructeur de la machine peut définir la tolérance angulaire maximale.
- Avec le paramètre machine optionnel **maxLinearTolerance** (n° 205305), le constructeur de la machine peut définir la tolérance maximale des axes linéaires.
- Avec le paramètre machine optionnel **manualOversize** (n° 205304), le constructeur de la machine peut définir une surépaisseur manuelle pour tous les corps de collision.
- Avec le paramètre machine **presetToAlignAxis** (n°300203), le constructeur de la machine définit, spécifiquement pour chaque axe, la manière dont la CN devra interpréter les valeurs d'offset. Avec **FUNCTION TCPM** et **M128**, le paramètre machine n'est pertinent que pour l'axe de rotation qui pivote autour de l'axe de l'outil (généralement **C_OFFS**).

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

  - Si le paramètre machine n'est pas défini ou est défini avec la valeur **TRUE**, vous pouvez utiliser l'offset pour compenser un désaxage de pièce dans le plan. L'offset influence l'orientation du système de coordonnées de la pièce **W-CS**.

    Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307
  - Si le paramètre machine est défini avec la valeur **FALSE**, vous ne pouvez pas compenser le désaxage de la pièce dans le plan avec l'offset. La CN ne tient pas compte de l'offset pendant l'exécution.

Informations relatives aux outils

Pour incliner l'outil pendant un usinage de contour, vous devez utiliser une fraise boule. Sinon, l'outil peut abîmer le contour.

Pour ne pas abîmer le contour avec une fraise boule, vous devez tenir compte des points suivants :

- Avec **M128**, la CN fait coïncider le point de rotation de l'outil avec le point de parcours de l'outil. Si le point de rotation de l'outil est situé à la pointe de l'outil, l'outil abîmera le contour au moment où il sera incliné. Le point de parcours de l'outil doit donc se trouver au centre de l'outil.

  Informations complémentaires : "Points de référence sur l'outil", Page 199
- Pour que la CN simule l'outil correctement, vous devez indiquer la longueur réelle de l'outil dans la colonne **L** du gestionnaire d'outils.

  Lors de l'appel d'outil dans le programme CN, vous programmez le rayon de la boule comme valeur delta négative dans **DL** et décalez ainsi le point de parcours de l'outil au centre de l'outil.

  Informations complémentaires : "Correction de la longueur d'outil", Page 396

  Pour le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1) aussi, il vous faudra définir la longueur effective de l'outil dans le gestionnaire d'outils.

  Informations complémentaires : "Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1)", Page 454
- Lorsque le point de parcours de l'outil se situe au centre de l'outil, vous devez adapter les coordonnées de l'axe d'outil dans le programme CN en appliquant la valeur du rayon de la boule.

Avec la fonction **FUNCTION TCPM**, vous sélectionnez le point de parcours et le point de rotation de l'outil indépendamment l'un de l'autre.

Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Définition

Abréviation	Définition
TCPM (tool center point management)	Conserver la position du point de parcours d'outil **Informations complémentaires :** "Points de référence sur l'outil", Page 199

18.4.12 Interpréter l'avance en mm/tr avec M136

Application

Avec **M136**, la CN interprète l'avance des axes rotatifs en millimètres par tour de broche. La vitesse d'avance dépend de la vitesse de rotation, par ex. en combinaison avec le mode Tournage (#50 / #4-03-1).

Informations complémentaires : "Commuter le mode d'usinage avec FUNCTION MODE", Page 158

Description fonctionnelle

Effet

M136 agit en début de séquence.

Pour annuler **M136**, vous programmez **M137**.

Exemple d'application

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Activer le mode Tournage
13 M136	; Modifier l'interprétation de l'avance en mm/tr
14 LBL 0	

La fonction **M136** se trouve ici dans un sous-programme dans lequel la CN active le mode Tournage (#50 / #4-03-1).

La CN interprète, moyennant **M136**, l'avance en mm/tr, ce qui est nécessaire pour le mode Tournage. L'avance par tour se réfère à la vitesse de rotation de la broche porte-outil. Ainsi, la CN déplace l'outil de la valeur d'avance programmée, à chaque tour effectué par la broche porte-outil.

Sans **M116**, la CN interprète l'avance en mm/min.

Remarques

- Dans les programmes CN avec l'unité inch, la fonction **M136** n'est pas autorisée en combinaison avec **FU** ou **FZ**.
- Si la fonction **M136** est activée, la broche de la pièce ne doit pas être asservie.
- Si les axes sont déplacés avec la fonction **M136** active, la CN indique l'avance en mm/tr dans l'espace de travail **Positions** et dans l'onglet **POS** de l'espace **Etat**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Il n'est pas possible d'utiliser la fonction **M136** quand la broche est orientée. La CN ne peut pas calculer l'avance car aucune vitesse de rotation n'a été renseignée pour une des orientations de la broche, par exemple lors d'une opération de taraudage.

18.4.13 Tenir compte des axes rotatifs pour l'usinage, avec M138

Application

Avec **M138**, vous définissez les axes rotatifs dont la CN doit tenir compte pour calculer et positionner les angles solides. La CN exclut les axes rotatifs qui ne sont pas définis. Par conséquent, vous pouvez limiter les possibilités d'inclinaison et donc éviter un message d'erreur, par exemple sur les machines équipées de trois axes rotatifs.

M138 agit en combinaison avec les fonctions suivantes :

- **M128** (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Compenser automatiquement l'inclinaison de l'outil avec M128 (#9 / #4-01-1)", Page 557
- **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
- Fonctions **PLANE** (#8 / #1-01-1)

  Informations complémentaires : "Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)", Page 337
- Cycle **19 PLAN D'USINAGE** (#8 / #1-01-1)

Description fonctionnelle

Effet

M138 agit en début de séquence.

Pour annuler **M138**, vous programmez **M138** sans indiquer d'axes rotatifs.

Exemple d'application

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Définir la prise en compte des axes **A** et **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Faire pivoter l'angle solide **SPB** de 90°

Si vous travaillez sur une machine à 6 axes équipée des axes rotatifs **A**, **B** et **C**, vous devez exclure un axe rotatif pour les usinages avec des angles solides, sinon les combinaisons sont trop nombreuses.

La CN calcule, moyennant **M138 A C**, la position de l'axe pendant l'inclinaison avec des angles solides uniquement dans les axes **A** et **C**. L'axe B est exclu. Dans la séquence CN **12**, la CN positionne donc l'angle solide **SPB+90** avec les axes **A** et **C**.

Sans **M138**, les possibilités d'inclinaison sont trop nombreuses. La CN interrompt l'usinage et émet un message d'erreur.

Programmation

Lorsque vous définissez **M138**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner les axes rotatifs dont il faut tenir compte.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Définir la prise en compte de l'axe C

Remarques

- Avec **M138**, la CN n'exclut les axes rotatifs que dans le cadre du calcul et du positionnement des angles solides. Vous pouvez tout de même déplacer un axe rotatif exclu avec **M138** en recourant à une séquence de positionnement. Notez qu'aucune compensation n'est effectuée par la CN dans ce cas.
- Le paramètre machine optionnel **parAxComp** (n° 300205) permet au constructeur de la machine de définir si la CN doit prendre en compte la position de l'axe exclu dans le calcul de la cinématique.

18.4.14 Retrait dans l'axe d'outil avec M140

Application

Avec **M140** , la CN retire l'outil dans l'axe d'outil.

Description fonctionnelle

Effet

M140 agit en début de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Retrait dans l'axe d'outil sur la course maximale
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Approche de la position de sécurité dans le plan de travail
14 LBL 0	

M140 se trouve ici dans un sous-programme dans lequel la CN amène l'outil à une position de sécurité.

Avec **M140 MB MAX**, la CN ramène l'outil dans le sens positif de l'axe d'outil, sur la course maximale. La CN arrête l'outil en amont d'un fin de course ou d'un corps susceptible d'entrer en collision.

Dans la séquence CN suivante, la CN déplace l'outil dans le plan d'usinage pour l'amener à une position de sécurité.

Sans **M140**, la CN n'exécute pas de retrait.

Programmation

Lorsque vous définissez **M140**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner la longueur de retrait **MB**. Vous avez la possibilité de définir la longueur de retrait comme valeur incrémentale positive ou négative. Avec **MB MAX**, la CN déplace l'outil dans le sens positif de l'axe d'outil pour l'amener en amont d'un fin de course ou d'un corps susceptible d'entrer en collision.

Vous pouvez définir, après **MB**, une avance pour le mouvement de retrait. Si vous ne définissez pas d'avance, la CN dégagera l'outil en avance rapide.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Retrait de l'outil sur 50 mm dans le sens positif de l'axe d'outil, avec une avance de 750 mm/min

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Retrait de l'outil en avance rapide sur la course maximale, dans le sens positif de l'axe d'outil

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le constructeur de la machine dispose de différentes manières de configurer la fonction de contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1). En fonction de la machine, la CN continue d'exécuter le programme CN sans message d'erreur, même si elle a détecté une collision. La CN interrompt l'outil à la dernière position qui précède la position présentant le risque de collision et poursuit le programme CN à partir de cette position. La fonction DCM, lorsqu'elle est configurée de cette manière, donne lieu à des déplacements qui n'ont pas été programmés. **Le fait que le contrôle anticollision soit activé ou non n'influence en rien ce comportement.** Il existe un risque de collision pendant ces déplacements !

- Consulter le manuel de la machine
- Vérifier le comportement sur la machine

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous utilisez la fonction **M118** pour modifier la position d'un axe rotatif avec la manivelle et si vous exécutez ensuite la fonction **M140**, la CN ignorera les valeurs superposées lors du retrait. Il en résulte des déplacements imprévisibles indésirables, notamment sur les machines avec axes rotatifs de la tête. Il existe un risque de collision pendant ces mouvements de retrait !

- Ne pas combiner **M118** à **M140** sur les machines avec axes rotatifs de la tête.

- La fonction **M140** agit également lorsque le plan d'usinage est incliné. Pour les machines avec des axes à tête pivotante, la CN déplace l'outil dans le système de coordonnées de l'outil **T-CS**.

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314
- Avec **M140 MB MAX**, la CN ne ramène l'outil que dans le sens positif de l'axe d'outil.
- Si vous indiquez une valeur négative pour **MB**, la CN ramènera l'outil dans le sens négatif de l'axe d'outil.
- La CN reprend les informations nécessaires sur l'axe d'outil pour **M140** de l'appel d'outil.
- Le paramètre machine optionnel **moveBack** (n° 200903) permet au constructeur de la machine de définir la distance par rapport à un fin de course ou à un corps de collision en cas de retrait maximal **MB MAX**.

Définition

Abréviation	Définition
MB (move back)	Retrait dans l'axe d'outil

18.4.15 Supprimer des rotations de base avec M143

Application

Avec **M143**, la CN annule aussi bien une rotation de base qu'une rotation de base 3D, par exemple après l'usinage d'une pièce alignée.

Description fonctionnelle

Effet

M143 agit en début de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application

11 M143	; Réinitialisation de la rotation de base

Dans cette séquence CN, la CN annule une rotation de base issue du programme CN . À la ligne active du tableau de points d'origine, la CN remplace les valeurs des colonnes **SPA**, **SPB** et **SPC** par la valeur **0**.

Sans **M143**, la rotation de base reste active jusqu'à ce que vous l'annuliez manuellement ou que vous la remplaciez par une nouvelle valeur.

Remarque

La fonction **M143** est interdite lors d'une amorce de séquence.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

18.4.16 Tenir compte du décalage de l'outil dans les calculs M144 (#9 / #4-01-1)

Application

Avec **M144**, la CN compense, pendant les déplacements suivants, le décalage de l'outil qui résulte des axes rotatifs inclinés.

> HEIDENHAIN conseille d'utiliser la fonction **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1), plus performante, au lieu de la fonction **M144**.

Sujets apparentés

- Compenser un décalage d'outil avec **FUNCTION TCPM**

  Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385

Condition requise

- Option logicielle Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

Description fonctionnelle

Effet

M144 agit en début de séquence.

Pour annuler **M144**, vous programmez **M145**.

Exemple d'application

11 M144	; Activer la compensation de l'outil
12 L A-40 F500	; Positionner l'axe A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Positionner les axes **X** et **Y**

Avec **M144**, la CN tient compte de la position des axes rotatifs dans les séquences de positionnement suivantes.

Dans la séquence CN **12**, la CN positionne l'axe rotatif **A**, décalant ainsi la pointe de l'outil par rapport à la pièce. La CN tient compte de ce décalage dans ses calculs.

Dans la séquence CN suivante, la CN positionne les axes **X** et **Y**. Moyennant la fonction **M144**, la CN compense la position de l'axe rotatif **A** lors du mouvement.

Sans **M144**, la CN ne tient pas compte du décalage et exécute l'usinage de manière décalée.

Remarques

Consultez le manuel de votre machine !

Veillez à ce que la géométrie de la machine, si celle-ci est équipée de têtes à renvoi d'angle, soit définie par le constructeur de la machine dans la description de la cinématique. Si vous utilisez une tête à renvoi d'angle pour l'usinage, vous devez choisir la bonne cinématique.

- Bien que **M144** soit active, vous pouvez positionner avec **M91** ou **M92**.

  Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires pour des indications de coordonnées", Page 538
- Lorsque **M144** est active, les fonctions **M128** et **FUNCTION TCPM** ne sont pas autorisées. La CN émet un message d'erreur dès que ces fonctions sont activées.
- **M144** n'agit pas en combinaison avec les fonctions **PLANE**. La fonction **PLANE** agit si les deux fonctions sont actives.

  Informations complémentaires : "Incliner le plan d'usinage avec des fonctions PLANE (#8 / #1-01-1)", Page 337

  Avec **M144**, la CN effectue un déplacement conformément au système de coordonnées de la pièce **W-CS**.

  Lorsque vous activez les fonctions **PLANE**, la CN effectue un déplacement conformément au système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

  Informations complémentaires : "Systèmes de coordonnées", Page 300

Informations relatives au mode Tournage (#50 / #4-03-1)

- Si l'axe incliné est un plateau pivotant, la CN oriente le système de coordonnées de l'outil **W-CS**.

  Si l'axe incliné est une tête pivotante, la CN n'oriente pas le **W-CS**.
- Une fois l'axe rotatif incliné, vous devez repositionner l'outil de tournage à la coordonnée Y, si nécessaire, et orienter la position de la dent en vous servant du cycle **800 CONFIG. TOURNAGE**.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

18.4.17 Retrait automatique avec M148 en cas d'arrêt CN ou de coupure de courant

Application

Avec **M148**, la CN relève automatiquement l'outil de la pièce dans les situations suivantes :

- Arrêt CN déclenché manuellement
- Arrêt CN déclenché par le logiciel, par exemple en cas de défaut du système d'entraînement
- Coupure de courant

> Au lieu de **M148**, HEIDENHAIN conseille d'utiliser la fonction **FUNCTION LIFTOFF**, plus performante.

Sujets apparentés

- Retrait automatique avec **FUNCTION LIFTOFF**

  Informations complémentaires : "Retrait automatique de l'outil avec FUNCTION LIFTOFF", Page 469

Condition requise

- Colonne **LIFTOFF** du gestionnaire d'outils

  Vous devez définir la valeur **Y** dans la colonne **LIFTOFF** du gestionnaire d'outils.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Effet

M148 agit en début de séquence.

Les fonctions ci-après permettent d'annuler **M148** :

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Exemple d'application

11 M148	; Activer le retrait automatique

Cette séquence CN active **M148**. Lorsqu'un arrêt CN est déclenché pendant l'usinage, l'outil est relevé de 2 mm au maximum dans le sens positif de l'axe d'outil. Cela permet d'éviter d'éventuels dommages sur l'outil ou à la pièce.

Sans **M148**, les axes s'immobilisent en cas d'arrêt CN, laissant l'outil sur la pièce et provoquant éventuellement des marques de débourrage.

Remarques

- En cas de retrait avec la fonction **M148**, la CN n'exécute pas nécessairement un retrait dans le sens de l'axe d'outil.

  Avec la fonction **M149**, la CN désactive la fonction **FUNCTION LIFTOFF**, sans réinitialiser le sens du retrait. Si vous programmez **M148**, la CN active le retrait automatique dans le sens qui a été défini avec **FUNCTION LIFTOFF**.
- Notez qu'un retrait automatique n'est pas forcément pertinent pour tous les outils, par ex. dans le cas des fraises à disque.
- Le constructeur de la machine se sert du paramètre machine **on** (n°201401) pour définir si le retrait automatique fonctionne ou pas.
- Avec le paramètre machine **distance** (n°201402), le constructeur de la machine définit la hauteur maximale de retrait.
- Avec le paramètre machine **feed** (n° 201405), le constructeur de la machine définit la vitesse du mouvement de retrait.

18.4.18 Empêcher les arrondis au niveau des angles extérieurs avec M197

Application

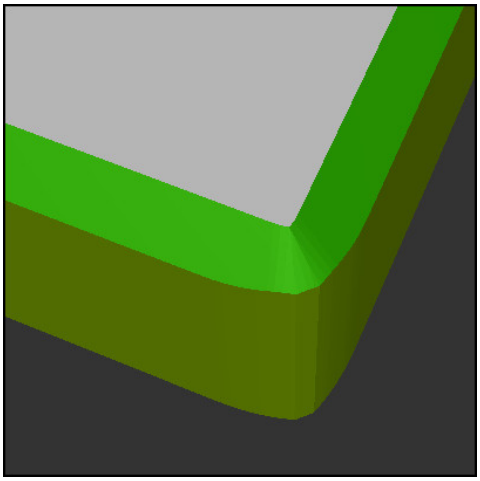
Moyennant la fonction **M197**, la CN rallonge par la tangente un contour avec correction de rayon au niveau de l'angle extérieur et insère un petit cercle de transition. Vous empêchez ainsi l'outil d'arrondir le angle extérieur.

Description fonctionnelle

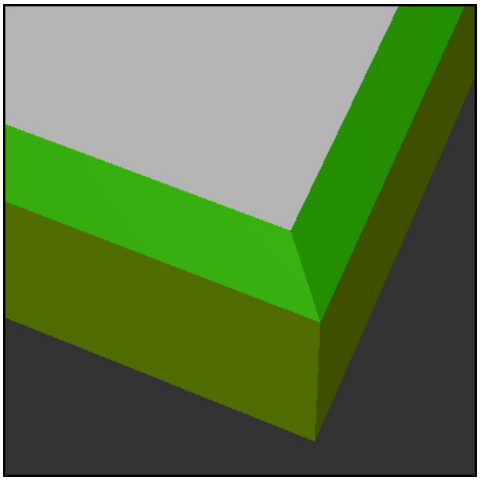
Effet

M197 agit séquence par séquence, uniquement au niveau des angles extérieurs avec correction de rayon.

Exemple d'application



Contour sans **M197**



Contour avec **M197**

*** - ...**	; Aborder le contour
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Usiner le premier angle extérieur de sorte à obtenir une arête vive
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Usiner le deuxième angle extérieur de sorte à obtenir une arête vive
*** - ...**	; Usiner le reste du contour

Avec **M197 DL5**, la CN rallonge par la tangente le contour de 5 mm max. au niveau de l'angle extérieur. Dans cet exemple, les 5 mm correspondent exactement au rayon de l'outil, ce qui permet d'obtenir un angle extérieur à arête vive. Grâce au rayon de transition plus petit, la CN exécute néanmoins le déplacement en douceur.

Sans **M197**, la CN insère un cercle de transition tangentiel au niveau de l'angle extérieur quand la correction de rayon est active, ce qui entraîne un arrondi de l'angle extérieur.

Programmation

Lorsque vous définissez **M197**, la CN poursuit le dialogue et vous demande d'indiquer l'extension tangentielle **DL**. **DL** correspond à la valeur maximale dont la CN prolonge l'angle extérieur.

Remarque

Pour obtenir un angle à arête vive, définissez le paramètre **DL** en indiquant la taille du rayon d'outil. Plus la valeur sélectionnée pour **DL** est petite, plus l'angle sera arrondi.

Définition

Abréviation	Définition
DL	Extension tangentielle maximale

18.5 Fonctions auxiliaires pour les outils

18.5.1 Installer un outil frère automatiquement avec M101

Application

Avec **M101**, la CN installe automatiquement un outil frère une fois que le temps d'utilisation prescrit est dépassé. La CN poursuit l'usinage avec l'outil frère.

Conditions requises

- Colonne **RT** du gestionnaire d'outils
  Dans la colonne **RT**, vous renseignez le numéro de l'outil jumeau.
- Colonne **TIME2** du gestionnaire d'outils
  Dans la colonne **TIME2**, vous définissez la durée d'utilisation au bout de laquelle la CN doit installer l'outil frère.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

> N'utilisez comme outil frère que des outils de même rayon. La CN ne contrôle pas automatiquement le rayon de l'outil.
>
> Si la CN est censée contrôler le rayon, vous programmez **M108** après le changement d'outil.
>
> **Informations complémentaires :** "Vérifier le rayon de l'outil frère avec M108", Page 577

Description fonctionnelle

Effet

M101 agit en début de séquence.

Pour annuler **M101**, vous programmez **M102**.

Exemple d'application

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> **M101** est une fonction qui dépende de la machine.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; Appel d'outil
12 M101	; Activer le changement d'outil automatique

La CN exécute le changement d'outil et active **M101** dans la séquence CN suivante. La valeur maximale de la durée d'utilisation à un appel d'outil figure dans la colonne **TIME2** du gestionnaire d'outils indique. Si, pendant l'usinage, la durée d'utilisation actuelle indiquée dans la colonne **CUR_TIME** dépasse cette valeur, la CN installe l'outil frère à un endroit approprié du programme CN. Le changement a lieu au plus tard au bout d'une minute, sauf si la CN n'a pas encore terminé la séquence CN active. Ce cas d'application est pertinent lorsque, par exemple, des programmes automatisés sont exécutés sur des installations sans personnel.

Programmation

Lorsque vous définissez **M101**, la CN poursuit le dialogue et vous demande de renseigner **BT**. **BT** vous permet de définir le nombre de séquences CN dont le changement d'outil automatique peut être retardé (100 maximum). Le contenu des séquences CN, par exemple l'avance ou la course, influence le temps dont est retardé le changement d'outil.

Si vous ne définissez pas **BT**, la CN utilise la valeur 1 ou une valeur standard définie par le constructeur de la machine.

La valeur **BT** ainsi que le fait de contrôler la durée d'utilisation et de calculer le changement d'outil automatique jouent sur le temps d'usinage.

11 M101 BT10	; Activer le changement d'outil automatique après 10 séquences CN max.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN commence toujours par retirer l'outil le long de l'axe d'outil en cas de changement automatique d'outil avec **M101**. Au cours du retrait, les outils qui usinent des contre-dépouilles, tels que les fraises en disque ou les fraises à rainure en T, présentent un risque de collision !

- N'utiliser **M101** que pour des usinages sans contre-dépouilles
- Désactiver le changement d'outil avec **M102**

- Si vous souhaitez réinitialiser la durée d'utilisation d'un outil, par exemple après avoir changé la plaque de coupe, entrez la valeur 0 dans la colonne **CUR_TIME** du gestionnaire d'outils.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN ne prend pas en compte les données de l'outil principal pour les outils indexés. Si nécessaire, vous devez définir un outil frère, éventuellement avec un indice, à chaque ligne de tableau du gestionnaire d'outils. Si un outil indexé est usé et par conséquent bloqué, cela ne s'applique donc pas à tous les indices. De cette manière, l'outil principal peut continuer à être utilisé par exemple.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Plus la valeur **BT** est élevée, moins un éventuel prolongement de la durée d'exécution aura d'effet avec **M101**. Dans ce cas, il faut savoir que le changement d'outils automatique aura lieu plus tard!
- La fonction auxiliaire **M101** n'est pas disponible pour les outils de tournage et en mode Tournage (#50 / #4-03-1).

Remarques à propos du changement d'outil

- La CN exécute le changement d'outil automatique à un endroit approprié du programme CN.
- Si vous ne définissez pas d'outil frère dans la colonne **RT** et que vous appelez l'outil avec le nom de l'outil, la CN installera un outil du même nom lorsque le temps d'utilisation **TIME2** aura été atteint.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN ne peut pas exécuter de changement d'outil automatique aux endroits suivants du programme :
  - Pendant un cycle d'usinage
  - Si une correction de rayon **RR** ou **RL** est activée.
  - Directement après une fonction d'approche **APPR**
  - Directement avant une fonction de départ **DEP**
  - Juste avant et juste après un chanfrein **CHF** ou un arrondi **RND**
  - Pendant une macro
  - Pendant un changement d'outil
  - Juste après les fonctions CN **TOOL CALL** ou **TOOL DEF**
- Si le constructeur de la machine ne définit rien d'autre, la CN positionne l'outil comme suit après le changement d'outil :
  - Si la position-cible dans l'axe d'outil se trouve au-dessous de la position actuelle, l'axe d'outil est positionné en dernier.
  - Si la position-cible dans l'axe d'outil se trouve au-dessus de la position actuelle, l'axe d'outil est positionné en premier.

Remarques sur la valeur BT programmée

- Pour calculer une valeur de sortie adaptée pour **BT**, utilisez la formule suivante :

  $BT = 10 \div t$

  t: temps d'usinage moyen d'une séquence CN en secondes

  Arrondissez le résultat à un nombre entier. Si la valeur calculée est supérieure à 100, utilisez la valeur de programmation maximale 100.
- Le paramètre machine optionnel **M101BlockTolerance** (n° 202206) permet au constructeur de la machine de définir la valeur standard pour le nombre de séquences CN dont le changement d'outil automatique peut être retardé. Si vous ne définissez pas **BT**, c'est cette valeur standard qui est appliquée.

Définition

Abréviation	Définition
BT (block tolerance)	Nombre de séquences CN dont le changement d'outil peut être retardé

18.5.2 Autoriser les surépaisseurs d'outils positives avec M107 (#9 / #4-01-1)

Application

La fonction **M107** (#9 / #4-01-1) n'interrompra pas l'usinage si les valeurs delta sont positives. La fonction agit dans le cadre d'une correction d'outil 3D ou de droites **LN**.

Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D (#9 / #4-01-1)", Page 411

M107 vous permet par exemple d'utiliser le même outil dans un programme de FAO aussi bien pour la semi-finition avec une surépaisseur que pour la finition sans surépaisseur.

Informations complémentaires : "Formats d'émission de programmes CN", Page 517

Condition requise

- Option logicielle Fonctions avancées Groupe 2 (#9 / #4-01-1)

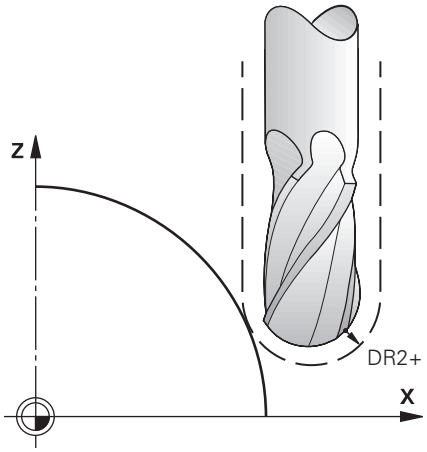
Description fonctionnelle

Effet

M107 agit en début de séquence.

Pour annuler **M107**, vous programmez **M108**.

Exemple d'application



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Installer un outil dont la valeur delta est positive
12 M107	; Autoriser des valeurs delta positives

La CN exécute le changement d'outil et active **M107** dans la séquence CN suivante. De cette manière, la CN autorise les valeurs delta positives et n'émet pas de message d'erreur, par exemple pour la semi-finition.

Sans **M107**, la CN émet un message d'erreur quand les valeurs delta sont positives.

Remarques

- Avant d'exécuter le programme CN, vérifiez que l'outil n'endommagera pas le contour, ni ne provoquera de collision sous l'effet des valeurs delta positives.
- Lors d'un fraisage périphérique, la CN émet un message d'erreur si :

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Informations complémentaires : " (#9 / #4-01-1)", Page 422
- Lors d'un fraisage frontal, la CN émet un message d'erreur si :
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Informations complémentaires : "Correction d'outil 3D pour le fraisage frontal (#9 / #4-01-1)", Page 415

Définition

Abréviation	Définition
R	Rayon d'outil
R2	Rayon d'angle
DR	Valeur delta du rayon d'outil
DR2	Valeur delta du rayon d'angle
TAB	La valeur se réfère au gestionnaire d'outils.
PROG	La valeur se réfère au programme CN, par conséquent à l'appel d'outil ou aux tableaux de correction.

18.5.3 Vérifier le rayon de l'outil frère avec M108

Application

Lorsque vous programmez **M108** avant d'installer un outil frère, la CN vérifie que son rayon ne présente pas d'écarts.

Informations complémentaires : "Installer un outil frère automatiquement avec M101", Page 572

Description fonctionnelle

Effet

M108 agit en fin de séquence.

Exemple d'application

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Installer l'outil
12 M101 M108	; Changement d'outil automatique et activation du contrôle de rayon

La CN exécute le changement d'outil et active, dans la séquence CN suivante, le changement d'outil automatique et le contrôle de rayon.

Si la durée d'utilisation maximale de l'outil est dépassée pendant l'exécution du programme, la CN installe son outil frère. La CN contrôle le rayon de l'outil frère sur la base de la fonction auxiliaire **M108** qui a été définie au préalable. La CN émet un message d'erreur si le rayon de l'outil frère est supérieur à celui de l'outil précédent.

Sans **M108**, la CN ne contrôle pas le rayon de l'outil frère.

Remarque

La fonction **M108** permet de réinitialiser la fonction **M107** (#9 / #4-01-1).

Informations complémentaires : "Autoriser les surépaisseurs d'outils positives avec M107 (#9 / #4-01-1)", Page 575

18.5.4 Inhiber la surveillance du palpeur avec M141

Application

Si, en combinaison avec le cycle palpeur **3 MESURE** ou **4 MESURE 3D**, la tige de palpage est déviée, vous pouvez dégager le palpeur dans une séquence de positionnement en utilisant **M141**.

Description fonctionnelle

Effet

M141 agit sur les droites en début de séquence, séquence par séquence.

Exemple d'application

11 TCH PROBE 3.0 MESURE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGLE: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Dégagement avec **M141**

La CN palpe l'axe X de la pièce au cycle **3 MESURE**. Puisque la course de retrait **MB** n'a pas été définie dans ce cycle, le palpeur s'immobilise après avoir été dévié.

Dans la séquence CN **16**, la CN dégage le palpeur de 200 mm, dans le sens opposé à celui du palpage. **M141** inhibe dans ce cas la surveillance du palpeur.

Sans **M141**, la CN émet un message d'erreur dès que les axes de la machine se déplacent.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils

Remarque

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de déviation de la tige de palpage, la fonction auxiliaire **M141** inhibe le message d'erreur correspondant. La CN n'effectue pas de contrôle anticollision automatique avec la tige de palpage. En vous basant sur ces deux comportements, vous devez vous assurer que le palpeur peut être dégagé dans des conditions sûres. Il existe un risque de collision si le sens de dégagement n'a pas été sélectionné correctement !

- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

19

Programmationde variables

19.1 Vue d’ensemble Programmation de variables

Dans le dossier **FN** de la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN propose différentes manières de programmer des variables :

Groupe de fonctions	Informations complémentaires
Arithmétique de base	Page 594
Fonctions trigonométriques	Page 597
Calculs d'un cercle	Page 598
Instructions de saut	Page 600
Fonctions spéciales	Page 601 Page 613
Instructions SQL	Page 634
Fonctions de chaîne	Page 623
Compteur	Page 632
Calcul avec des formules	Page 618
Fonction pour la définition de contours complexes	Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage

19.2 Variables:Paramètres Q, QL, QR et QS

19.2.1 Principes de base

Application

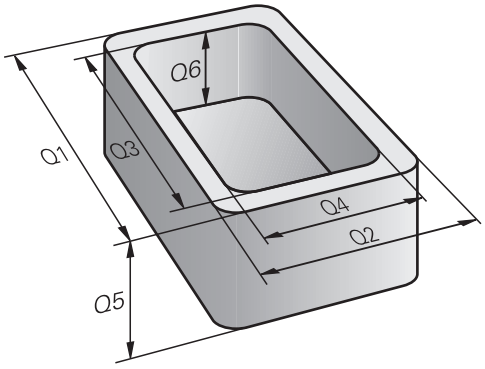
Les variables des paramètres Q, QL, QR et QS de la commande permettent, par exemple, de prendre en compte de manière dynamique les résultats de mesure dans les calculs pendant l'usinage.

Vous programmez par exemple les éléments de syntaxe ci-après de manière variable :

- Valeurs de coordonnées
- Avances
- Vitesses de rotation
- Données de cycles

Cela vous permet d'utiliser le même programme CN pour différentes pièces et de modifier les valeurs depuis un seul emplacement central.

Description fonctionnelle



Les variables sont toujours constituées de lettres et de chiffres. Dans ce cas, les lettres définissent le type de variable et les chiffres indiquent la plage des variables.

Vous pouvez définir, pour chaque type de variable, la plage de variables que la CN doit afficher dans l'onglet **QPARA** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Types de variables

La commande propose les variables suivantes pour les valeurs numériques :

- Paramètres Q
  Informations complémentaires : "Paramètres Q", Page 582
- Paramètres QS
  Informations complémentaires : "Paramètres QL", Page 582
- Paramètres QR
  Informations complémentaires : "Paramètres QR", Page 582

De plus, la commande propose les paramètres QS pour les valeurs alphanumériques, par exemple les textes.

Informations complémentaires : "Paramètres QS", Page 583

Paramètres Q

Les paramètres Q agissent sur tous les programmes CN que contient la mémoire de la commande.

Les paramètres QS et Q, entre 0 et 99, ont un effet local dans les macros et les cycles. La CN ne retourne ainsi aucune modification au programme CN.

La commande propose les paramètres Q suivants :

Plage des variables	Signification
0 – 99	Paramètres Q réservés à l'utilisateur à condition que ceux-ci n'interfèrent pas avec les cycles SL HEIDENHAIN
100 – 199	Paramètres Q réservés aux fonctions spéciales de la commande qui sont lus par les programmes CN de l'utilisateur ou par des cycles
200 – 1199	Paramètres Q pour les fonctions HEIDENHAIN, par exemple les cycles
1200 – 1399	Paramètres Q pour les fonctions du constructeur de la machine, par exemple les cycles
1400 – 1999	Paramètres Q pour l'utilisateur

Paramètres QL

Les paramètres QL agissent en local au sein d'un programme CN.

La commande propose les paramètres QL suivants :

Plage des variables	Signification
0 – 499	Paramètres QL pour l'utilisateur

Paramètres QR

Les paramètres QR agissent de manière durable sur tous les programmes CN que contient la mémoire de la commande, même après un redémarrage de la commande.

La commande propose les paramètres QR suivants :

Plage des variables	Signification
0 – 99	Paramètres QR pour l'utilisateur
100 – 199	Paramètres QR pour les fonctions HEIDENHAIN, par exemple les cycles
200 – 499	Paramètres QR pour les fonctions du constructeur de la machine, par exemple les cycles

Paramètres QS

Les paramètres QS agissent sur tous les programmes CN que contient la mémoire de la commande.

Les caractères suivants peuvent être utilisés dans les paramètres QS :

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; ! # $ % & ' ( ) + , - . / : < = > ? @ [ ] ^ _ ` *

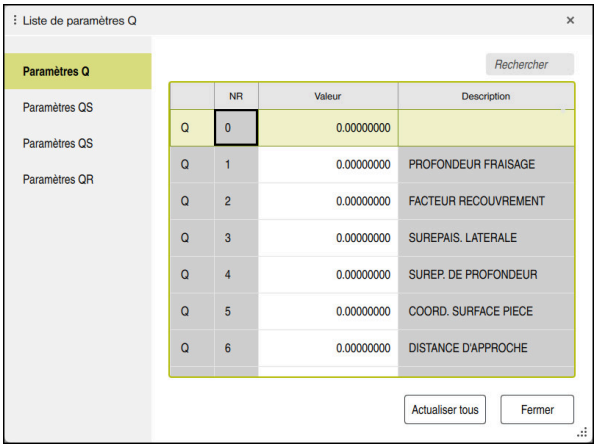
Les paramètres QS, entre 0 et 99, ont un effet local, dans les macros et les cycles. Ainsi, la CN ne renvoie pas les modifications au programme CN.

La commande propose les paramètres QS suivants :

Plage des variables	Signification
0 – 99	Les paramètres QS pour l'utilisateur, à condition que ceux-ci n'interfèrent pas avec les cycles HEIDENHAIN.
100 – 199	Paramètres QS réservés aux fonctions spéciales de la commande qui sont lus par les programmes CN de l'utilisateur ou par des cycles
200 – 1199	Paramètres QS pour les fonctions HEIDENHAIN, par exemple les cycles
1200 – 1399	Paramètres QS pour les fonctions du constructeur de la machine, par exemple les cycles
1400 – 1999	Paramètres QS pour l'utilisateur

Fenêtre Liste de paramètres Q

Avec la fenêtre **Liste de paramètres Q**, vous pouvez contrôler les valeurs de toutes les variables et les éditer au besoin.



Fenêtre **Liste de paramètres Q** avec les valeurs des paramètres Q

Vous pouvez sélectionner côté gauche le type de variables que la CN doit afficher.

La CN affiche les informations suivantes :

- Type de variable, par exemple Paramètre Q
- Numéro de variable
- Valeur de la variable
- Description des variables prédéfinies

Si la cellule de la colonne **Valeur** s'affiche en blanc, vous pouvez éditer la valeur.

> Vous ne pouvez modifier aucune variable à l'aide de la fenêtre **Liste de paramètres Q** tant que la CN exécute un programme CN. La CN n'autorise les modifications que pendant une interruption ou une annulation d'exécution de programme.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
>
> La CN affiche l'état nécessaire après qu'une séquence CN, par exemple en mode mode **pas a pas**, a été intégralement exécutée.
>
> Les paramètres Q et QS suivants ne peuvent pas être édités dans la fenêtre **Liste de paramètres Q** :
>
> - Plage de variables dont les numéros sont compris entre 100 et 199, car il y a un risque d'interférences avec les fonctions spéciales de la commande
> - Plage de variables dont les numéros sont compris entre 1200 et 1399, car il y a un risque d'interférences avec les fonctions OEM spécifiques
>
> **Informations complémentaires :** "Types de variables", Page 582

Pour effectuer une recherche dans la fenêtre **Liste de paramètres Q**, procédez comme suit :

- N'importe quelle chaîne de caractères dans le tableau complet
- Un numéro de variable unique dans la colonne **NR**

Informations complémentaires : "Effectuer une recherche dans la fenêtre Liste de paramètres Q ", Page 585

La fenêtre **Liste de paramètres Q** peut être ouverte dans les modes de fonctionnement suivants :

- **Edition de pgm**
- **Manuel**
- **Exécution de pgm**

En mode **Manuel** et en mode **Exécution de pgm**, vous pouvez utiliser la touche **Q** pour ouvrir la fenêtre.

Effectuer une recherche dans la fenêtre Liste de paramètres Q

Pour effectuer une recherche dans la fenêtre **Liste de paramètres Q**, procédez comme suit :

- ▶ Sélectionnez une cellule grisée quelconque
- ▶ Saisissez une chaîne de caractères
- > La commande ouvre un champ de saisie et recherche la chaîne de caractères dans la colonne de la cellule sélectionnée.
- > La commande met en évidence le premier résultat commençant par la chaîne de caractères.
- ▶ Au besoin, sélectionnez le résultat suivant

> La commande affiche un champ de saisie au-dessus du tableau. Vous pouvez également utiliser ce champ de saisie pour accéder à un numéro de variable unique. Vous pouvez sélectionner le champ de saisie avec la touche **GOTO**.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles HEIDENHAIN, les cycles OEM et les fonctions d'autres fabricants utilisent des variables. Par ailleurs, vous pouvez programmer des variables à l'intérieur de programmes CN. Tout écart par rapport aux plages de variables recommandées peut causer des interférences et donc des comportements indésirables. Il existe un risque de collision pendant l'usinage !

- Utiliser exclusivement les plages de variables préconisées par HEIDENHAIN
- N'utilisez pas de variables prédéfinies
- Respecter le contenu de la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers
- Vérifier le déroulement à l'aide de la simulation

REMARQUE

Attention, danger de dommages matériels importants !

Dans le tableau de points d'origine, les champs non définis se comportent différemment des champs définis avec la valeur **0** : les champs définis avec **0** écrasent la valeur précédente, tandis que les champs non définis laissent la valeur précédente intacte. Si la valeur précédente est conservée, il n'y a aucun risque de collision !

- Avant d'activer un point d'origine, vérifier que toutes les colonnes contiennent des valeurs
- Renseigner les valeurs des colonnes non définies, par ex. **0**
- Sinon, vous pouvez laisser le constructeur de la machine définir **0** comme valeur par défaut pour ces colonnes.

Informations complémentaires : " Paramètres Q réservés", Page 587

- Vous pouvez entrer aussi bien des valeurs fixes que des valeurs variables dans un même programme NC.
- Vous affectez au maximum 255 caractères aux paramètres QS.
- Vous créez une séquence CN en appuyant sur la touche **Q** pour affecter une valeur à une variable. Si vous réappuyez sur la touche, la CN modifie le type de variable dans l'ordre chronologique **Q**, **QL**, **QR**.

  Cette procédure ne fonctionne sur le clavier de l'écran que si vous utilisez a touche **Q** dans la zone Fonctions CN.

  Informations complémentaires : "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709
- Vous pouvez affecter des valeurs numériques comprises entre –999 999 999 et +999 999 999 aux variables. La zone de saisie est limitée à 16 caractères, dont neuf au maximum peuvent précéder la virgule. La commande peut calculer des valeurs numériques allant jusqu'à 10^{10}.
- L'élément de syntaxe **SET UNDEFINED** vous permet d'affecter l'état **Non défini** à des variables.

  Par exemple : si vous programmez une position avec un paramètre Q qui n'est pas défini, la CN ignorera ce mouvement.

  Si vous exploitez un paramètre Q non défini dans des étapes de calcul du programme CN, la CN affichera un message d'erreur et interrompra l'exécution du programme.

Informations complémentaires : "Affectez l'état non défini à la variable", Page 596

- En interne, la commande mémorise les nombres dans un format binaire (norme IEEE 754). En raison du format normalisé utilisé, la commande ne représente pas certains nombres décimaux en nombre binaire exact (erreurs d'arrondi).

  Si vous utilisez des valeurs de variables calculées pour des commandes de saut ou des positionnements, vous devrez tenir compte de cette situation.

Remarques Paramètres QR et sauvegarde :

La CN sauvegarde les paramètres QR dans une back-up :

Si le constructeur de la machine ne définit pas un chemin différent, la commande enregistre les paramètres QR sous **SYS:\runtime\sys.cfg**. Le lecteur **SYS:** est uniquement sauvegardé lors d'une sauvegarde complète.

Le constructeur de la machine dispose des paramètres machine suivants pour renseigner le chemin :

- **pathNcQR** (n°131201)
- **pathSimQR** (n°131202)

Si le constructeur de la machine définit un chemin d'accès sur le lecteur **TNC:** dans les paramètres machine optionnels, vous pouvez sauvegarder les paramètres Q à l'aide des fonctions **NC/PLC Backup**, même sans code.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

19.2.2 Paramètres Q réservés

La commande attribue, par exemple, les valeurs suivantes aux paramètres Q **Q100** à **Q199** :

- Valeurs du PLC
- Informations concernant l'outil et la broche
- Informations sur l'état de fonctionnement
- Résultats de mesure des cycles du système palpeur

La commande enregistre les valeurs des paramètres Q **Q108** et **Q114** à **Q117** dans l'unité de mesure du programme CN actuel.

Valeurs du PLC Q100 à Q107

La commande attribue les valeurs provenant du PLC aux paramètres Q **Q100** à **Q107**.

Rayon d'outil actif Q108

La commande attribue la valeur du rayon d'outil actif au paramètre Q **Q108**.

La commande calcule le rayon d'outil actif à partir des valeurs suivantes :

- Rayon d'outil **R** du tableau d'outils
- Valeur delta **DR** du tableau d'outils
- Valeur delta **DR** du programme CN avec un tableau de correction ou un appel d'outil

> La commande conserve en mémoire le rayon d'outil actif après un redémarrage de la commande.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Axe d'outil Q109

La valeur du paramètre Q **Q109** dépend de l'axe actuel de l'outil :

Paramètres Q	Axe d'outil
Q109 = –1	Aucun axe d'outil défini
Q109 = 0	Axe X
Q109 = 1	Axe Y
Q109 = 2	Axe Z
Q109 = 6	Axe U
Q109 = 7	Axe V
Q109 = 8	Axe W

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126

État de la broche Q110

La valeur du paramètre Q **Q110** dépend de la dernière fonction auxiliaire activée pour la broche :

Paramètres Q	Fonction auxiliaire
Q110 = –1	Aucune état de la broche défini
Q110 = 0	**M3** Activer la broche dans le sens horaire
Q110 = 1	**M4** Activer la broche dans le sens anti-horaire
Q110 = 2	**M5** après **M3** Arrêter la broche
Q110 = 3	**M5** après **M4** Arrêter la broche

Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires", Page 533

Arrosage Q111

La valeur du paramètre Q **Q111** dépend de la dernière fonction auxiliaire activée pour l'arrosage :

Paramètres Q	Fonction auxiliaire
Q111 = 1	**M8** Activer l'arrosage
Q111 = 0	**M9** Désactiver l'arrosage

Facteur de recouvrement Q112

La commande attribue au paramètre Q **Q112** le facteur de recouvrement lors d'un fraisage de poche.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Unité de mesure dans le programme CN Q113

La valeur du paramètre Q **Q113** dépend de l'unité de mesure du programme CN. Dans le cas d'imbrications avec **CALL PGM**, par exemple, la CN utilisera l'unité de mesure du programme principal :

Paramètres Q	Unité de mesure du programme principal
Q113 = 0	Système métrique mm
Q113 = 1	Système en pouces inch

Longueur de l'outil Q114

La commande attribue la valeur de la longueur de l'outil active au paramètre Q **Q114**.

La commande calcule la longueur de l'outil active à partir des valeurs suivantes :

- Longueur d'outil **L** du tableau d'outils
- Valeur delta **DL** du tableau d'outils
- Valeur delta **DL** du programme CN avec un tableau de correction ou un appel d'outil

> La commande conserve en mémoire la longueur d'outil active après un redémarrage de la commande.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Coordonnées calculées des axes de rotation Q120 à Q122

La commande attribue les coordonnées calculées des axes rotatifs aux paramètres Q **Q120** à **Q122** :

Paramètres Q	Coordonnées des axes rotatifs
Q120	**ANGLE AXE A**
Q121	**ANGLE AXE B**
Q122	**ANGLE AXE C**

Résultats de mesure des cycles palpeurs

La commande attribue le résultat de mesure d'un cycle de palpage programmable aux paramètres Q suivants.

> Les figures d'aide des cycles de palpage indiquent si la commande stocke un résultat de mesure dans une variable.
>
> **Informations complémentaires :** "Espace de travail Aide", Page 706

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles de mesure pour les pièces et les outils

Paramètres Q Q115 et Q116 pour l'étalonnage automatique de l'outil

La commande affecte aux paramètres Q **Q115** et **Q116** l'écart entre la valeur nominale et la valeur effective lors de l'étalonnage automatique de l'outil, par exemple avec TT 160 :

Paramètres Q	Écart valeur nominale/valeur effective
Q115	Longueur d'outil
Q116	Rayon d'outil

> Après le palpage, les paramètres Q **Q115** et **Q116** peuvent contenir d'autres valeurs.

Paramètres Q Q115 à Q119

La commande affecte aux paramètres Q **Q115** à **Q119** les valeurs des axes de coordonnées après le palpage :

Paramètres Q	Coordonnées des axes
Q115	**POINT PALPAGE EN X**
Q116	**POINT PALPAGE EN Y**
Q117	**POINT PALPAGE EN Z**
Q118	**POINT PALPAGE 4EME AXE**, par exemple axe A Le constructeur de la machine définit le 4e axe
Q119	**POINT PALPAGE 5EME AXE**, par exemple axe B Le constructeur de la machine définit le 5e axe

> La commande ne prend pas en compte le rayon et la longueur de la tige de palpage pour ce paramètre Q.

Paramètres Q Q141 à Q149

La CN affecte les valeurs effectives mesurées aux paramètres Q **Q141** à **Q149** :

Paramètres Q	Valeurs effectives mesurées
Q141	**ECART MESURE AXE A**
Q142	**ECART MESURE AXE B**
Q143	**ECART MESURE AXE C**
Q144	**ECART OPTIMISE AXE A**
Q145	**ECART OPTIMISE AXE B**
Q146	**ECART OPTIMISE AXE C**
Q147	**OFFSET AXE A**
Q148	**OFFSET AXE B**
Q149	**OFFSET AXE C**

Paramètres Q Q150 à Q160

La commande attribue les valeurs effectives mesurées aux paramètres Q **Q150** à **Q160** :

Paramètres Q	Valeurs effectives mesurées
Q150	ANGLE MESURE
Q151	VAL. EFF. CTRE. AXE P.
Q152	VAL. EFF. CTRE. AXE S.
Q153	VAL. EFF. DIAMETRE
Q154	VAL. EFF. POCHE AXE P.
Q155	VAL. EFF. POCHE AXE S.
Q156	VAL. EFF. LONGUEUR
Q157	VAL. EFF. AXE CENTRE
Q158	ANGLE PROJ. AXE A
Q159	ANGLE PROJ. AXE B
Q160	COORD. AXE DE MESURE Coordonnée dans l'axe sélectionné dans le cycle

Paramètres Q Q161 à Q167

La commande attribue l'écart calculé aux paramètres Q **Q161** à **Q167** :

Paramètres Q	Écart calculé
Q161	ECART CTRE AXE PRINC. Écart du centre dans l'axe principal
Q162	ECART CTRE AXE SEC. Écart du centre dans l'axe auxiliaire
Q163	ECART DIAMETRE
Q164	ECART POCHE AXE PRINC. Écart de la longueur de la poche dans l'axe principal
Q165	ECART CTRE AXE SEC. Écart de la largeur de la poche dans l'axe auxiliaire
Q166	ECART LONGUEUR Écart de la longueur mesurée
Q167	ECART AXE CENTRE Écart de la position dans l'axe central

Paramètres Q Q170 à Q172

La commande attribue l'angle dans l'espace défini aux paramètres Q **Q170** à **Q172** :

Paramètres Q	Angle dans l'espace calculé
Q170	ANGLE ESPACE A
Q171	ANGLE ESPACE B
Q172	ANGLE ESPACE C

Paramètres Q Q180 à Q182

La commande attribue l'état de la pièce défini aux paramètres Q **Q180** à **Q182** :

Paramètres Q	État de la pièce
Q180	**PIECE BONNE**
Q181	**REPRISE PIECE**
Q182	**PIECE REBUT**

Paramètres Q Q190 à Q192

La commande réserve les paramètres Q **Q190** à **Q192** aux résultats d'une mesure d'outil avec un système de mesure laser.

Paramètres Q Q195 à Q198

La commande réserve les paramètres Q **Q195** à **Q198** à une utilisation interne :

Paramètres Q	Réservé pour utilisation interne
Q195	**MARQUEUR POUR CYCLES**
Q196	**MARQUEUR POUR CYCLES**
Q197	**MARQUEUR POUR CYCLES** Cycles avec motif de position
Q198	**NR. DERNIER CYC. PALP.** Numéro du cycle de palpage activé en dernier

Paramètre Q Q199

La valeur du paramètre Q **Q199** dépend de l'état d'un étalonnage d'outil avec un palpeur d'outil :

Paramètres Q	État du palpage d'outil avec un palpeur d'outil
Q199 = 0,0	Outil dans les tolérances
Q199 = 1,0	L'outil est usé (**LTOL**/**RTOL** dépassé)
Q199 = 2,0	L'outil est cassé (**LBREAK**/**RBREAK** dépassé)

Paramètres Q Q950 à Q967

La commande attribue aux paramètres Q **Q950** à **Q967** les valeurs effectives mesurées en combinaison avec les cycles de palpage **14xx** :

Paramètres Q	Valeurs effectives mesurées
Q950	**P1 Mesuré Axe princip.**
Q951	**P1 Mesuré Axe auxil.**
Q952	**P1 Mesuré Axe d'outil**
Q953	**P2 Mesuré Axe princip.**
Q954	**P2 Mesuré Axe auxil.**
Q955	**P2 Mesuré Axe d'outil**
Q956	**P3 Mesuré Axe princip.**
Q957	**P3 Mesuré Axe auxil.**
Q958	**P3 Mesuré Axe d'outil**
Q961	**SPA mesuré** Angle dans l'espace **SPA** dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**
Q962	**SPB mesuré** Angle dans l'espace **SPB** dans **WPL-CS**
Q963	**SPC mesuré** Angle dans l'espace **SPC** dans **WPL-CS**
Q964	**Rot. de base mesurée** Angle de rotation dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**
Q965	**Rot. de table mesurée**
Q966	**Diamètre 1 mesuré**
Q967	**Diamètre 2 mesuré**

Paramètres Q Q980 à Q997

La CN affecte aux paramètres Q **Q980** à **Q997** les écarts qui ont été calculés à l'aide des cycles de palpage **14xx** :

Paramètres Q	Ecarts mesurés
Q980	**P1 Erreur Axe princip.**
Q981	**P1 Erreur Axe auxil.**
Q982	**P1 Erreur Axe d'outil**
Q983	**P2 Erreur Axe princip.**
Q984	**P2 Erreur Axe auxil.**
Q985	**P2 Erreur Axe d'outil**
Q986	**P3 Erreur Axe princip.**
Q987	**P3 Erreur Axe auxil.**
Q988	**P3 Erreur Axe d'outil**
Q994	**Erreur Rot. de base** Angle dans le système de coordonnées de programmation **I-CS**
Q995	**Rot. de table mesurée**
Q996	**Erreur Diamètre 1**
Q997	**Erreur Diamètre 2**

Paramètre Q Q183

La valeur du paramètre Q **Q183** dépend de l'état de la pièce en combinaison avec le cycle de palpage 14xx :

Paramètres Q	État de la pièce
Q183 = –1	Non défini
Q183 = 0	Bon
Q183 = 1	Reprise d'usinage
Q183 = 2	Rebut

19.2.3 Répertoire Arithmétique de base

Application

Dans le dossier **Arithmétique de base** de la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN propose les fonctions **FN 0** à **FN 5**.

La fonction **FN 0** vous permet d'attribuer des valeurs numériques à des variables. Ensuite, vous pouvez programmer une variable à la place du nombre fixe dans le programme CN. Vous pouvez également utiliser des variables prédéfinies, par exemple le rayon d'outil actif **Q108**. Les fonctions **FN 1** à **FN 5** vous permettent d'effectuer des calculs à l'aide des valeurs des variables dans un programme CN.

Sujets apparentés

- Variables prédéfinies
  Informations complémentaires : " Paramètres Q réservés", Page 587
- Calcul avec des formules
  Informations complémentaires : "Formules dans le programme CN", Page 618

Description fonctionnelle

Le dossier **Arithmétique de base** contient les fonctions suivantes :

Symbole	Fonction
=	**FN 0** : affectation Par exemple **FN 0: Q5 = +60** Q5 = 60 Affecter une valeur ou un état **non défini**
+	**FN 1** : addition Par exemple **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Q1 = −Q2+(−5) Définir la somme de deux valeurs et l'affecter
−	**FN 2** : soustraction Par exemple **FN 2: Q1 = +10 - +5** Q1 = +10−(+5) Définir la différence de deux valeurs et l'affecter
×	**FN 3** : multiplication Par exemple **FN 3: Q2 = +3 * +3** Q2 = 3*3 Définir le produit de deux valeurs et l'affecter
/	**FN 4** : division Par exemple **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Q4 = 8/Q2 Définir le quotient de deux valeurs et l'affecter Restriction : aucune division par 0
√	**FN 5** : racine carrée Par exemple **FN 5: Q20 = SQRT 4** Q20 = √4 Extraire la racine carrée d'un nombre et l'affecter Restriction : impossible de déterminer la racine carrée à partir d'une valeur négative

À gauche du signe égal, définissez la variable à laquelle vous affecterez le résultat.

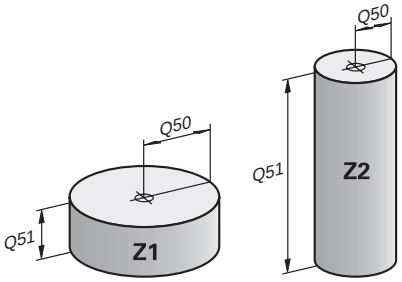
À droite du signe égal, vous avez la possibilité d'utiliser des valeurs fixes et variables. Vous pouvez prévoir les signes de votre choix pour les variables et les valeurs numériques contenues dans les équations.

Gammes de pièces

Pour les gammes de pièces, vous programmez, par exemple, les dimensions caractéristiques de la pièce comme variables. Pour l'usinage des différentes pièces, affectez alors une valeur numérique à chacune des variables.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Affectation de la valeur **30** au rayon de cylindre **Q50**
13 FN 0: Q51 = +10	; Affectation de la valeur **10** à la hauteur de cylindre **Q51**
*** - ...**	
21 L X +Q50	; Le résultat correspond à **L X +30**

Exemple: cylindre avec paramètres Q



Rayon du cylindre :	R = Q50
Hauteur du cylindre :	H = Q51
Cylindre Z1 :	Q50 = +30
	Q51 = +10
Cylindre Z2 :	Q50 = +10
	Q51 = +50

Affectez l'état non défini à la variable

Pour affecter l'état **non défini** à une variable, procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.

- ▶ Sélectionner **FN 0**
- ▶ Indiquer le numéro de la variable, par exemple **Q5**
- ▶ Sélectionner **SET UNDEFINED**
- ▶ Valider la saisie
- > La commande attribue l'état **non défini** à la variable.

Remarques

- La CN distingue entre les variables non définies et les variables avec la valeur 0.
- Nous ne pouvez pas diviser par 0 (**FN 4**).
- Nous ne pouvez pas extraire une racine d'une valeur négative **FN 5**).

19.2.4 Répertoire Fcts trigonométriques

Application

Dans le dossier **Fcts trigonométriques** de la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN propose les fonctions **FN 6** à **FN 8** et **FN 13**.

Ces fonctions vous permettent de calculer des fonctions angulaires, par exemple pour programmer des contours triangulaires variables.

Description fonctionnelle

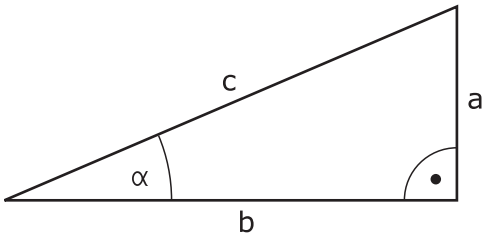
Le dossier **Fcts trigonométriques** contient les fonctions suivantes :

Symbole	Fonction
SIN	**FN 6** : sinus Par exemple **FN 6: Q20 = SIN -Q5** Q20 = sin(−Q5) Calculer le sinus d'un angle en degrés et l'affecter
COS	**FN 7** : cosinus Par exemple **FN 7: Q21 = COS -Q5** Q21 = cos(−Q5) Calculer le cosinus d'un angle en degrés et l'affecter
LEN	**FN 8** : racine carrée à partir de la somme des carrés Par exemple **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$ Déterminer et attribuer une longueur à partir de deux valeurs, par exemple calculer le troisième côté d'un triangle
ANG	**FN 13** : angle Par exemple **FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1** Q20 = arctan(25/−Q1) Déterminer et attribuer un angle avec arctan à partir de la cathète opposée et de la cathète adjacente ou du sinus et du cosinus de l'angle (0 < angle < 360°)

À gauche du signe égal, définissez la variable à laquelle vous affecterez le résultat.

À droite du signe égal, vous avez la possibilité d'utiliser des valeurs fixes et variables. Vous pouvez prévoir les signes de votre choix pour les variables et les valeurs numériques contenues dans les équations.

Définition



Côté ou fonction angulaire	Signification
a	Cathète opposée Côté opposé à l'angle α
b	Cathète adjacente Côté adjacent à l'angle α
c	Hypoténuse Côté le plus long du triangle opposé à l'angle droit
Sinus	sin α = cathète opposée/hypoténuse sin α = a/c
Cosinus	cos α = cathète adjacente/hypoténuse cos α = b/c
Tangente	
Arc tangente	α = arctan(a/b) ou α = arctan(sin α/cos α)

Exemple

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctant (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°

De plus :

$a^2+b^2 = c^2$ (avec $a^2 = a*a$)

$c = \sqrt{(a^2+b^2)}$

11 Q50 = ATAN (+25 / +50)	Calculer l'angle α
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Calculer la longueur du côté c

19.2.5 Répertoire Calcul de cercle

Application

Dans le dossier **Calcul de cercle** de la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN propose les fonctions **FN 23** et **FN 24**.

Ces fonctions permettent de calculer le centre et le rayon d'un cercle à partir des coordonnées de trois ou quatre points du cercle, par exemple pour déterminer la position et la taille d'un cercle partiel.

Description fonctionnelle

Le dossier **Calcul de cercle** contient les fonctions suivantes :

Symbole	Fonction
	FN 23 : données du cercle à partir de trois points du cercle Par exemple **FN 23:Q20 = CDATA Q30** La commande enregistre les valeurs déterminées dans les paramètres Q **Q20** à **Q22**.
	FN 24 : données du cercle à partir de quatre points du cercle Par exemple **FN 24: Q20 = CDATA Q30** La commande enregistre les valeurs déterminées dans les paramètres Q **Q20** à **Q22**.

À gauche du signe égal, définissez la variable à laquelle vous affecterez le résultat.

À droite du signe égal, définissez la variable à partir de laquelle la commande doit déterminer les données du cercle à l'aide des variables suivantes.

Enregistrez les coordonnées des données du cercle dans les variables consécutives. Les coordonnées doivent se trouver dans le plan d'usinage. Dans ce cadre, vous devez enregistrer les coordonnées de l'axe principal avant celles de l'axe auxiliaire, par exemple **X** avant **Y** pour l'axe d'outil **Z**.

Informations complémentaires : "Désignation des axes sur des fraiseuses", Page 126

Exemple d'application

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30        ; Calcul du cercle avec trois points
```

La commande contrôle les valeurs des paramètres Q **Q30** à **Q35** et détermine les données du cercle.

La commande enregistre les résultats dans les paramètres Q suivants :

- Centre de cercle de l'axe principal dans le paramètre Q **Q20**
  En cas d'axe d'outil **Z**, l'axe principal est **X**
- Centre de cercle de l'axe auxiliaire dans le paramètre Q **Q21**
  En cas d'axe d'outil **Z**, l'axe auxiliaire est **Y**
- Rayon du cercle dans le paramètre Q **Q22**

> La fonction CN **FN 24** utilise quatre paires de coordonnées et donc huit paramètres Q consécutifs.

Remarque

FN 23 et **FN 24** attribuent automatiquement une valeur non seulement aux variables de résultats se trouvant à gauche du signe égal, mais aussi aux variables suivantes.

19.2.6 Dossier Instructions de saut

Application

Dans le dossier **Instructions de saut** de la fenêtre **Insérer fonction CN**, la CN propose les fonctions **FN 9** à **FN 12** pour effectuer des sauts avec des décisions si-alors.

Pour les conditions Si/Alors, la commande compare une valeur variable ou fixe à une autre valeur variable ou fixe. Si la condition est remplie, la commande saute au label programmé derrière la condition.

Si la condition n'est pas remplie, la commande exécute la séquence CN suivante.

Sujets apparentés

- Sauts sans condition avec appel de label **CALL LBL**

  Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL", Page 284

Description fonctionnelle

Le dossier **Instructions de saut** propose les fonctions suivantes pour les décisions si-alors :

Symbole	Fonction
=	**FN 9** : si égal, alors saut Par exemple **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Si les deux valeurs sont égales, la commande saute au label défini.
	FN 9 : si non défini, alors saut Par exemple **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** Si la variable n'est pas définie, la commande saute au label défini.
	FN 9 : si défini, alors saut Par exemple **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** Si la variable est définie, la commande saute au label défini.
≠	**FN 10** : si différent, alors saut Par exemple **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Si les valeurs sont différentes, la commande saute au label défini.
>	**FN 11** : si supérieur à, alors saut Par exemple **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Si la première valeur est supérieure à la deuxième valeur, la commande saute au label défini.
<	**FN 12** : si inférieur à, alors saut Par exemple **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Si la première valeur est inférieure à la deuxième valeur, la commande saute au label défini.

Vous pouvez entrer des valeurs fixes ou variables pour les conditions Si/Alors.

Saut inconditionnel

Les sauts inconditionnels sont des sauts dont la condition est toujours remplie.

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1	; Saut inconditionnel avec **FN 9**, dont la condition est toujours remplie

Vous utilisez ces sauts, par exemple, dans un programme CN appelé dans lequel vous travaillez avec des sous-programmes. Dans le cas d'un programme CN sans **M30** ou **M2**, vous pouvez empêcher la commande d'exécuter des sous-programmes sans appel avec **LBL CALL**. Programmez un label comme adresse de saut programmée directement avant la fin du programme.

Informations complémentaires : "Sous-programmes", Page 286

Définitions

Abréviation	Définition
IF	Si
EQU (equal)	Égal à
NE (not equal)	Différent de
GT (greater than)	Supérieur à
LT (less than)	Inférieur à
GOTO (go to)	Aller à
UNDEFINED	Indéfini
DEFINED	Défini

19.2.7 Fonctions spéciales pour la programmation de variables

Émettre des messages d’erreur avec FN 14: ERROR

Application

La fonction **FN 14: ERROR** vous permet d'émettre des messages d'erreur programmés qui sont définis par le constructeur de la machine ou par HEIDENHAIN.

Sujets apparentés

- Numéros d'erreur prédéfinis par HEIDENHAIN

  Informations complémentaires : "Numéros d’erreur prédéfinis pour FN 14: ERROR", Page 825
- Messages d’erreur dans le menu de notification

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Si la commande exécute la fonction **FN 14: ERROR** en lors de l'exécution de programme ou de la simulation, elle interrompt l'usinage et émet un message défini. Vous devrez ensuite redémarrer le programme CN.

Vous définissez le numéro d'erreur pour le message d'erreur de votre choix.

Les numéro d'erreur sont regroupés comme suit :

Plage des numéros d'erreur	Message d'erreur
0 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 2999	Dialogue en fonction de la commande
3000 ... 9999	Dialogue dépendant de la machine
à partir de 10 000	Dialogue dépendant du type de CN

Consultez le manuel de votre machine !

Les numéros d'erreur jusqu'à 999, et entre 3000 et 9999 sont réservés au constructeur de la machine qui les définit.

Informations complémentaires : "Numéros d'erreur prédéfinis pour FN 14: ERROR", Page 825

Programmation

11 FN 14: ERROR=1000	; Émission de messages d'erreur avec **FN 14**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ FN 14 ERROR

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 14: ERROR	Système d'ouverture de la syntaxe pour l'émission d'un message d'erreur
Numéro	Numéro du message d'erreur Numéro fixe ou variable

Remarque

Notez qu'en fonction de la commande et de la version logicielle, tous les messages d'erreur ne sont pas présents.

Émettre des textes formatés avec FN 16: F-PRINT

Application

La fonction **FN 16: PRINT** vous permet d'émettre des nombres et textes fixes et variables de manière formatée, par exemple pour enregistrer un procès-verbal de mesure.

Pour émettre les valeurs, procédez comme suit :

- Enregistrer sous la forme d'un fichier sur la commande
- Afficher sous la forme d'une fenêtre à l'écran
- Enregistrer sous la forme d'un fichier sur un lecteur externe ou un périphérique USB
- Imprimer sur une imprimante raccordée

Sujets apparentés

- Procès-verbal de mesure créé automatiquement dans le cadre des cycles palpeurs

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Imprimer sur une imprimante raccordée

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Pour émettre des nombres et des textes fixes et variables, vous devez suivre les étapes suivantes :

- Fichier source

  Le fichier source détermine le contenu et le formatage.
- Fonction CN **FN 16: F-PRINT**

  La fonction CN **FN 16** permet à la commande de créer le fichier cible.

  Le fichier cible doit avoir une taille maximale de 20 Ko.

Informations complémentaires : "Fichier de format pour le contenu et le formatage", Page 603

La commande génère le fichier cible dans les cas suivants :

- Fin du programme **END PGM**
- Interruption du programme avec la touche **ARRÊT CN**
- Mot clé **M_CLOSE** dans le fichier source

  Informations complémentaires : "Mots-clé", Page 605

Fichier de format pour le contenu et le formatage

Le formatage et le contenu du fichier d'émission doivent être définis dans un fichier de format ***.a**.

Informations complémentaires : "Espace de travail Editeur de texte", Page 444

Formatage

Vous pouvez définir le formatage du fichier cible à l'aide des signes de formatage suivants :

> Veillez au respect des majuscules et des minuscules.

Signes de formatage	Signification
"..."	Marquer le formatage des contenus à émettre > Pour les textes à émettre, vous pouvez utiliser la séquence de caractères UTF-8.
%F, **%D** ou **%I**	Introduire une cible formatée pour les paramètres Q, QL et QR ■ **F** : float (nombre à virgule flottante 32 bits) ■ **D** : double (nombre à virgule flottante 64 bits) ■ **I** : integer (nombre entier 32 bits)
9.3	Définir le nombre de chiffres pour les émissions de valeurs numériques ■ 9 : nombre total de chiffres, y compris les séparateurs de décimales ■ 3 : nombre de chiffres après la virgule
%S ou **%RS**	Introduire une cible formatée ou non formatée d'un paramètre-QS ■ **S** : string (chaîne de caractères) ■ **RS** : raw string (chaîne brute) La commande reprend le texte suivant sans modification et sans formatage.
,	Séparer les entrées contenues dans une ligne du fichier de format, par exemple le type de données et la variable
;	Terminer la ligne du fichier de format
*****	Insérer une ligne de commentaire dans le fichier de format Les commentaires ne sont pas affichés dans le fichier cible
%"	Émettre des guillemets dans le fichier cible
%%	Émettre des signes de pourcentage dans le fichier cible
****	Émettre une barre oblique inversée dans le fichier cible
\n	Émettre un retour à la ligne dans le fichier cible
+	Émettre une valeur variable alignée à droite dans le fichier cible
-	Émettre une valeur variable alignée à gauche dans le fichier cible

Mots-clé

Vous pouvez définir les contenus du fichier cible à l'aide des mots-clés suivants :

Clé	Signification
CALL_PATH	Émettre le nom du chemin du programme CN qui contient la fonction **FN 16**, par exemple **"Touchprobe: %S",CALL_PATH;**
M_CLOSE	Fermer le fichier dans lequel vous écrivez avec **FN 16**
M_APPEND	Joindre le fichier cible au fichier cible existant lors d'une nouvelle émission
M_APPEND_MAX	Joindre le fichier cible au fichier cible existant lors d'une nouvelle émission jusqu'à ce que la taille maximale du fichier émis soit de 20 Ko, par exemple **M_APPEND_MAX20;**
M_TRUNCATE	Écraser le fichier cible lors d'une nouvelle émission
M_EMPTY_HIDE	Ne pas émettre de lignes vides pour les paramètres QS non définis ou vides dans le fichier cible
M_EMPTY_SHOW	Émettre des lignes vides pour les paramètres QS non définis ou vides et réinitialiser **M_EMPTY_HIDE**
L_ENGLISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est l'anglais
L_GERMAN	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est l'allemand
L_CZECH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le tchèque
L_FRENCH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le français
L_ITALIAN	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est l'italien
L_SPANISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est l'espagnol
L_PORTUGUE	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le portugais
L_SWEDISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le suédois
L_DANISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le danois
L_FINNISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le finnois
L_DUTCH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le néerlandais
L_POLISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le polonais
L_HUNGARIA	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le hongrois
L_RUSSIAN	N'émettre le texte que si la langue de dialogue définie est le russe

Clé	Signification
L_CHINESE	N'émettre le texte que si la langue de dialogue définie est le chinois
L_CHINESE_TRAD	N'émettre le texte que si la langue de dialogue définie est le chinois (traditionnel)
L_SLOVENIAN	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le slovène
L_KOREAN	N'émettre le texte que si la langue de dialogue définie est le coréen
L_NORWEGIAN	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le norvégien
L_ROMANIAN	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le roumain
L_SLOVAK	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le slovaque
L_TURKISH	Ne restituer le texte que si la langue de dialogue définie est le turc
L_ALL	Restituer le texte indépendamment de la langue de dialogue définie
HOUR	Émettre les heures de l'heure actuelle
MIN	Émettre les minutes de l'heure actuelle
SEC	Émettre les secondes de l'heure actuelle
DAY	Émettre le jour de la date actuelle
MONTH	Émettre le mois de la date actuelle
STR_MONTH	Émettre l'abréviation du mois de la date actuelle
YEAR2	Émettre les deux derniers chiffres de l'année de la date actuelle
YEAR4	Émettre les quatre chiffres de l'année de la date actuelle

Programmation

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	; Émettre le fichier **Prot1.txt** avec la source de **Mask.a**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ FN 16 F-PRINT

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 16: F-PRINT	Système d'ouverture de la syntaxe de texte pour l'émission formatée de contenus
Fichier	Chemin du fichier source pour le format d'émission Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection
/	Séparateur entre les deux chemins
Fichier	Chemin sous lequel la CN enregistre le fichier émis Chemin fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection La terminaison du fichier de rapport détermine le type de fichier cible (par exemple TXT, A, XLS, HTML).

Si vous définissez les chemins de manière variable, renseignez les paramètres QS à l'aide de la syntaxe suivante :

Élément de syntaxe	Signification
:'QS1'	Paramètre QS précédé de deux-points et encadré de deux guillemets hauts
:'QL3'.txt	Pour le fichier cible, indiquer au besoin l'extension

Possibilités d'émission

Émission à l'écran

Vous pouvez utiliser la fonction **FN 16** pour émettre des messages dans une fenêtre sur l'écran de la commande. Cela permet d'afficher des textes d'information auxquels l'utilisateur doit réagir. Vous pouvez choisir librement le contenu du texte émis et sa position dans le programme CN. Vous pouvez également émettre des valeurs variables.

Définissez **SCREEN:** comme chemin d'émission pour que le message s'affiche à l'écran de la commande.

La CN affiche également le message dans l'onglet **FN 16** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Exemple

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:	; Affichage du fichier de sortie avec **FN 16** sur l'écran de commande

> Si vous souhaitez remplacer le contenu de la fenêtre lorsqu'il y a plusieurs émissions d'écran dans le programme CN, définissez les mots-clés **M_CLOSE** ou **M_TRUNCATE**.

Lors d'une émission d'écran, la commande ouvre la fenêtre **FN16-PRINT**. La fenêtre reste ouverte jusqu'à ce que vous la fermiez. Pendant que la fenêtre est ouverte, vous pouvez utiliser la commande en arrière-plan et changer de mode de fonctionnement.

Pour fermer la fenêtre, procédez comme suit :

- Définissez le chemin cible **SCLR:** (Screen Clear)
- Sélectionner la touche **OK** w
- Sélectionner la touche **Réinitial. programme**
- Sélectionner un nouveau programme CN

Enregistrez le fichier cible

Avec la fonction **FN 16**, vous pouvez enregistrer les fichiers cibles sur un lecteur ou sur un périphérique USB.

Pour que la commande enregistre le fichier cible, définissez le chemin et le lecteur dans la fonction **FN 16**.

Exemple

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT	; Enregistrement du fichier cible avec **FN 16**

Si vous programmez plusieurs fois la même émission dans le programme CN, la commande ajoute le nouveau contenu émis à la suite des contenus précédemment émis dans le fichier cible.

Imprimer le fichier émis

Vous pouvez utiliser la fonction **FN 16** pour imprimer les fichiers cibles avec une imprimante connectée.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Pour que la commande imprime le fichier cible, le fichier source doit se terminer avec le mot-clé **M_CLOSE**.

Si vous utilisez l'imprimante par défaut, indiquez **Printer:** comme chemin cible et saisissez un nom de fichier.

Si vous utilisez une autre imprimante que l'imprimante par défaut, entrez le chemin de l'imprimante, par exemple **Printer:\PR0739**, et saisissez un nom de fichier.

La commande sauvegarde le fichier sous le nom de fichier défini au chemin défini. La commande n'imprime pas le nom du fichier.

La commande sauvegarde le fichier seulement jusqu'à ce qu'il soit imprimé.

Exemple

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1	; Impression du fichier cible avec **FN 16**

Remarques

- Les paramètres machine optionnels **fn16DefaultPath** (n° 102202) et **fn16DefaultPathSim** (n° 102203) vous permettent de définir un chemin sous lequel la CN enregistre les fichiers émis.

  Si vous définissez un chemin à la fois dans les paramètres machine et dans la fonction **FN 16**, c'est le chemin indiqué dans la fonction **FN 16** qui prévaut.
- Si vous ne définissez que le nom du fichier comme chemin cible du fichier cible dans la fonction FN, la commande enregistrera le fichier cible dans le répertoire du programme CN.
- Si le fichier appelé se trouve dans le même répertoire que le fichier appelant, vous pouvez alors vous contenter de saisir le nom du fichier, sans le chemin. Si vous sélectionnez le fichier depuis le menu de sélection, la CN procède automatiquement de la manière suivante.
- Avec la fonction **%RS** du fichier source, la commande reprend le contenu défini non formaté. Ainsi, vous pouvez, par exemple, émettre une indication de chemin avec un paramètre QS.
- Dans les paramètres de l'espace de travail **Programme**, vous pouvez choisir si la CN doit (ou non) afficher une émission d'écran dans une fenêtre.

  Si vous désactivez l'émission d'écran, la CN n'affichera aucune fenêtre. La CN affichera tout de même ce contenu dans l'onglet **FN 16** de l'espace de travail **Etat**.

  Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Exemple

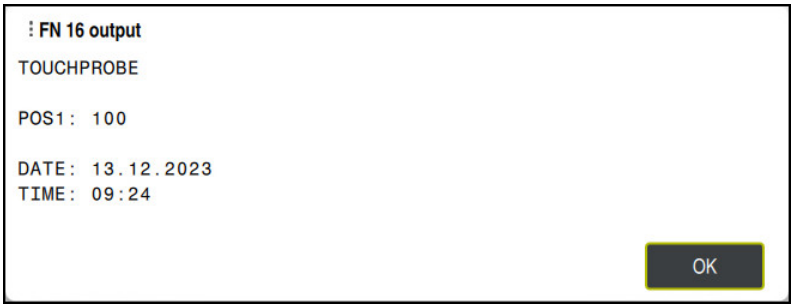
Exemple de fichier de format qui génère un fichier d'émission avec un contenu variable :

“TOUCHPROBE“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
"DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN;
M_CLOSE;

Exemple de programme CN, qui ne définit que **QS3** :

11 Q1 = 100	; Affectation de la valeur **100** à **Q1**
12 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR(DAT +Q1)	; Conversion de la valeur numérique de **Q1** en une valeur alphanumérique et concaténation avec la chaîne de caractères définie
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Affichage du fichier de sortie avec **FN 16** sur l'écran de commande

Exemple d'affichage à l'écran avec deux lignes vides provenant de **QS1** et **QS4** :



Fenêtre **FN16-PRINT**

Lire des données système avec FN 18: SYSREAD

Application

La fonction **FN 18: SYSREAD** vous permet de lire des données système et de les enregistrer dans des variables.

Sujets apparentés

- Liste des données système de la CN
  Informations complémentaires : "Liste des fonctions FN", Page 830
- Lire des données système à l’aide de paramètres QS
  Informations complémentaires : "Lire des données système avec SYSSTR", Page 624

Description fonctionnelle

Lorsque vous utilisez la fonction **FN 18: SYSREAD**, la CN émet toujours les données système dans une unité métrique, indépendamment de l'unité du programme CN.

Programmation

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; Enregistrer le facteur échelle actif de l'axe Z dans **Q25**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **FN** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **FN 18 SYSREAD**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 18: SYSREAD	Ouverture de la syntaxe pour lire des données système
Q/QL/QR ou **QS**	Variable dans laquelle la CN enregistre l'information Numéro fixe ou variable ou nom
Numéro ID	Numéro de groupe de la date du système Numéro fixe ou variable ou nom
No	Numéro des données système Numéro fixe ou variable ou nom Élément de syntaxe optionnel
IDX	Indice Numéro fixe ou variable ou nom Élément de syntaxe optionnel
.	Sous-indice pour les données système des outils Numéro fixe ou variable ou nom Élément de syntaxe optionnel

Remarque

Les données du tableau d'outils actif peuvent également être lues à l'aide de **TABDATA READ**. La CN convertit alors automatiquement les valeurs du tableau dans l'unité de mesure du programme CN.

Informations complémentaires : "Lire une valeur du tableau avec TABDATA READ", Page 800

Envoyer des informations issues du programme CN avec FN 38: SEND

Application

La fonction **FN 38: SEND** vous permet d'écrire des valeurs fixes ou variables du programme CN dans le journal ou de les envoyer vers une application externe telle que StateMonitor.

Description fonctionnelle

Le transfert de données se fait par une liaison TCP/IP.

Pour plus d'informations, consulter le manuel RemoTools SDK.

Programmation

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23	; Inscrire les valeurs de **Q1** et **Q23** dans le journal

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ FN 38 SEND

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 38: SEND	Ouverture de la syntaxe pour envoyer des informations
Nom ou **QS**	Format du texte à envoyer Nom fixe ou variable Texte émis avec un maximum de sept caractères génériques pour les valeurs des variables, par exemple **%F** **Informations complémentaires :** "Fichier de format pour le contenu et le formatage", Page 603
/	Contenu des sept caractères génériques maximum dans le texte émis Numéro fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Veillez au respect des majuscules et des minuscules lors de la saisie de chiffres ou de textes fixes ou variables.
- Pour que le texte émis contienne **%**, il vous faut entrer **%%** à l'endroit où vous souhaitez voir le texte inséré.

Exemple

Dans cet exemple, vous envoyez des informations à StateMonitor.

La fonction **FN 38** vous permet, par exemple, d'enregistrer des ordres.

Pour pouvoir utiliser cette fonction, les conditions suivantes doivent être remplies :

- StateMonitor version 1.2

  La gestion des ordres à l'aide du JobTerminals (option #4) est possible à partir de la version 1.2 de StateMonitor
- Ordre créé dans StateMonitor
- Machine-outil affectée

Les spécifications suivantes s'appliquent à l'exemple :

- Numéro d'OF 1234
- Etape de travail 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Créer un OF
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Sinon : Créer un OF avec un nom de pièce, un numéro de pièce et une quantité nominale
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Démarrer l'OF
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Commencer préparation
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Usinage / Production
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Interrompre l'OF
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Terminer l'OF

En outre, vous pouvez confirmer la quantité de pièces de l'ordre.

Avec les caractères génériques **OK**, **S** et **R** comme, vous indiquez si la quantité de pièces confirmées a été correctement usinée ou non.

Avec **A** et **I**, vous définissez la manière dont StateMonitor interprète la réponse. Si vous transférez des valeurs absolues, StateMonitor remplace les valeurs précédemment valides. Si vous transférez des valeurs incrémentales, StateMonitor augmente le nombre de pièces.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Quantité effective (OK) en absolu
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Quantité effective (OK) en incrémental
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Rebut (S) en absolu
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Rebut (S) en incrémental
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Reprise usinage (R) en absolu
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Reprise usinage (R) en incrémental

19.2.8 Fonctions CN pour les tableaux personnalisables

Ouvrir un tableau personnalisable avec FN 26: TABOPEN

Application

Avec la fonction CN **FN 26: TABOPEN**, vous pouvez ouvrir un tableau personnalisable quelconque pour un accès au tableau en écriture avec **FN 27: TABWRITE** ou en lecture avec **FN 28: TABREAD**.

Sujets apparentés

- Contenu et création de tableaux personnalisables
  Informations complémentaires : "Tableaux librement personnalisables *.tab", Page 804
- Accès aux valeurs du tableau avec une faible puissance de calcul
  Informations complémentaires : "Accès au tableau avec des instructions SQL", Page 634

Description fonctionnelle

Vous choisissez le tableau à ouvrir en saisissant le chemin d'accès du tableau personnalisable. Vous saisissez le nom du fichier avec l'extension ***.tab**.

Programmation

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \TAB1.TAB	; Ouverture du tableau avec **FN 26**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ FN 26 TABOPEN

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 26: TABOPEN	Système d'ouverture de la syntaxe pour l'ouverture d'un tableau
Fichier	Chemin du tableau à ouvrir Nom fixe ou variable Possibilité de sélection dans une fenêtre de sélection

Remarque

Il n'est possible d'ouvrir qu'un seul tableau à la fois dans un même programme CN. Une nouvelle séquence CN avec **FN 26: TABOPEN** vous permet de refermer automatiquement le dernier tableau ouvert.

Écrire un tableau personnalisable avec FN 27: TABOPEN

Application

La fonction CN **FN 27: TABWRITE** vous permet d'éditer le tableau que vous avez précédemment ouvert avec **FN 26: TABOPEN**.

Sujets apparentés

- Contenu et création de tableaux personnalisables
  Informations complémentaires : "Tableaux librement personnalisables *.tab", Page 804
- Ouvrir un tableau personnalisable
  Informations complémentaires : "Ouvrir un tableau personnalisable avec FN 26: TABOPEN", Page 613

Description fonctionnelle

La fonction CN **FN 27** vous permet de définir les colonnes du tableau dans lesquelles la CN doit écrire. Vous pouvez définir plusieurs colonnes de tableau au sein d'une séquence CN, mais vous ne pouvez définir qu'une seule ligne de tableau. Le contenu à inscrire dans les colonnes est soit prédéfini dans des variables, soit à définir directement dans la fonction CN **FN 27**.

Programmation

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius" = Q2	; Description du tableau avec **FN 27**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ FN 27 TABWRITE

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 27: TABWRITE	Système d'ouverture de la syntaxe pour la description d'un tableau
Numéro	Numéro de ligne du tableau à décrire Numéro fixe ou variable
Nom ou **QS**	Noms de colonnes du tableau à décrire Nom fixe ou variable Utilisez des virgules pour séparer plusieurs noms de colonnes.
= ou **SET UNDEFINED**	Inscription de la valeur du tableau, ou affectation de l'état **Non défini** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Numéro, **Nom** ou **QS**	Valeur du tableau Numéro fixe ou variable ou nom Uniquement avec **=**

Remarques

- Si vous souhaitez définir plusieurs colonnes à l'aide d'une même séquence CN, vous devez d'abord définir les valeurs à écrire dans des variables consécutives.
- Si vous essayez d'écrire dans une cellule de tableau verrouillée ou inexistante, la commande affiche un message d'erreur.
- Si vous renseignez plusieurs colonnes, la CN ne pourra inscrire que des noms ou des numéros.
- Si vous définissez une valeur fixe dans la fonction CN **FN 27**, la CN inscrira la même valeur dans chaque colonne définie.
- L'élément de syntaxe **SET UNDEFINED** vous permet d'affecter l'état **Non défini** à des variables.

  Par exemple : si vous programmez une position avec un paramètre Q qui n'est pas défini, la CN ignorera ce mouvement.

  Si vous exploitez un paramètre Q non défini dans des étapes de calcul du programme CN, la CN affichera un message d'erreur et interrompra l'exécution du programme.

  Informations complémentaires : "Affectez l'état non défini à la variable", Page 596

Exemple

11 Q5 = 3.75	; Définir la valeur de la colonne **Rayon**
12 Q6 = -5	; Définir la valeur de la colonne **Depth**
13 Q7 = 7.5	; Définir la valeur de la colonne **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Écrire les valeurs définies dans le tableau

La CN décrit les colonnes **Radius**, **Depth** et **D** de la ligne **5** du tableau actuellement ouvert. La CN inscrit dans le tableau les valeurs provenant des paramètres Q **Q5**, **Q6** et **Q7**.

Lire des tableaux personnalisables avec FN 28: TABREAD

Application

La fonction CN **FN 28: TABREAD** vous permet de lire à partir du tableau que vous avez précédemment ouvert avec **FN 26: TABOPEN**.

Sujets apparentés

- Contenu et création de tableaux personnalisables

  Informations complémentaires : "Tableaux librement personnalisables *.tab", Page 804
- Ouvrir un tableau personnalisable

  Informations complémentaires : "Ouvrir un tableau personnalisable avec FN 26: TABOPEN", Page 613
- Écrire un tableau personnalisable

  Informations complémentaires : "Écrire un tableau personnalisable avec FN 27: TABOPEN", Page 614

Description fonctionnelle

La fonction CN **FN 28** vous permet de définir les colonnes du tableau que doit lire la commande. Vous pouvez définir plusieurs colonnes de tableau au sein d'une séquence CN, mais vous ne pouvez définir qu'une seule ligne de tableau.

Programmation

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length"	; Lecture du tableau avec **FN 28**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ FN 28 TABREAD

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FN 28: TABREAD	Système d'ouverture de la syntaxe pour la lecture d'un tableau
Q, **QL**, **QR** ou **QS**	Variable pour le texte source Dans cette variable, la commande enregistre les contenus des cellules de tableau à lire.
Numéro	Numéro de ligne du tableau à lire Numéro fixe ou variable
Nom ou **QS**	Nom de colonne du tableau à lire Nom fixe ou variable Utilisez des virgules pour séparer plusieurs noms de colonnes.

Remarque

Si vous définissez plusieurs colonnes dans une séquence CN, la commande mémorise les valeurs lues dans les variables successives de même type, par exemple **QL1**, **QL2** et **QL3**.

Exemple

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; Lire les valeurs numériques qui figurent dans les colonnes **X**, **Y** et **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; Lire la valeur alphanumérique qui figure dans la colonne **DOC**

La commande lit les valeurs des colonnes **X**, **Y** et **D** à partir de la ligne **6** du tableau actuellement ouvert. La commande enregistre les valeurs dans les paramètres Q **Q10**, **Q11** et **Q12**.

La commande enregistre le contenu de la colonne **DOC** de la même ligne dans le paramètre QS **QS1**.

19.2.9 Formules dans le programme CN

Application

La fonction CN **Formule Q/QL/QR** vous permet de définir plusieurs étapes de calcul dans une séquence CN à l'aide de valeurs fixes ou variables. Vous pouvez également attribuer une valeur unique à une variable.

Sujets apparentés

- Formule de string pour les chaînes de caractères
  Informations complémentaires : "Fonctions string", Page 623
- Définir un calcul unique dans une séquence CN
  Informations complémentaires : "Répertoire Arithmétique de base", Page 594

Description fonctionnelle

Vous commencez par définir la variable à laquelle vous affecterez le résultat.

À droite du signe égal, vous définissez les étapes de calcul ou une valeur que la commande attribuera à la variable.

La CN propose plusieurs manières de programmer des formules :

- Autocomplétion
  Informations complémentaires : "Utiliser l'autocomplétion pour saisir la formule", Page 622
- Clavier auxiliaire qui vient se superposer, pour pouvoir saisir la formule à partir de la barre d'actions ou du formulaire
- Mode Programmation de formule du clavier de l'écran (clavier virtuel)
  Informations complémentaires : "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709

Règles de calcul

Séquence lors de l'évaluation d'opérateurs différents

Si une formule combine des étapes de calcul de différents opérateurs, la commande évalue les étapes de calcul dans un ordre défini. Le calcul sur la base de la règle de « priorité du point sur le trait » (calcul des multiplications et divisions avant les additions et soustractions) en est un exemple bien connu.

Informations complémentaires : "Exemple", Page 622

La commande évalue les étapes de calcul dans l'ordre suivant :

Séquence	Étape de calcul	Opérateur	Signe de calcul
1	Résoudre les parenthèses	Parenthèses	**( )**
2	Prendre en compte les signes	Signe	**-**
3	Calculer les fonctions	Fonction	**SIN**, **COS**, **LN** etc.
4	Appliquer les puissances	Puissance	**^**
5	Multiplier et diviser	Point	*****, **/**
6	Additionner et soustraire	Trait	**+**, **-**

Informations complémentaires : "Étapes de calcul", Page 620

Séquence lors de l'évaluation d'opérateurs identiques

La commande évalue les étapes de calcul des opérateurs identiques de la gauche vers la droite.

Par exemple 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Exception : pour les puissances concaténées, la commande évalue de la droite vers la gauche.

Par exemple 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Étapes de calcul

Le clavier permettant de saisir des formules propose les étapes de calcul suivantes :

Bouton	Étape de calcul	Opérateur
+ **+**	**Addition** Par exemple **Q10 = Q1 + Q5**	Trait
- **-**	**Soustraction** Par exemple **Q25 = Q7 - Q108**	Trait
* *****	**Multiplication** Par exemple **Q12 = 5 * Q5**	Point
/ **/**	**Division** Par exemple **Q25 = Q1 / Q2**	Point
( ) **( )**	**Mise entre parenthèses** Par exemple **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Parenthèses
SQ **SQ**	**Mettre au carré** (square) Par exemple **Q15 = SQ 5**	Fonction
SQRT **SQRT**	**Extraire la racine carrée** (square root) Par exemple **Q22 = SQRT 25**	Fonction
SIN **SIN**	**Calculer le sinus** Par exemple **Q44 = SIN 45**	Fonction
COS **COS**	**Calculer le cosinus** Par exemple **Q45 = COS 45**	Fonction
TAN **TAN**	**Calculer la tangente** Par exemple **Q46 = TAN 45**	Fonction
ASIN **ASIN**	**Calculer l'arc sinus** Fonction inverse du sinus La commande détermine l'angle à partir du rapport entre la cathète opposée et l'hypoténuse. Par exemple **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Fonction
ACOS **ACOS**	**Calculer l'arc cosinus** Fonction inverse du cosinus La commande détermine l'angle à partir du rapport entre la cathète adjacente et l'hypoténuse. Par exemple **Q11 = ACOS Q40**	Fonction
ATAN **ATAN**	**Calculer l'arc tangente** Fonction inverse de la tangente La commande détermine l'angle à partir du rapport entre la cathète opposée et la cathète adjacente. Par exemple **Q12 = ATAN Q50**	Fonction

Bouton	Étape de calcul	Opérateur
^ **^**	**Appliquer les puissances** Par exemple **Q15 = 3 ^ 3**	Puissance
PI **PI**	**Utiliser la constante PI** π = 3,14159 Par exemple **Q15 = PI**	
LN **LN**	**Former le logarithme naturel (LN)** Nombre de base = e = 2,7183 Par exemple**Q15 = LN Q11**	Fonction
LOG **LOG**	**Former le logarithme** Nombre de base = 10 Par exemple **Q33 = LOG Q22**	Fonction
EXP **EXP**	**Utiliser la fonction exponentielle (e ^ n)** Nombre de base = e = 2,7183 Par exemple **Q1 = EXP Q12**	Fonction
NEG **NEG**	**Négation** Multiplication par -1 Par exemple **Q2 = NEG Q1**	Fonction
INT **INT**	**Former un nombre entier** Couper les chiffres après la virgule Par exemple **Q3 = INT Q42** La fonction **INT** n'arrondit pas la valeur, mais tronque le nombre en ne conservant que les chiffres qui précèdent la virgule. Programmation : **0...999999999**	Fonction
ABS **ABS**	**Former la valeur absolue** Par exemple **Q4 = ABS Q22**	Fonction
FRAC **FRAC**	**Fractionnement** Couper les chiffres avant la virgule Par exemple **Q5 = FRAC Q23**	Fonction
SGN **SGN**	**Vérifier le signe** Par exemple **Q12 = SGN Q50** Si **Q50 = 0**, alors **SGN Q50 = 0** Si **Q50 < 0**, alors **SGN Q50 = -1** Si **Q50 > 0**, alors **SGN Q50 = 1**	Fonction
% **%**	**Calculer la valeur modulo (reste de division)** Par exemple **Q12 = 400 % 360** Résultat : **Q12 = 40**	Fonction

Informations complémentaires : "Répertoire Arithmétique de base", Page 594
Informations complémentaires : "Répertoire Fcts trigonométriques", Page 597

Vous pouvez aussi définir des étapes de calcul pour les chaînes de caractères (strings).

Informations complémentaires : "Fonctions string", Page 623

Utiliser l'autocomplétion pour saisir la formule

Pour saisir une formule à l'aide de l'autocomplétion, procéder comme suit :

Insérer fonction CN

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **Formule**
- ▶ Définir la variable pour le résultat
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Sélectionner l'étape de calcul, par ex. **SIN**
- ▶ Entrer la valeur.
- ▶ Sélectionner la touche Espace
- > La CN affiche les étapes de calcul qui sont actuellement possibles.
- ▶ Sélectionner l'étape de calcul
- ▶ Entrer la valeur
- ▶ Au besoin, sélectionner de nouveau la touche Espace
- ▶ Au besoin, sélectionner l'étape de calcul
- ▶ Une fois toutes les données requises renseignées, mettre fin à la séquence CN

Exemple

Multiplication et division avant addition et soustraction

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	; Résultat = 35

- 1re étape du calcul : 5 * 3 = 15
- 2e étape du calcul : 2 * 10 = 20
- 3e étape du calcul : 15 + 20 = 35

Calcul de puissance avant addition et soustraction

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	; Résultat = 73

- 1re étape du calcul : carré de 10 = 100
- 2e étape du calcul : 3 puissance 3 = 27
- 3e étape du calcul : 100 – 27 = 73

Calcul de fonction avant puissance

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	; Résultat = 0,25

- 1re étape du calcul : sinus de 30 = 0,5
- 2e étape du calcul : carré de 0,5 = 0,25

Calcule de parenthèse avant fonction

11 Q5 = SIN (50 - 20)	; Résultat = 0,5

- 1re étape du calcul : résoudre la parenthèse 50 - 20 = 30
- 2e étape du calcul : sinus de 30 = 0,5

19.3 Fonctions string

Application

Les fonctions de chaîne vous permettent de définir et de traiter des chaînes (strings) à l'aide des paramètres QS pour, par exemple, créer des protocoles variables avec **FN 16: F-PRINT**. En informatique, une chaîne fait référence à une suite de caractères alphanumériques.

Sujets apparentés

- Domaines de variables

  Informations complémentaires : "Types de variables", Page 582

Description fonctionnelle

Vous pouvez affecter au maximum 255 caractères à un paramètre QS.

Les caractères suivants sont autorisés à l'intérieur des paramètres QS :

- Lettres
- Chiffres
- Caractères spéciaux, p. ex. **?**
- Caractères de contrôle, p. ex. **** pour les chemins d'accès
- Espace

Vous pouvez traiter ou vérifier les valeurs des paramètres QS avec les fonctions CN **Formule Q/QL/QR** et **Formule de chaîne QS**.

Syntaxe	Fonction CN	Fonction CN de rang supérieur
DECLARE STRING	Affecter une valeur alphanumérique à un paramètre QS **Informations complémentaires :** "Affecter une valeur alphanumérique à un paramètre QS", Page 627	
FORMULE STRING	Concaténer les contenus des paramètres QS et les affecter à un paramètre QS **Informations complémentaires :** "Concaténer des valeurs alphanumériques", Page 628	**Formule de string QS**
TONUMB	Convertir la valeur alphanumérique d'un paramètre QS en une valeur numérique et l'affecter à un paramètre Q, QL ou QR **Informations complémentaires :** "Convertir des valeurs alphanumériques en valeurs numériques ", Page 628	**Formule Q/ QL/ QR**
TOCHAR	Convertir une valeur numérique en une valeur alphanumérique et l'affecter à un paramètre QS **Informations complémentaires :** "Convertir des valeurs numériques en valeurs alphanumériques", Page 629	**Formule de string QS**
SUBSTR	Copier une composante de chaîne depuis un paramètre QS et l'affecter à un paramètre QS **Informations complémentaires :** "Copier une composante de chaîne à partir d'un paramètre QS", Page 629	**Formule de string QS**

Syntaxe	Fonction CN	Fonction CN de rang supérieur
SYSSTR	Lire des données système et affecter les contenus à un paramètre QS **Informations complémentaires :** "Lire des données système avec SYSSTR", Page 624	**Formule de string QS**
INSTR	Rechercher la composante de chaîne dans un paramètre QS et affecter le résultat de la recherche à un paramètre Q, QL ou QR **Informations complémentaires :** "Rechercher une composante de chaîne dans le contenu d'un paramètre QS", Page 629	**Formule Q/ QL/ QR**
STRLEN	Déterminer la longueur de caractères d'un paramètre QS et l'affecter à un paramètre Q, QL ou QR **Informations complémentaires :** "Déterminer le nombre de caractères du contenu d'un paramètre QS", Page 630	**Formule Q/ QL/ QR**
STRCOMP	Comparer l'ordre lexical croissant des paramètres QS et attribuer le résultat à un paramètre Q, QL ou QR **Informations complémentaires :** "Comparer l'ordre lexical de deux chaînes de caractères alphanumériques", Page 630	**Formule Q/QL/QR**
CFGREAD	Lire le contenu d'un paramètre machine et l'affecter à un paramètre QS **Informations complémentaires :** "Transférer le contenu d'un paramètre machine", Page 631	■ **Formule de string QS** ■ **Formule Q/QL/QR**

La CN propose plusieurs manières de programmer des formules :

- Autocomplétion
  Informations complémentaires : "Utiliser l'autocomplétion pour saisir la formule", Page 622
- Clavier auxiliaire qui vient se superposer, pour pouvoir saisir la formule à partir de la barre d'actions ou du formulaire
- Mode Programmation de formule du clavier de l'écran (clavier virtuel)
  Informations complémentaires : "Clavier de l'écran de la barre CN", Page 709

Lire des données système avec SYSSTR

La fonction CN **SYSSTR** vous permet de lire des données système et de mémoriser les contenus dans des paramètres QS. Vous choisissez la date système à l'aide d'un numéro de groupe **ID** et d'un numéro **NR**.

Vous pouvez saisir **IDX** et **DAT** en option.

Vous pouvez lire les données système suivantes :

Nom de groupe, numéro ID	Numéro	Signification
Informations sur le programme, 10010	1	Chemin du programme principal actuel ou du programme de palette
	2	Chemin du programme CN en cours d'exécution
	3	Chemin du programme CN sélectionné avec le cycle **12 PGM CALL**
	10	Chemin du programme CN sélectionné avec **SEL PGM**

Nom de groupe, numéro ID	Numéro	Signification
Données du canal, 10025	1	Nom du canal actuel, par exemple **CH_NC**
Des valeurs programmées dans l'appel d'outil, 10060	1	Nom de l'outil actuel La fonction CN enregistre le nom de l'outil uniquement lorsque vous appelez l'outil à l'aide du nom de l'outil.
Cinématique, 10290	10	Cinématique programmée dans la dernière fonction CN **FUNCTION MODE**
Temps actuel du système, 10321	1 - 16, 20	■ 1 : J.MM.AAAA h:mm:ss ■ 2 : J.MM.AAAA h:mm ■ 3 : J.MM.AA hh:mm ■ 4 : AAAA-MM-JJ- hh:mm:ss ■ 5 : AAAA-MM-JJ hh:mm ■ 6 : AAAA-MM-JJ h:mm ■ 7 : AA-MM-JJ h:mm ■ 8 : JJ.MM.AAAA ■ 9 : J.MM.AAAA ■ 10: D.MM.YY ■ 11 : AAAA-MM-JJ ■ 12 : AA-MM-JJ ■ 13 : hh:mm:ss ■ 14 : h:mm:ss ■ 15 : h:mm ■ 16 : JJ.MM.AAAA hh:mm ■ 20: XX La désignation XX correspond aux deux chiffres de la semaine calendaire actuelle qui, d'après la norme ISO 8601 , présente les caractéristiques suivantes : ■ Elle compte sept jours. ■ Elle commence un lundi. ■ La numérotation va croissante. ■ La première semaine du calendrier inclut le premier jeudi de l'année.
Données du palpeur, 10350	50	Type de palpage du palpeur de pièce actif TS
	70	Type de palpage du palpeur d'outil actif TT
	73	Nom du palpeur d'outil actif TT issu du paramètre machine **activeTT**
Données pour l'édition des palettes, 10510	1	Nom de la palette en cours d'usinage
	2	Chemin du tableau de palettes actuellement sélectionné
Version du logiciel CN, 10630	10	Numéro de la version du logiciel CN
Information sur le cycle de balourd, 10855	1	Chemin du tableau d'étalonnage du balourd Le tableau d'étalonnage du balourd fait partie de la cinématique active.

Nom de groupe, numéro ID	Numéro	Signification
Données d'outils, 10950	1	Nom de l'outil actuel
	2	Contenu de la colonne **DOC** de l'outil actuel
	3	Paramètre de réglage AFC de l'outil actuel
	4	Cinématique du porte-outil de l'outil actuel

Lire des paramètres machine avec CFGREAD

La fonction CN **CFGREAD** vous permet de lire les contenus du paramètre de la commande en tant que valeurs numériques ou alphanumériques. Les valeurs numériques lues sont toujours émises en unité métrique.

Pour lire un paramètre machine, vous devez déterminer les contenus suivants dans l'éditeur de configuration de la commande :

Symbole	Type	Signification
	Code	Nom de groupe du paramètre machine Le nom du groupe peut être spécifié en option
	Entité	Objet du paramètre Le nom commence toujours par **Cfg**
	Attribut	Nom du paramètre machine
	Indice	Index de liste d'un paramètre machine L'index de liste peut être spécifié en option

> Dans l'éditeur de configuration des paramètres machine, vous pouvez modifier la représentation des paramètres existants. Dans la configuration standard, les paramètres s'affichent avec de courts textes explicatifs.

Lorsque vous lisez un paramètre machine avec la fonction CN **CFGREAD**, vous devez d'abord définir à chaque fois un paramètre QS avec un attribut, une entité et une clé.

Informations complémentaires : "Transférer le contenu d'un paramètre machine", Page 631

19.3.1 Affecter une valeur alphanumérique à un paramètre QS

Avant de pouvoir utiliser et traiter des valeurs alphanumériques, vous devez attribuer des caractères aux paramètres QS. Pour cela, utilisez l'instruction **DECLARE STRING**.

Pour attribuer une valeur alphanumérique à un paramètre QS, procédez comme suit :

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **DECLARE STRING**
- ▶ Définissez le paramètre QS pour le résultat
- ▶ Sélectionner **Nom**
- ▶ Saisissez la valeur souhaitée
- ▶ Fermez la séquence CN
- ▶ Exécutez la séquence CN
- > La commande enregistre la valeur saisie dans le paramètre cible.

Dans cet exemple, la commande attribue une valeur alphanumérique au paramètre QS **QS10**.

11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"	; Affectation d'une valeur alphanumérique à **QS10**

19.3.2 Concaténer des valeurs alphanumériques

L'opérateur de concaténation **||** vous permet de lier les contenus de plusieurs paramètres QS. Par exemple, vous pouvez combiner des valeurs alphanumériques fixes et variables.

Pour concaténer les contenus de plusieurs paramètres QS, procédez comme suit :

Insérer fonction CN

- ▶ Sélectionner **Insérer fonction CN**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer fonction CN**.
- ▶ Sélectionner **Formule du string QS**
- ▶ Définissez le paramètre QS pour le résultat
- ▶ Valider la saisie
- ▶ Sélectionner la touche Retour
- > La CN supprime les guillemets.
- ▶ Sélectionner **QS**
- ▶ Saisir le numéro de variable
- ▶ Sélectionner la touche Espace
- > La CN affiche les éléments de syntaxe qui sont actuellement possibles.
- ▶ Sélectionner l'opérateur de concaténation **||**
- ▶ Sélectionner **QS**
- ▶ Saisir le numéro de variable
- ▶ Fermer la séquence CN
- > Après avoir exécuté les composantes de chaîne les unes après les autres, la commande les enregistre sous forme de valeurs alphanumériques dans le paramètre cible.

Dans cet exemple, la commande concatène les contenus des paramètres QS **QS12** et **QS13**. La commande attribue la valeur alphanumérique au paramètre QS **QS10**.

11 QS10 = QS12 || QS13	; Concaténation des contenus de **QS12** et **QS13** et affectation au paramètre QS **QS10**

Contenu des paramètres

- **QS12** : **état :**
- **QS13** : **rebut**
- **QS10** : **état : rebut**

19.3.3 Convertir des valeurs alphanumériques en valeurs numériques

La fonction CN **TONUMB** vous permet d'enregistrer uniquement les caractères numériques d'un paramètre QS dans un autre type de variable. Vous pouvez ensuite utiliser ces valeurs dans les calculs.

Dans cet exemple, la commande convertit la valeur alphanumérique du paramètre QS **QS11** en une valeur numérique. La commande affecte cette valeur au paramètre Q **Q82**.

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)	; Conversion de la valeur alphanumérique de **QS11** en une valeur numérique et affectation à **Q82**

19.3.4 Convertir des valeurs numériques en valeurs alphanumériques

La fonction CN **TOCHAR** vous permet d'enregistrer le contenu d'une variable dans un paramètre QS. Par exemple, vous pouvez concaténer le contenu mémorisé avec d'autres paramètres QS.

Dans cet exemple, la commande convertit la valeur numérique du paramètre Q **Q50** en une valeur alphanumérique. La commande attribue cette valeur au paramètre QS **QS11**.

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)	; Conversion d'une valeur numérique issue de **Q50** en une valeur alphanumérique et affectation au paramètre QS **QS11**

19.3.5 Copier une composante de chaîne à partir d'un paramètre QS

La fonction CN **SUBSTR** vous permet d'enregistrer, à partir d'un paramètre QS, une composante de chaîne définie dans un autre paramètre QS. Vous pouvez utiliser cette fonction CN pour, par exemple, extraire le nom de fichier d'un chemin absolu.

Dans cet exemple, la commande enregistre une composante de chaîne du paramètre QS **QS10** dans le paramètre QS **QS13**. À l'aide de l'élément de syntaxe **BEG2**, vous spécifiez que la commande copie à partir du troisième caractère. Avec l'élément de syntaxe **LEN4**, vous spécifiez que la commande copie les quatre caractères suivants.

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)	; Affectation de la composante de chaîne issue de **QS10** au paramètre QS **QS13**

19.3.6 Rechercher une composante de chaîne dans le contenu d'un paramètre QS

La fonction CN **INSTR**vous permet de vérifier si une composante de chaîne donnée se trouve dans un paramètre QS. Ainsi, vous pouvez, par exemple, définir si la concaténation de plusieurs paramètres QS a fonctionné. Pour la vérification, vous avez besoin de deux paramètres QS. La commande recherche dans le premier paramètre QS le contenu du deuxième paramètre QS.

Si la CN trouve la composante de chaîne recherchée, elle enregistre le nombre de caractères jusqu'à la référence de la composante de chaîne dans le paramètre de résultat. S'il existe plusieurs résultats de recherche, le résultat est identique, car la CN enregistre le premier résultat de recherche.

Si la CN ne trouve pas le string partiel recherché, elle enregistre le nombre total de caractères au paramètre de résultat.

Dans cet exemple, la commande recherche dans le paramètre QS **QS10** la chaîne de caractères enregistrée dans le paramètre **QS13**. La recherche commence à partir de la troisième position. Pour compter les caractères, la commande commence avec zéro. La commande affecte le résultat de la recherche comme nombre de caractères au paramètre Q **Q50**.

11 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)	; Recherche de la composante de chaîne issue de **QS13** dans **QS10**

19.3.7 Déterminer le nombre de caractères du contenu d'un paramètre QS

La fonction CN **STRLEN** détermine le nombre de caractères du contenu d'un paramètre QS. Cette fonction CN vous permet, par exemple, de déterminer la longueur du chemin d'un fichier.

Si le paramètre QS sélectionné n'est pas défini, la commande fournit la valeur **-1**.

Dans cet exemple, la commande détermine le nombre de caractères du paramètre QS **QS15**. La commande attribue la valeur numérique relative au nombre de caractères au paramètre Q **Q52**.

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)	; Détermination du nombre de caractères de **QS15** et affectation à **Q52**

19.3.8 Comparer l'ordre lexical de deux chaînes de caractères alphanumériques

La fonction CN **STRCOMP** vous permet de comparer l'ordre lexical du contenu de deux paramètres QS.

La commande fournit les résultats suivants :

- **0** : le contenu des deux paramètres QS est identique
- **-1** : le contenu du premier paramètre QS est **avant** le contenu du deuxième paramètre QS dans l'ordre lexical
- **+1** : le contenu du premier paramètre QS est **après** le contenu du deuxième paramètre QS dans l'ordre lexical

L'ordre lexical est le suivant :

1. Caractères spéciaux, par exemple ?_
2. Chiffres, par exemple 123
3. Majuscules, par exemple ABC
4. Minuscules, par exemple abc

> La commande vérifie à partir du premier caractère jusqu'à ce que le contenu des paramètres QS diffère. Par exemple, lorsque le contenu est différent à la quatrième position, la commande annule le contrôle qui y est effectué.
>
> Le contenu plus court ayant la même chaîne de caractères s'affiche en premier dans l'ordre, par exemple abc avant abcd.

Dans cet exemple, la commande compare l'ordre lexical de **QS12** et **QS14**. La commande attribue le résultat sous forme de valeur numérique au paramètre Q **Q52**.

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)	; Comparaison de l'ordre lexical de la valeur de **QS12** et **QS14**

19.3.9 Transférer le contenu d'un paramètre machine

En fonction du contenu du paramètre machine, la fonction CN **CFGREAD** vous permet de transférer des valeurs alphanumériques dans des paramètres QS ou des valeurs numériques dans des paramètres QR, Q ou QL.

Dans cet exemple, la commande enregistre le facteur de recouvrement du paramètre machine **pocketOverlap** sous forme de valeur numérique dans un paramètre Q.

Configurations prédéfinies dans les paramètres machine :

- **ChannelSettings**
- **CH_NC**
  - **CfgGeoCycle**
    - **pocketOverlap**

Exemple

11 QS11 = "CH_NC"	; Affectation de la clé au paramètre QS **QS11**
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Affectation de l'entité au paramètre QS **QS12**
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Affectation de l'attribut au paramètre QS **QS13**
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Lecture du contenu du paramètre machine

La fonction CN **CFGREAD** contient les éléments de syntaxe suivants :

- **KEY_QS** : nom du groupe (code) du paramètre machine

  > S'il n'existe pas de nom de groupe, définissez une valeur vide pour le paramètre QS correspondant.

- **TAG_QS** : nom de l'objet (entité) du paramètre machine
- **ATR_QS** : nom (attribut) du paramètre machine
- **IDX** : index du paramètre machine

Informations complémentaires : "Lire des paramètres machine avec CFGREAD", Page 626

Remarque

Lorsque vous utilisez la fonction CN **Formule de chaîne QS**, le résultat est toujours une valeur alphanumérique. Lorsque vous utilisez la fonction CN **Formule Q/QL/QR**, le résultat est toujours une valeur numérique.

19.4 Définir le compteur avec FUNCTION COUNT

Application

La fonction CN **FUNCTION COUNT** vous permet de piloter un compteur depuis le programme CN. Ce compteur vous permet, par exemple, de définir une valeur cible. Jusqu'à ce que cette valeur soit atteinte, la commande doit répéter le programme CN.

Description fonctionnelle

L'état du compteur est conservé même après un redémarrage de la commande.

La CN ne tient compte de la fonction **FUNCTION COUNT** que dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**.

La CN affiche l'état actuel du compteur, ainsi que la quantité nominale définie, dans l'onglet **PGM** de l'espace de travail **Etat**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Programmation

11 FUNCTION COUNT TARGET5	; Définition de la valeur cible du compteur à **5**

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ FN ▶ FUNCTION COUNT

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
FUNCTION COUNT	Ouverture de la syntaxe pour le compteur
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** ou **REPEAT**	Définir une fonction de compteur **Informations complémentaires :** "Fonctions du compteur", Page 633

Fonctions du compteur

La fonction CN **FUNCTION COUNT** offre les options suivantes pour le compteur :

Syntaxe	Fonction
INC	Augmenter la valeur du compteur de 1
RESET	Réinitialiser le compteur
ADD	Augmenter la valeur du compteur d'un nombre défini Numéro fixe ou variable ou nom Programmation : **0...9999**
SET	Affecter une valeur définie au compteur Numéro fixe ou variable ou nom Programmation : **0...9999**
TARGET	Définir le nombre nominal à atteindre Numéro fixe ou variable ou nom Programmation : **0...9999**
REPEAT	Répéter le programme CN à partir du label défini si la valeur cible n'est pas encore atteinte Numéro fixe ou variable ou nom

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La CN gère un seul compteur. Si vous exécutez un programme CN dans lequel vous remettez le compteur à zéro, la valeur du compteur d'un autre programme CN sera effacée.

- Vérifier avant l'usinage si un compteur est actif

- Le paramètre machine optionnel **CfgNcCounter** (n° 129100) permet au constructeur de la machine de définir si vous pouvez éditer le compteur.
- Vous pouvez utiliser le cycle **225 GRAVAGE** pour graver l'état actuel du compteur.
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

19.4.1 Exemple

11 FUNCTION COUNT RESET	; Réinitialiser le compteur
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Définition du nombre nominal d'usinages
13 LBL 11	; Définition d'une marque de saut
*** - ...**	; Exécution de l'usinage
21 FUNCTION COUNT INC	; Augmentation de la valeur du compteur de 1
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Répétition de l'usinage tant que le nombre nominal n'est pas atteint

19.5 Accès au tableau avec des instructions SQL

19.5.1 Principes de base

Application

Si vous souhaitez accéder aux contenus numériques ou alphanumériques d'un tableau ou bien encore modifier des tableaux (par exemple, en changeant le nom des colonnes ou des lignes), utilisez les instructions SQL qui sont à votre disposition.

La syntaxe des instructions SQL disponibles en interne est proche de la langue de programmation SQL, sans y être toute à fait conforme. De plus, la commande ne supporte pas le langage SQL dans son intégralité.

Sujets apparentés

- Ouvrir, écrire et lire des tableaux personnalisables

  Informations complémentaires : "Fonctions CN pour les tableaux personnalisables", Page 613

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle

L'accès aux tableaux se fait par le biais d'un serveur SQL dans le logiciel CN. Ce serveur est commandé par les instructions SQL disponibles. Les instructions SQL peuvent être directement définies dans un programme CN.

Le serveur est basé sur un modèle de transaction. Une **transaction** comporte plusieurs étapes qui sont exécutées ensemble et qui assurent ainsi un traitement rigoureux et défini des entrées du tableau.

Les instructions SQL agissent dans le mode **Exécution de pgm** et dans l'application **MDI**.

Exemple de transaction :

- Affecter des paramètres Q aux colonnes de tableau pour l'accès en lecture ou en écriture avec **SQL BIND**
- Sélectionner des données avec **SQL EXECUTE** avec l'instruction **SELECT**
- Lire, modifier ou ajouter des données avec **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** ou **SQL INSERT**
- Confirmer ou rejeter l'interaction avec **SQL COMMIT** ou **SQL ROLLBACK**
- Activer les liaisons entre les colonnes de tableau et les paramètres Q avec **SQL BIND**

> Vous devez fermer impérativement toutes les transactions qui ont été entamées, y compris si vous n'utilisez que l'accès en lecture. Il faut clôturer les transactions pour pouvoir mémoriser les modifications et les compléments, supprimer les verrouillages et activer les ressources utilisées.

Le **Result-set** décrit la quantité de résultat d'un fichier de tableau. Une interrogation avec **SELECT** définit la quantité du résultat.

Le **Result-set** est obtenu lors de l'exécution de la requête dans le serveur SQL, où il occupe des ressources.

Cette requête agit comme un filtre sur le tableau et ne rend visible qu'une partie des séquence de données. Pour permettre cette requête il faut forcément que le fichier de tableau soit lu à cet endroit.

Le serveur SQL attribue un **Handle** pour identifier le **Result-set** lors de la lecture et de la modification des données et lors de la fermeture de l'opération. Le **Handle** affiche le résultat visible de la requête dans le programme CN. La valeur 0 permet d'identifier un **Handle** invalide. Cela signifie qu'aucun **Result-set** n'a pu être établi pour une requête. Si aucune ligne ne répond à la condition indiquée, un **Result-set** vide est créé sous un **Handle** valide.

Vue d'ensemble des instructions SQL

La CN propose les instructions SQL suivantes :

Syntaxe	Fonction	Informations complé-mentaires
SQL BIND	**SQL BIND** établit ou coupe la liaison entre des colonnes de tableau et les paramètres Q ou QS.	Page 638
SQL SELECT	**SQL SELECT** lit une valeur d'un tableau sans ouvrir de transaction.	Page 639
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** ouvre une transaction sous sélection de colonnes de tableau et de lignes de tableau ou permet d'utili-ser d'autres instructions SQL (fonctions auxiliaires).	Page 641
SQL FETCH	**SQL FETCH** transmet les valeurs aux paramètres Q qui sont liés.	Page 646
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** annule toutes les modifi-cations et clôture la transaction.	Page 647
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** mémorise toutes les modifi-cations et clôture la transaction.	Page 649
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** étend la transaction en ajoutant la modification d'une ligne existante	Page 650
SQL INSERT	**SQL INSERT** crée une nouvelle ligne de tableau.	Page 652

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les accès en lecture et en écriture avec les instructions SQL se font toujours avec des unités métriques, indépendamment de l'unité de mesure du tableau ou du programme CN.
Par exemple, si une valeur de longueur issue d'un tableau est mémorisée dans un paramètre Q, elle sera alors toujours exprimée dans une unité métrique. Si cette valeur est ensuite utilisée dans un programme en pouce pour le positionnement (**L X+Q1800**), la position obtenue ne sera donc pas correcte.

- Convertir les valeurs lues en programmes en "inch" avant de les utiliser

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous simulez un programme CN contenant des instructions SQL, la CN écrasera les valeurs du tableau le cas échéant. Si la CN écrase les valeurs du tableau, cela peut entraîner des erreurs de positionnements de la machine. Il existe un risque de collision.

- Le programme CN doit être programmé de manière telle que les commandes SQL ne seront pas exécutées pendant la simulation.
- Utiliser **FN18: SYSREAD ID992 NR16** pour vérifier si le programme CN doit être actif dans un autre mode de fonctionnement ou dans la **Simulation**

- Pour atteindre une vitesse maximale avec des disques durs HDR dans des applications de tableaux et pour économiser de la puissance de calcul, HEIDENHAIN conseille d'utiliser des fonctions SQL à la place de **FN 26**, **FN 27** et **FN 28**.

19.5.2 Lier une variable à une colonne du tableau avec SQL BIND

Application

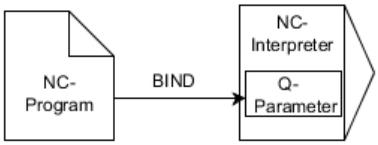
L'instruction **SQL BIND** relie un paramètre Q à une colonne de tableau. Les instructions SQL **FETCH**, **UPDATE** et **INSERT** évaluent cette liaison (affectation) lors des transferts de données entre le **Result-set** (quantité de résultat) et le programme CN.

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



Programmez autant de liens que nécessaire avec **SQL BIND...** avant d'utiliser l'instruction **FETCH**, **UPDATE** ou **INSERT**..

Une instruction **SQL BIND** sans nom de tableau et de colonne supprime la liaison. La liaison se termine au plus tard à la fin du programme CN ou du sous-programme.

Programmation

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; Lier **Q881** à la colonne "Position_Nr" du tableau "Tab_Example"

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **FN** ▶ **SQL** ▶ **SQL BIND**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL BIND	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **BIND**
Q, **QL**, **QR**, **QS** ou **Q REF**	Variables à lier
Nom ou **QS**	Nom et colonne du tableau séparés par un **.** ou par un paramètre QS avec sa définition Nom fixe ou variable Élément de syntaxe optionnel

Remarques

- Vous entrez le chemin du tableau ou un synonyme comme nom de tableau.

  Informations complémentaires : "Exécuter des instructions SQL avec SQL EXECUTE", Page 641
- Lors des opérations de lecture et d'écriture, la CN tient uniquement compte des colonnes que vous indiquez à l'aide de l'instruction **SELECT**. Si vous indiquez des colonnes sans liaison dans l'instruction **SELECT**, la commande interrompt la procédure de lecture/écriture en émettant un message d'erreur.

19.5.3 Lire une valeur du tableau avec SQL SELECT

Application

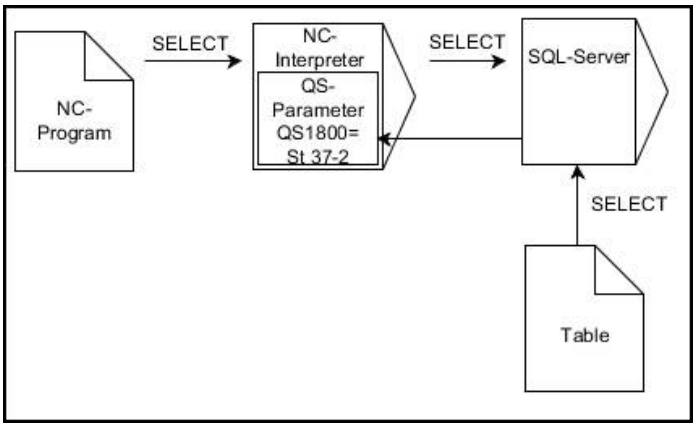
SQL SELECT lit une valeur du tableau et mémorise le résultat dans le paramètre Q défini.

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



La flèche noire et la syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL SELECT**.

Pour **SQL SELECT**, il n'y a pas de transaction et pas de lien entre la colonne de tableau et le paramètre Q. La CN ne tient pas compte des liens qui peuvent éventuellement exister avec la colonne indiquée. La CN ne copie la valeur lue qu'au paramètre indiqué pour le résultat.

Programmation

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; Mémoriser la valeur de la colonne "Position_Nr" du tableau "Tab_Example" dans **Q5**

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **FN** ▶ **SQL** ▶ **SQL SELECT**

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL SELECT	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **SELECT**
Q, **QL**, **QR**, **QS** ou **Q REF**	Variable dans laquelle la CN mémorise le résultat
Nom ou **QS**	Instruction SQL ou paramètre QS défini comme suit : ■ **SELECT**: colonne du tableau de la valeur à transférer ■ **FROM**: synonyme ou chemin absolu du tableau (chemin entre guillemets) ■ **WHERE**: désignation de la colonne, condition et valeur de comparaison (paramètre Q entre guillemets après **:**) Nom fixe ou variable

Remarques

- Sélectionner plusieurs valeurs ou plusieurs colonnes à l'aide de l'instruction SQL **SQL EXECUTE** et de l'instruction **SELECT**
- Il est également possible de définir la valeur de comparaison qui suit l'élément de syntaxe **WHERE** comme variable. Si vous utilisez des paramètres Q, QL ou QR pour la comparaison, la CN arrondira la valeur définie à un nombre entier. Si vous utilisez un paramètre QS, la CN utilisera la valeur définie.
- Pour les consignes au sein de l'instruction SQL, vous pouvez également utiliser des paramètres QS simples ou composés.

  Informations complémentaires : "Concaténer des valeurs alphanumériques", Page 628
- Si vous vérifiez le contenu d'un paramètre QS dans l'affichage d'état supplémentaire (onglet **QPARA**), vous ne verrez que les 30 premiers caractères, et non le contenu intégral.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Exemple

Le résultat des programmes CN suivants est identique.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Créer un synonyme
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Lier un paramètre QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Définir la recherche
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Lire et mémoriser une valeur
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

19.5.4 Exécuter des instructions SQL avec SQL EXECUTE

Application

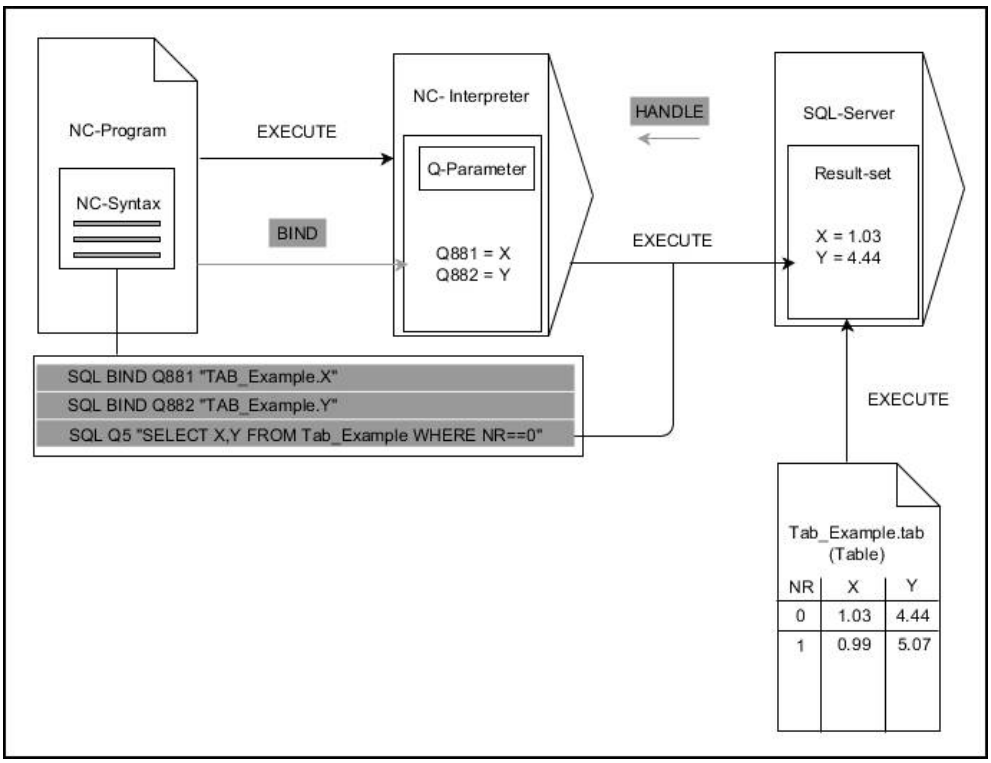
SQL EXECUTE s'utilise avec différentes instructions SQL.

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL EXECUTE**. Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL EXECUTE**.

La CN propose les instructions SQL suivantes dans l'instruction **SQL EXECUTE** :

Instruction	Fonction
SELECT	Sélectionner des données
CREATE SYNONYM	Créer un synonyme (remplacer les chemins d'accès longs par des noms courts)
DROP SYNONYM	Effacer un synonyme
CREATE TABLE	Créer un tableau
COPY TABLE	Copier un tableau
RENAME TABLE	Renommer un tableau
DROP TABLE	Effacer un tableau
INSERT	Insérer des lignes de tableau
UPDATE	Actualiser des lignes du tableau
DELETE	Supprimer des lignes du tableau
ALTER TABLE	■ Insérer des colonnes de tableau avec **ADD** ■ Effacer des colonnes de tableau avec **DROP**
RENAME COLUMN	Renommer des colonnes de tableau

SQL EXECUTE avec l'instruction SQL SELECT

Le serveur SQL sauvegarde les données ligne par ligne dans le **Result-set** (quantité de résultat). Les lignes sont numérotées en commençant par 0, de manière continue. Ce numéro de ligne (l'**INDEX**) est utilisé pour les instructions SQL **FETCH** et **UPDATE**.

SQL EXECUTE, en combinaison avec l'instruction SQL **SELECT**, sélectionne des valeurs du tableau, les transfère dans le **Result-set** et ouvre ainsi systématiquement une transaction. Contrairement à l'instruction SQL **SQL SELECT**, le fait de combiner **SQL EXECUTE** avec l'instruction **SELECT** permet de sélectionner plusieurs lignes et colonnes en même temps.

Dans la fonction **SQL ... "SELECT...WHERE..."**, vous devez définir les critères de recherche. Ceci vous permet de limiter au besoin le nombre de lignes à transférer. Si vous n'utilisez pas cette option, toutes les lignes du tableau seront chargées.

Vous indiquez le critère de tri dans la fonction **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."**. Ce critère se compose de la désignation de la colonne et du mot de passe **ASC** pour le tri croissant, ou **DESC** pour le tri décroissant. Si vous n'utilisez pas cette option, les lignes seront mises en ordre aléatoire.

Avec la fonction **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"**, vous verrouillez les lignes sélectionnées pour d'autres applications. D'autres applications peuvent lire ces lignes mais non pas les modifier. Si vous souhaitez modifier les entrées du tableau, vous devez impérativement utiliser cette option.

Result-set vide : Si aucune ligne ne correspond au critère de recherche, le serveur SQL retourne un **HANDLE** valide sans entrée de tableau.

Conditions de WHERE

Condition	Programmation
égal à	= ==
différent de	!= <>
inférieur à	<
inférieur ou égal à	<=
supérieur à	>
supérieur ou égal à	>=
vide	IS NULL
non vide	IS NOT NULL
Combiner plusieurs conditions:	
ET logique	AND
OU logique	OR

Remarques

- Si vous sélectionnez la fonction CN **SQL EXECUTE**, la CN insèrera uniquement l'élément de syntaxe **SQL** dans le programme CN.
- Vous pouvez aussi définir des synonymes pour des tableaux qui n'ont pas encore été générés.
- L'ordre des colonnes du fichier généré respecte l'ordre de l'instruction **AS SELECT**.
- Pour les consignes au sein de l'instruction SQL, vous pouvez également utiliser des paramètres QS simples ou composés.

  Informations complémentaires : "Concaténer des valeurs alphanumériques", Page 628
- Il est également possible de définir la valeur de comparaison qui suit l'élément de syntaxe **WHERE** comme variable. Si vous utilisez des paramètres Q, QL ou QR pour la comparaison, la CN arrondira la valeur définie à un nombre entier. Si vous utilisez un paramètre QS, la CN utilisera la valeur définie.
- Si vous vérifiez le contenu d'un paramètre QS dans l'affichage d'état supplémentaire (onglet **QPARA**), vous ne verrez que les 30 premiers caractères, et non le contenu intégral.

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Exemple

Exemple : sélectionner des lignes de tableau

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example"
```

Exemple : sélectionner des lignes du tableau avec la fonction WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Exemple : sélectionner des lignes du tableau avec la fonction WHERE et un paramètre Q

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:’Q11’"
```

Exemple : définir un nom de tableau en indiquant un chemin absolu

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM ’V:\table\Tab_Example’ WHERE
    Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
    \table\NewTab.TAB'"          ; Créer un synonyme
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
    FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"   ; création tableau
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
    \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

19.5.5 Lire une ligne de la quantité de résultat avec SQL FETCH

Application

SQL FETCH lit une ligne de **Result-set** (quantité de résultat). Les valeurs des différentes cellules sont mémorisées dans les paramètres Q liés. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer, la ligne via l'**INDEX**.

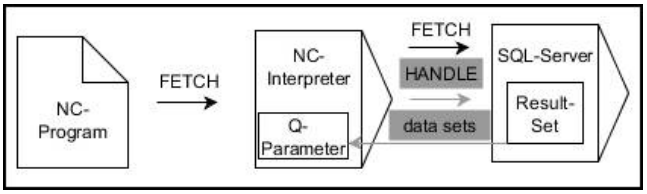
SQL FETCH tient compte de toutes les colonnes que contient l'instruction **SELECT** (instruction SQL **SQL EXECUTE**).

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL FETCH**..
Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL FETCH**..

La CN affiche dans la variable définie si le processus de lecture s'est bien déroulé (0) ou non (1).

Programmation

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; Lire le résultat de la transaction **Q5** ligne 5

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL FETCH	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **FETCH**
Q/QL/QR ou **Q REF**	Variable dans laquelle la CN mémorise le résultat
HANDLE	Paramètre Q avec l'identification de la transaction
INDEX	Numéro de la ligne à l'intérieur du **Result-set** sous forme de numéro ou de variable Si rien n'est indiqué, la CN accède à la ligne 0. Élément de syntaxe optionnel
IGNORE UNBOUND	Uniquement pour le constructeur de la machine Élément de syntaxe optionnel
UNDEFINE MISSING	Uniquement pour le constructeur de la machine Élément de syntaxe optionnel

Exemple

Numéro de ligne transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

19.5.6 Rejeter les modifications d'une transaction avec SQL ROLLBACK

Application

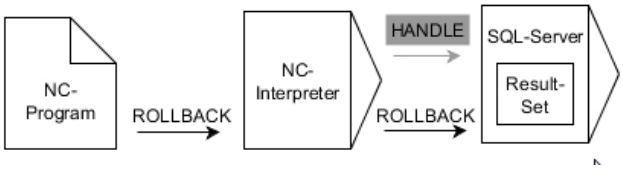
SQL ROLLBACK rejette toutes les modifications et tous les compléments d'une transaction. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer.

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL ROLLBACK**.. Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **ROLLBACK**..

La fonction de l'instruction SQL **SQL ROLLBACK** dépend de l'**INDEX** :

- Sans **INDEX** :
  - La CN rejette toutes les modifications et tous les compléments de la transaction.
  - La CN réinitialise un verrouillage défini avec **SELECT...FOR UPDATE**.
  - La CN clôture la transaction (le **HANDLE** perd sa validité).
- Avec **INDEX** :
  - Seule la ligne indexée reste dans le **Result-set** (la CN supprime toutes les autres lignes).
  - La CN rejette toutes les modifications et tous les compléments des lignes qui ne sont pas indiquées.
  - La CN ne verrouille que la ligne indexée avec **SELECT...FOR UPDATE** (la CN réinitialise tous les autres verrous).
  - La ligne indiquée (indexée) devient ensuite la nouvelle ligne 0 du **Result-set**.
  - La CN ne clôture **pas** la transaction (le **HANDLE** conserve sa validité).
  - Il est nécessaire de clôturer ultérieurement manuellement la transaction à l'aide de **SQL ROLLBACK** ou de **SQL COMMIT**.

Programmation

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; Supprimer toutes les lignes de la transaction **Q5**, sauf la ligne 5

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL ROLLBACK	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR ou **Q REF**	Variable dans laquelle la CN mémorise le résultat
HANDLE	Paramètre Q avec l'identification de la transaction
INDEX	Numéro de ligne à l'intérieur du **Result-set** sous forme de numéro ou de variable, qui est conservé Si rien n'est indiqué, la CN rejette toutes les modifications et tous les compléments de la transaction. Élément de syntaxe optionnel

Exemple

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

19.5.7 Quitter une transaction avec SQL COMMIT

Application

SQL COMMIT retransmet simultanément au tableau toutes les lignes qui ont été modifiées et ajoutées dans une transaction. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer. La CN réinitialise alors un verrouillage défini avec **SELECT...FOR UPDATE**.

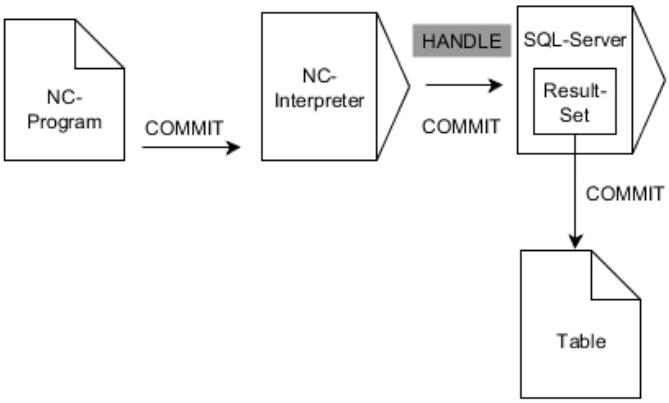
Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle

Le **HANDLE** (procédure) prédéfini perd sa validité.



Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL COMMIT**..

La CN affiche dans la variable définie si le processus de lecture s'est bien déroulé (0) ou non (1).

Programmation

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Quitter toutes les lignes de la transaction **Q5** et actualiser le tableau

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL COMMIT	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **COMMIT**
Q/QL/QR ou **Q REF**	Variable dans laquelle la CN mémorise le résultat
HANDLE	Paramètre Q avec l'identification de la transaction

Exemple

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

19.5.8 Modifier une ligne de la quantité de résultat avec SQL UPDATE

Application

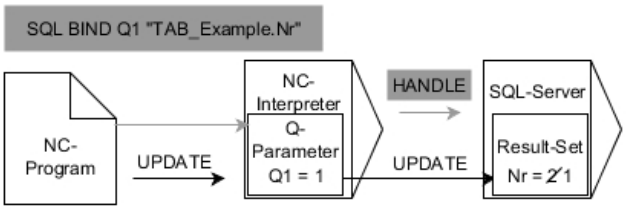
SQL UPDATE modifie une ligne dans le **Result-set** (quantité de résultat). Les nouvelles valeurs des différentes cellules sont copiées sur la CN depuis les paramètres Q liés. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer, la ligne via l'**INDEX**. La CN écrase complètement la ligne existante dans **Result-set**.

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL UPDATE**. Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE tient compte de toutes les colonnes que contient l'instruction **SELECT** (instruction SQL **SQL EXECUTE**).

La CN affiche dans la variable définie si le processus de lecture s'est bien déroulé (0) ou non (1).

Programmation

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Quitter toutes les lignes de la transaction **Q5** et actualiser le tableau

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL UPDATE	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **UPDATE**
Q/QL/QR ou **Q REF**	Variable dans laquelle la CN mémorise le résultat
HANDLE	Paramètre Q avec l'identification de la transaction
INDEX	Numéro de la ligne à l'intérieur du **Result-set** sous forme de numéro ou de variable Si rien n'est indiqué, la CN accède à la ligne 0. Élément de syntaxe optionnel
RESET UNBOUND	Uniquement pour le constructeur de la machine Élément de syntaxe optionnel

Remarque

La commande vérifie la longueur du paramètre string lors de l'écriture dans le tableau. Pour les enregistrements dont la longueur dépasse celle des colonnes de description, la CN émet un message d'erreur.

Exemple

Numéro de ligne transmis au paramètre Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Programmer directement un numéro de ligne

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

19.5.9 Créer une nouvelle ligne dans la quantité de résultat avec SQL INSERT

Application

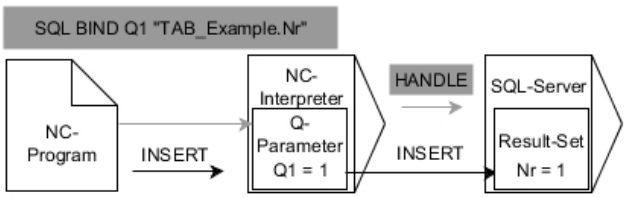
SQL INSERT génère une nouvelle ligne dans le **Result-set** (quantité de résultat). Les valeurs des différentes cellules sont copiées sur la CN depuis les paramètres Q liés. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer.

Conditions requises

- Code 555343
- Tableau disponible
- Nom de tableau adapté

  Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

Description fonctionnelle



La flèche noire et la syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL INSERT**. La flèche grise et la syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL INSERT**.

SQL INSERT tient compte de toutes les colonnes que contient l'instruction **SELECT** (instruction SQL **SQL EXECUTE**). Pour les colonnes du tableau qui n'ont pas d'instruction **SELECT** correspondante (pas incluse dans le résultat de la requête), la CN inscrit des valeurs par défaut.

La CN affiche dans la variable définie si le processus de lecture s'est bien déroulé (0) ou non (1).

Programmation

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Créer une nouvelle ligne dans la transaction **Q5**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
SQL INSERT	Ouverture de la syntaxe pour l'instruction SQL **INSERT**
Q/QL/QR ou **Q REF**	Variable dans laquelle la CN mémorise le résultat
HANDLE	Paramètre Q avec l'identification de la transaction

Remarque

La commande vérifie la longueur du paramètre string lors de l'écriture dans le tableau. Pour les enregistrements dont la longueur dépasse celle des colonnes de description, la CN émet un message d'erreur.

Exemple

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

19.5.10 Exemple

Dans l'exemple ci-après, le matériau défini est lu dans le tableau (**WMAT.TAB**) et mémorisé comme texte dans un paramètre QS. L'exemple suivant présente une application possible et les étapes de programme requises.

> Vous pouvez réutiliser les textes des paramètres QS par exemple avec la fonction **FN16** dans vos propres fichiers-journaux.

Utiliser un synonyme

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	; Créer un synonyme
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Lier un paramètre QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Définir la recherche
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Exécuter la recherche
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Quitter la transaction
6 SQL BIND QS1800	; Annuler la concaténation du paramètre
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Supprimer un synonyme
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Étape	Explication
1 Créer un synonyme	Affecter un synonyme à un chemin (remplacer les intitulés de chemins longs par des noms cours) ■ Le chemin **TNC:\table\WMAT.TAB** est toujours indiqué entre guillemets. ■ **my_table** correspond au synonyme choisi.
2 Lier un paramètre QS	Lire un paramètre QS à une colonne de tableau ■ **QS1800** est disponible dans les programmes CN ■ Le synonyme remplace l'ensemble du chemin d'accès qui a été saisi. ■ La colonne définie du tableau s'appelle **WMAT**.
3 Définir la recherche	La valeur de transfert est indiquée dans la définition de recherche. ■ Le paramètre local **QL1** (à sélectionner librement) sert à identifier la transaction (plusieurs transactions possibles en même temps). ■ Le synonyme détermine le tableau. ■ **WMAT** détermine la colonne de tableau concernée par la procédure de lecture. ■ Les valeurs de **NR** et **==3** déterminent la ligne du tableau de la procédure de lecture. ■ La colonne de tableau et la ligne de tableau sélectionnées définissent la cellule pour la procédure de lecture.

4 Exécuter la recherche	La CN procède à la lecture.
	■ **SQL FETCH** copie les valeurs du **Result-set** dans les paramètres Q ou QS.
	  ■ **0** procédure de lecture réussie
	  ■ **1** procédure de lecture erronée
	■ La syntaxe **HANDLE QL1** correspond à la transaction désignée par le paramètre **QL1**.
	■ Le paramètre **Q1900** est une valeur de retour qui permet de s'assurer que toutes les données ont été lues

Étape	Explication
5 Clôturer la transaction	La transaction est clôturée et les ressources utilisées sont déverrouillées.
6 Couper la liaison	La liaison entre la colonne de tableau et le paramètres QS est coupée (nécessité de déverrouiller les ressources).
7 Effacer un synonyme	Le synonyme est à nouveau effacé (nécessité de déverrouiller les ressources).

Les synonymes ne constituent qu'une alternative aux chemins de fichiers nécessaires en absolu. Il n'est pas possible de renseigner des chemins relatifs.

Le programme CN ci-après illustre la programmation d'un chemin absolu.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	; Lier un paramètre QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; Définir la recherche
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Exécuter la recherche
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Quitter la transaction
5 SQL BIND QS 1800	; Annuler la liaison paramètre
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

20

Programmation graphique

20.1 Principes de base

Application

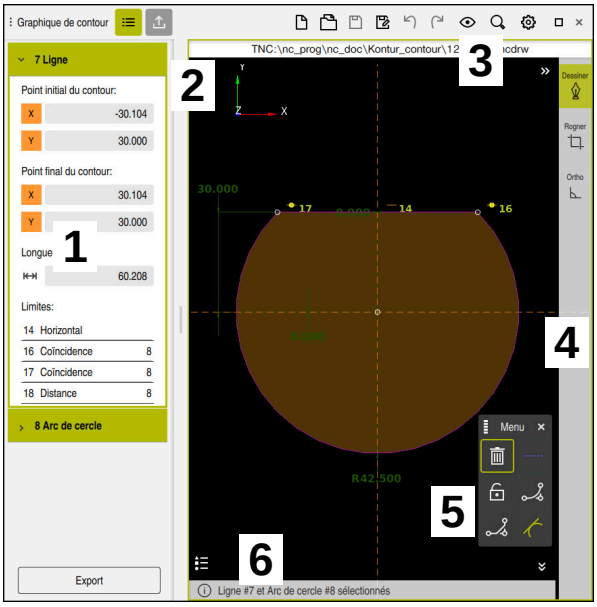
La programmation graphique constitue une alternative à la traditionnelle programmation conversationnelle. Vous réalisez un croquis 2D en dessinant des lignes et des arcs de cercle et générez à partir de celui-ci un contour en langage conversationnel. Depuis l'espace de travail **Contour**, vous avez également la possibilité d'importer et d'éditer graphiquement des contours existants, provenant d'un programme CN.

La programmation graphique peut s'utiliser de manière autonome, dans un onglet dédié, ou bien sous forme d'espace de travail **Contour** distinct. Si vous utilisez la programmation graphique dans un onglet distinct, vous ne pourrez pas ouvrir d'autres espaces de travail du mode de fonctionnement **Edition de pgm** dans cet onglet.

Description fonctionnelle

L'espace de travail **Contour** est disponible dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**.

Partage d'écran



Partage d'écran de la zone de travail **Contour**

La zone de travail **Contour** comprend les zones suivantes :

1 Zone Informations sur l'élément
2 Zone Dessiner
3 Barre de titre
4 Barre d'outils
5 Fonctions de dessin
6 Barre d'information

Éléments de commande et gestes pour la programmation graphique

Dans le cadre de la programmation graphique, vous dessinez un croquis 2D en utilisant différents éléments.

Informations complémentaires : "Premières étapes de la programmation graphique", Page 672

Les éléments ci-après sont à votre disposition dans le cadre de la programmation graphique :

- Ligne
- Arc de cercle
- Point de construction
- Ligne de construction
- Cercle de construction
- Chanfrein
- Arrondi

Gestes

Outre les gestes spécifiques à la programmation graphique, vous pouvez effectuer différents gestes courants pour programmer avec des graphiques.

Informations complémentaires : "Principaux gestes pour l'écran tactile", Page 90

Symbole	Geste	Signification
	Appuyer	Sélectionner un point ou un élément
	Maintien	Insérer un point de construction
	Déplacer avec deux doigts	Déplacer le dessin affiché
	Dessiner des éléments droits	Insérer l'élément **Ligne**
	Dessiner des éléments circulaires	Insérer l'élément **Arc de cercle**

Symboles dans la barre de titre

Outre les symboles spécifiques à la programmation graphique, la barre de titre de la zone de travail **Contour** affiche des symboles communs qui figurent aussi sur l'interface utilisateur.

Informations complémentaires : "Symboles de l'interface de la CN", Page 99

La CN affiche les symboles suivants dans la barre de titre :

Symbole ou combinaison de touches	Signification
	Ouvrir ou fermer la colonne **Export**
CTRL + N	**Rejeter** le contour
CTRL + O	**Ouvrir fichier**
	Ouvrir ou fermer le menu de sélection **Options d'affichage**
	Masquer les cotes
	Afficher les cotes
	Masquer les restrictions
	Afficher les restrictions
	Masquer les axes de référence
	Referenciatengelyek megjelenítése
	Ouvrir ou fermer le menu de sélection **Options de mise à l'échelle**
	Zone de dessin Redimensionner à la surface du dessin Vous pouvez définir la taille de la zone de dessin dans les paramètres du contour. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664
	Éléments sélectionnés Redimensionner à la taille des éléments sélectionnés
	Tous les éléments Redimensionner à la taille de tous les éléments
	Ouvrir ou fermer la fenêtre **Paramètres de contour** **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664

Couleurs possibles

La CN affiche les éléments dans les couleurs suivantes :

Symbole	Signification
	Elément Un élément dessiné dont les cotes sont incomplètes est représenté par une ligne continue orange.
	Elément de construction Les éléments dessinés peuvent être convertis en éléments de construction. Vous pouvez utiliser des éléments de construction pour obtenir des points supplémentaires qui vous permettront de réaliser votre croquis. Les éléments de construction sont représentés par une ligne discontinue bleue.
	Axe de référence Les axes de référence affichés constituent un système de coordonnées cartésiennes. En programmation graphique, les cotes partent du point d'intersection des axes de référence. Lors de l'exportation des données de contour, le point d'intersection des axes de référence correspond au point d'origine de la pièce. La commande représente les axes de référence par une ligne discontinue de couleur marron.
	Elément verrouillé Vous ne pouvez pas adapter les éléments verrouillés. Si vous souhaitez modifier un élément verrouillé, vous devez d'abord le déverrouiller. Les éléments verrouillés sont représentés par une ligne continue de couleur rouge.
	Elément intégralement coté La CN affiche en vert foncé les éléments dont les cotes sont complètes. Vous ne pouvez pas ajouter de restrictions ni de cotes supplémentaires à un élément entièrement coté, sinon celui-ci serait surdéterminé.
	Elément de contour Les éléments de contour entre le **point initial** et le **point final** sont représentés dans le menu **Export** par des éléments continus de couleur verte.

Symboles dans la zone Dessiner

La CN propose dans la zone Dessiner les symboles suivants :

Symbole ou combinaison de touches	Désignation	Signification
	Sens de fraisage	Le **Sens de fraisage** sélectionné détermine si les éléments de contour définis sont émis dans le sens horaire, ou bien dans le sens anti-horaire.
	Supprimer	Supprimer tous les éléments sélectionnés
	Modifier la police	Fait passer l'affichage d'une cotation linéaire à une cotation angulaire
	Commuter élément de construction	Cette fonction convertit un élément en un élément de construction. Les éléments de construction ne peuvent pas être émis lors de l'exportation d'un contour.
	Verrouiller l'élément	Ce symbole indique que l'élément sélectionné est verrouillé pour l'usinage. Si vous sélectionnez ce symbole, l'élément sera déverrouillé.
	Déverrouiller l'élément	Ce symbole indique que l'élément sélectionné est déverrouillé pour l'usinage. Si vous sélectionnez ce symbole, l'élément sera verrouillé.
	Définir point zéro	Cette fonction permet de déplacer le point sélectionné pour le positionner à l'origine du système de coordonnées. Tous les autres éléments dessinés sont également déplacés en tenant compte des distances et des cotes indiquées. La fonction **Définir point zéro** entraîne au besoin un nouveau calcul des restrictions existantes.
	Arrondi d'angle	Insère un arrondi Si vous sélectionnez la surface d'un contour fermé, vous pouvez arrondir tous ses angles.
	Chanfrein	Insère un chanfrein Si vous sélectionnez la surface d'un contour fermé, vous pouvez insérer un chanfrein dans tous ses angles.
	Coïncidence	Cette fonction applique la restriction **Coïncidence** pour deux points sélectionnés. Si vous utilisez cette fonction, les points sélectionnés de deux éléments seront reliés entre eux. Le mot "coïncidence" signifie qu'ils concordent l'un avec l'autre.
	Vertical	Cette fonction applique la restriction **Vertical** pour l'élément sélectionné **Ligne**. Les éléments verticaux sont automatiquement perpendiculaires.
	Horizontal	Cette fonction applique la restriction **Horizontal** pour l'élément sélectionné **Ligne**. Les éléments horizontaux sont automatiquement à l'horizontale.
	Perpendiculaire	Cette fonction applique la restriction **Perpendiculaire** pour deux éléments sélectionnés de type **Ligne**. L'angle est de 90° entre les éléments perpendiculaires.

Symbole ou combinaison de touches	Désignation	Signification
//	**Parallèle**	Cette fonction applique la restriction **Parallèle** pour deux éléments sélectionnés de type **Ligne**. Si vous utilisez cette fonction, l'angle des deux lignes sera adapté. La CN commence par vérifier s'il existe déjà des restrictions, par exemple **Horizontal**. Comportement en cas de restrictions ■ Si une restriction est appliquée, la **Ligne** sans restriction sera adaptée à la **Ligne** avec restriction. ■ Si les deux lignes font l'objet d'une restriction, la fonction ne pourra pas être utilisée. La cotation est surdéterminée. ■ S'il n'y a pas de restrictions, l'ordre chronologique de sélection est déterminant. La **Ligne** qui a été sélectionnée en deuxième est adaptée à la **Ligne** qui a été sélectionnée en premier.
=	**égal à**	Cette fonction applique la restriction **égal à** pour deux éléments sélectionnés. L'utilisation de cette fonction permet de modifier les dimensions de deux éléments, notamment la longueur ou le diamètre. La commande vérifie d'abord s'il existe des restrictions, par exemple une longueur définie. Comportement en cas de restrictions : ■ Si une restriction existe, l'élément sans restriction est adapté à l'élément avec restriction. ■ Si les deux éléments font l'objet d'une restriction, la fonction ne peut pas être utilisée. La cotation est surdéterminée. ■ Si aucune restriction n'est appliquée, la commande calcule la valeur moyenne à partir des valeurs des dimensions données.
	Tangent	Cette fonction applique la restriction **Tangent** pour deux éléments sélectionnés de type **Ligne** et **Arc de cercle** ou **Arc de cercle** et **Arc de cercle**. Si vous utilisez cette fonction, la CN déplace aussi bien des arcs de cercle que des lignes. Une fois déplacés, les éléments concernés se touchent en un point et forment une transition tangentielle.
	Symétrie	Cette fonction applique la restriction **Symétrie** pour un élément sélectionné de type **Ligne** et pour deux points sélectionnés situés sur d'autres éléments de construction. Si vous utilisez cette fonction, la CN positionne les deux points de manière symétrique par rapport à la ligne. Si, par la suite, vous modifiez la distance de l'un des points, la distance de l'autre point sera automatiquement modifiée en conséquence.
	Point sur élément	Cette fonction applique la restriction **Point sur élément** pour un élément sélectionné et un point situé sur un autre élément sélectionné. Si vous utilisez cette fonction, le point sélectionné est amené sur l'élément sélectionné.
	Legende	Cette fonction vous permet d'afficher ou de masquer la légende avec l'explication de tous les éléments de commande.

Symbole ou combinaison de touches	Désignation	Signification
CTRL + D	**Dessiner**	Pour éviter de dessiner des éléments par inadvertance quand vous déplacez un dessin, vous pouvez désactiver le mode Dessiner. Le mode Dessiner reste désactivé jusqu'à ce que vous l'activiez à nouveau. Lorsque vous désactivez le mode Dessiner, la CN affiche le bouton sur fond vert.
CTRL + T	**Rogner**	Si plusieurs éléments se chevauchent, vous pouvez recourir au mode **Rogner** pour raccourcir un élément là où commence le prochain élément adjacent. Le mode **Rogner** reste actif jusqu'à ce que vous le désactiviez. La CN affiche le bouton sur fond vert tant que la fonction est activée.
	Ortho	Cette fonction ne permet de dessiner que des lignes orthogonales. La CN n'autorise ni ligne inclinée ni arc de cercle. La CN affiche le bouton sur fond vert tant que cette fonction est activée.
CTRL + A	**Sélectionner tout**	La fonction **Sélectionner tout** permet de sélectionner tous les éléments dessinés en même temps.

Fenêtre Paramètres de contour

La fenêtre **Paramètres de contour** inclut les rubriques suivantes :

- **Généralités**
- **Dessiner**
- **Export**

La CN mémorise les paramètres de façon permanente.

Seuls les paramètres **Plan** et **Programmation du diamètre** sont enregistrés.

Espace Généralités

L'espace **Généralités** inclut les paramètres suivants :

Configuration	Signification
Plan	En sélectionnant une combinaison d'axes, vous choisissez le plan dans lequel vous souhaitez dessiner. Plans disponibles : ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Programmation du diamètre	Un commutateur vous permet de sélectionner si des contours de tournage dessinés dans les plans XZ et YZ doivent être interprétés comme des cotes de rayons ou de diamètres au moment de l'exportation (#50 / #4-03-1).
Largeur de la zone du dessin	Largeur prédéfinie de la zone de dessin
Hauteur de la zone du dessin	Hauteur prédéfinie de la zone de dessin
Chiffres décim.	Nombre de chiffres après la virgule pour la cotation

Espace Dessiner

L'espace **Dessiner** inclut les paramètres suivants :

Configuration	Signification
Rayon d'arrondi	Taille standard pour un rayon d'arrondi inséré
Longueur chanfrein	Longueur standard pour un chanfrein inséré
Taille du cercle de sélection	Taille du cercle pour sélectionner des éléments

Espace Export

L'espace **Export** inclut les paramètres suivants :

Configuration	Signification
Exporter cercle	Vous choisissez si les arcs de cercle doivent être émis au format **CC** et **C** ou **CR**.
Exporter comme RND	Vous choisissez à l'aide d'un commutateur si les arrondis dessinés avec la fonction **RND** doivent aussi être exportés au format **RND** dans le programme CN.
Émission CHF	Vous choisissez à l'aide d'un commutateur si les chanfreins dessinés avec la fonction **CHF** doivent aussi être exportés au format **CHF** dans le programme CN.

20.1.1 Créer un nouveau contour

Pour créer un nouveau contour, procédez comme suit :

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- Sélectionner **Ajouter**
  - > La CN ouvre les espaces de travail **Sélection rapide** et **Ouvrir fichier**.
- Sélectionner le **Contour**
  - > La CN ouvre le contour dans un nouvel onglet.

20.1.2 Verrouiller et déverrouiller des éléments

Si vous souhaitez protéger un élément contre des adaptations, vous pouvez le verrouiller. Un élément verrouillé ne peut pas être modifié. Si vous souhaitez adapter l'élément verrouillé, vous devez d'abord le déverrouiller.

Les éléments se verrouillent et se déverrouillent comme suit dans la programmation graphique :

- Sélectionner l'élément dessiné
- Sélectionner la fonction **Verrouiller l'élément**
  - > La CN verrouille l'élément.
  - > La CN affiche l'élément verrouillé en rouge.
- Sélectionner la fonction **Déverrouiller l'élément**
  - > La CN déverrouille l'élément.
  - > La CN affiche l'élément déverrouillé en jaune.

Remarques

- Avant de dessiner, définissez les **Paramètres de contour**.
  Informations complémentaires : "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664
- Cotez chaque élément juste après l'avoir dessiné. Si vous attendez d'avoir dessiné l'ensemble du contour pour effectuer sa cotation, celui-ci risque de se trouver décalé.
- Vous pouvez affecter des restrictions aux éléments dessinés. Pour ne pas compliquer inutilement la construction, utilisez uniquement les restrictions nécessaires.
  Informations complémentaires : "Symboles dans la zone Dessiner", Page 662
- Lorsque vous sélectionnez des éléments du contour, la CN surligne les éléments en vert dans la barre de menus.

Définitions

Type de fichier	Définition
H	Programme CN en langage conversationnel Texte clair
TNCDRW	Fichier de contours HEIDENHAIN

20.2 Importer des contours pour la programmation graphique

Application

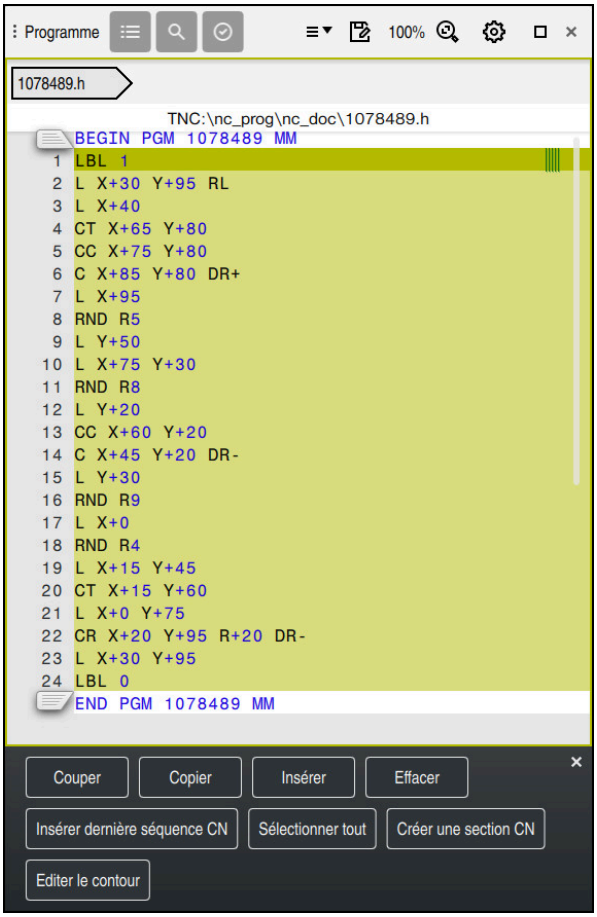
Dans la zone de travail **Contour**, vous pouvez créer de nouveaux contours ou bien importer des contours qui existent déjà dans des programmes CN et les éditer graphiquement au besoin.

Conditions requises

- 200 séquences CN max.
- Aucun cycle
- Aucun mouvement d'approche ni mouvement de sortie
- Aucune ligne droite **LN** (#9 / #4-01-1)
- Aucune donnée technologique, p. ex. avance ou fonction auxiliaire
- Aucun mouvement d'axe en dehors du plan défini, p. ex. plan XY

Si vous tentez d'importer une séquence CN non autorisée dans le cadre de la programmation graphique, la CN émettra un message d'erreur.

Description fonctionnelle



Contour à importer depuis le programme CN

En programmation graphique, les contours sont tous constitués d'éléments linéaires ou circulaires en coordonnées cartésiennes absolues.

En cas d'importation dans la zone de travail **Contour**, la commande convertit les fonctions de contournage suivantes :

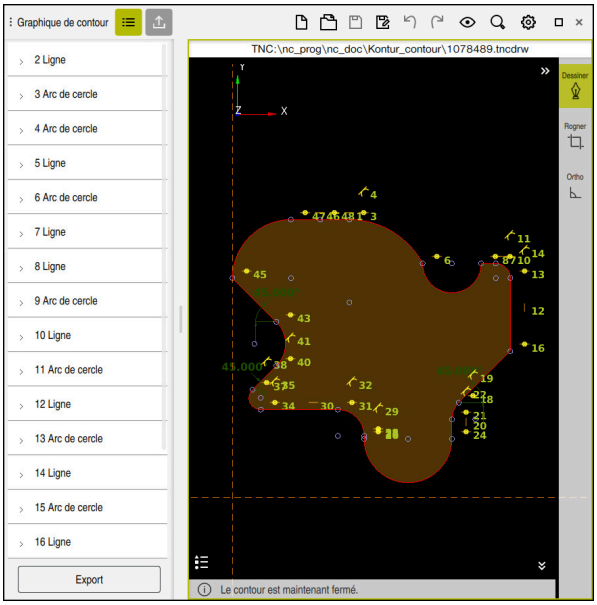
- Trajectoire circulaire **CT**

  Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CT", Page 234
- Séquences CN en coordonnées polaires

  Informations complémentaires : "Coordonnées polaires", Page 213
- Séquences CN avec des données incrémentales

  Informations complémentaires : "Valeurs de programmation incrémentales", Page 216
- Libre programmation de contours **FK**

20.2.1 Importer des contours



Contour importé

Vous importez des contours depuis un programme CN comme suit :

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Edition de pgm**
- Ouvrir le programme CN contenant le contour de votre choix
- Rechercher le contour dans le programme CN
- Maintenez le doigt appuyé sur la première séquence CN du contour
- > La commande ouvre le menu contextuel.
- Sélectionner **Sélectionner**
- > La commande affiche deux flèches de sélection.
- Sélectionnez la zone souhaitée en se servant des flèches de sélection
- Sélectionner **Editer le contour**
- > La commande ouvre la zone du contour sélectionnée dans la zone de travail **Contour**.

> Vous pouvez également importer des contours en faisant glisser les séquences CN sélectionnées vers la zone de travail **Contour** ouverte. Pour ce faire, la commande affiche un symbole vert sur le bord droit de la première séquence CN sélectionnée.
>
> **Informations complémentaires :** "Principaux gestes pour l'écran tactile", Page 90

Remarques

- Dans la fenêtre **Paramètres de contour**, vous choisissez si les cotes des contours de tournage définies dans le plan XZ ou YZ doivent être interprétées comme des cotes de rayon ou des cotes de diamètre (#50 / #4-03-1).

  Informations complémentaires : "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664
- Lorsque vous utilisez la fonction **Editer le contour** afin d'importer un contour pour la programmation graphique, les éléments sont tous verrouillés dans un premier temps. Avant de commencer à adapter les éléments, vous devez d'abord les déverrouiller.

  Informations complémentaires : "Verrouiller et déverrouiller des éléments", Page 665
- Une fois importés, vous pouvez éditer les contours dans des graphiques et les exporter.

  Informations complémentaires : "Premières étapes de la programmation graphique", Page 672

  Informations complémentaires : "Exporter des contours à partir de la programmation graphique", Page 669
- En même temps que le contour, vous pouvez également importer des fonctions CN de transformation de coordonnées. Dès lors que vous importez une transformation supplémentaire, la CN tiendra compte d'une image-miroir avec **TRANS MIRROR**, par exemple.

20.3 Exporter des contours à partir de la programmation graphique

Application

À l'aide de la colonne **Export**, vous pouvez exporter dans la zone de travail **Contour** les contours que vous avez créés ou édités graphiquement.

Sujets apparentés

- Importer des contours

  Informations complémentaires : "Importer des contours pour la programmation graphique", Page 666
- Premières étapes de la programmation graphique

  Informations complémentaires : "Premières étapes de la programmation graphique", Page 672

Description fonctionnelle

La colonne **Export** inclut les rubriques suivantes :

- **Point initial du contour**

  Dans cette rubrique, vous devez définir le **Point initial du contour** du contour. Vous pouvez définir le **Point initial du contour** de manière graphique ou entrer une valeur d'axe. Si vous renseignez une valeur d'axe, la CN calculera automatiquement la deuxième valeur d'axe.

- **Point final du contour**

  Dans cette rubrique, vous devez définir le **Point final du contour** du contour. Vous définissez le **Point final du contour** de la même manière que le **Point initial du contour**.

Icônes ou touches

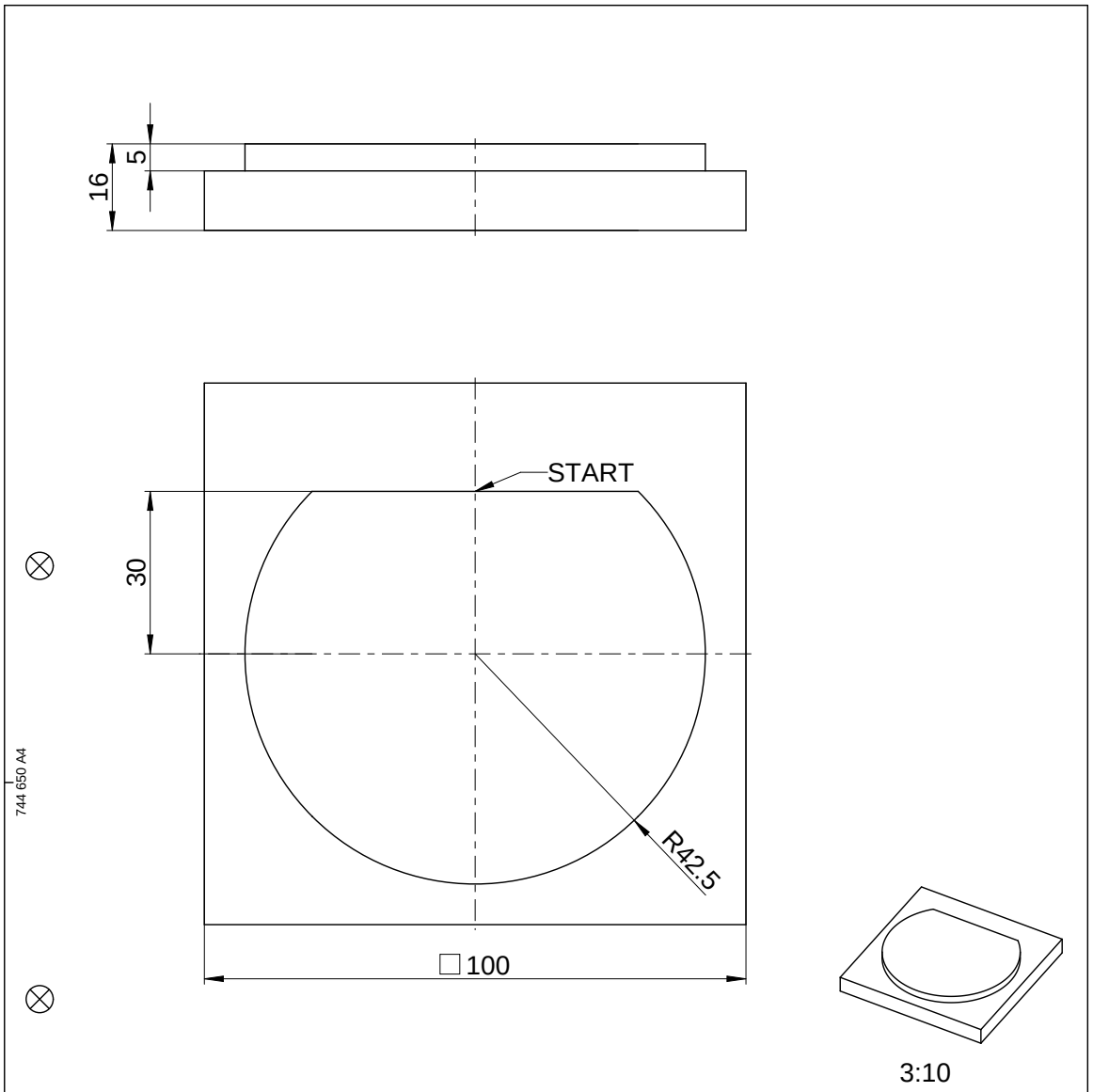
Symbole ou bouton	Signification
Déf. graphiquement	Définir graphiquement le Point initial du contour ou le Point final du contour
	Contour fermé Dans le cas d'un contour fermé, point de départ et point final sont confondus. Si vous sélectionnez le point de départ, la CN définira automatiquement le point final.
	Contour ouvert En présence d'un contour ouvert, point de départ et point final sont deux points distincts. Si vous sélectionnez cette icône, la CN refermera le contour et définira automatiquement le point final au point de départ.
Inverser direction	Cette fonction vous permet de modifier le sens de programmation du contour.
Générer Texte clair	Cette fonction vous permet d'exporter le contour comme programme CN, ou sous-programme. La CN ne peut exporter que certaines fonctions de contournage. Tous les contours sont générés en coordonnées cartésiennes absolues. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664 L'éditeur de contour peut générer les fonctions de contournage suivantes : ■ Droite **L** ■ Centre de cercle **CC** ■ Trajectoire circulaire **C** ■ Trajectoire circulaire **CR** ■ Rayon **RND** ■ Chanfrein **CHF**
Réinitialiser la sélection	Cette fonction vous permet de supprimer la sélection d'un contour.

Remarques

- Les fonctions **Point initial du contour** et **Point final du contour** vous permettent également d'extraire des zones partielles des éléments dessinés, à partir desquelles générer un contour.
- Vous enregistrez les contours dessinés dans un fichier de type ***.tncdrw** sur la CN.

20.4 Premières étapes de la programmation graphique

20.4.1 Exemple D1226664



			ID number
Text:			Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
Original drawing Scale: 1:1 / Format: A4	Platte Plate		Werkstoff: 3.1645 Material:
RoHS			
Maße in mm / Dimensions in mm	Einzelteilzeichnung / Component Drawing		●blanke Flächen/Blank surfaces
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 / +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version / Revision / Sheet	Page
	M-TS			D1226664-00-A-01	1 of 1
	05.09.2017			Document number	

20.4.2 Dessiner un contour à titre d'exemple

Vous dessinez le contour affiché comme suit :

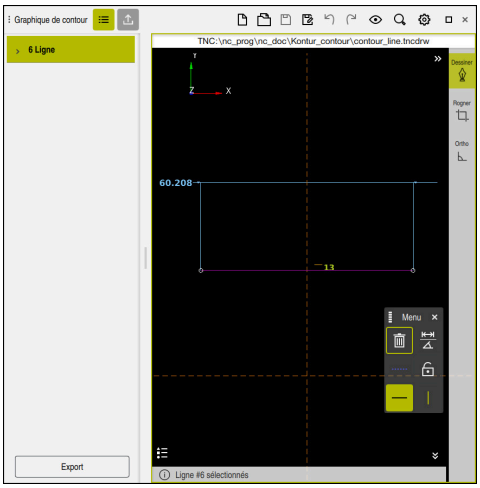
- Créer un nouveau contour

  Informations complémentaires : "Créer un nouveau contour", Page 665
- Définir les **Paramètres de contour**

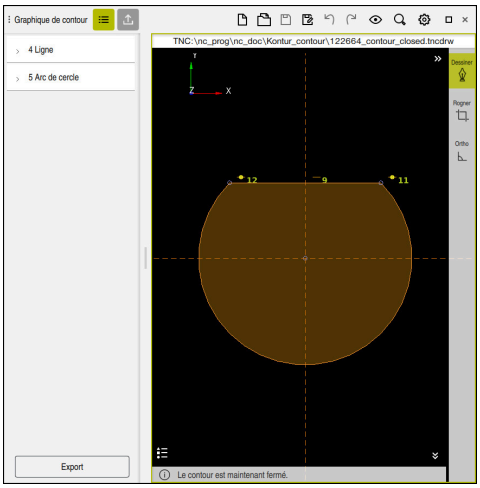
> Dans la fenêtre **Paramètres de contour**, vous définissez les paramètres de base pour dessiner. Pour l'exemple présent, vous pouvez utiliser les paramètres par défaut.

Informations complémentaires : "Fenêtre Paramètres de contour", Page 664

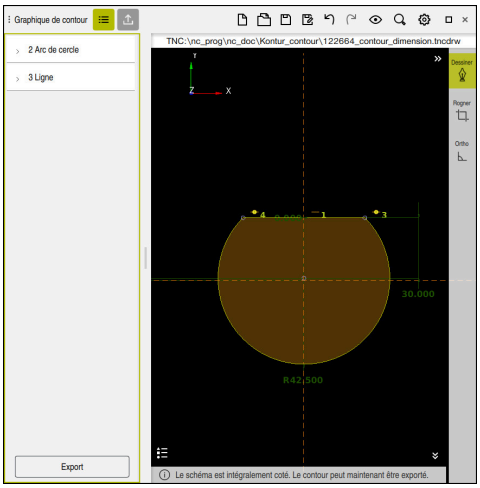
- Dessiner une **Ligne** horizontale
- Sélectionner le point final de la ligne dessinée
- > La CN affiche la distance de la ligne dans l'axe X et dans l'axe Y par rapport au centre.
- Programmer la distance Y par rapport au centre, p. ex. **30**
- > La CN positionne la ligne en fonction de la condition définie.
- Dessiner un **Arc de cercle** entre un point final de la ligne et l'autre point final
- > La CN affiche le contour fermé en jaune.
- Sélectionner le centre de l'arc de cercle
- > La CN affiche les coordonnées du centre de l'arc de cercle dans **X** et **Y**.
- Programmer **0** pour les coordonnées du centre de l'arc de cercle dans X et Y.
- > La CN décale le contour.
- Sélectionner l'arc de cercle dessiné
- > La CN affiche la valeur actuelle du rayon de l'arc de cercle.
- Programmer **42,5** pour le rayon
- > La CN adapte le rayon de l'arc de cercle.
- > Le contour est entièrement défini.



Ligne dessinée



Contour fermé



Contour coté

20.4.3 Exporter un contour dessiné

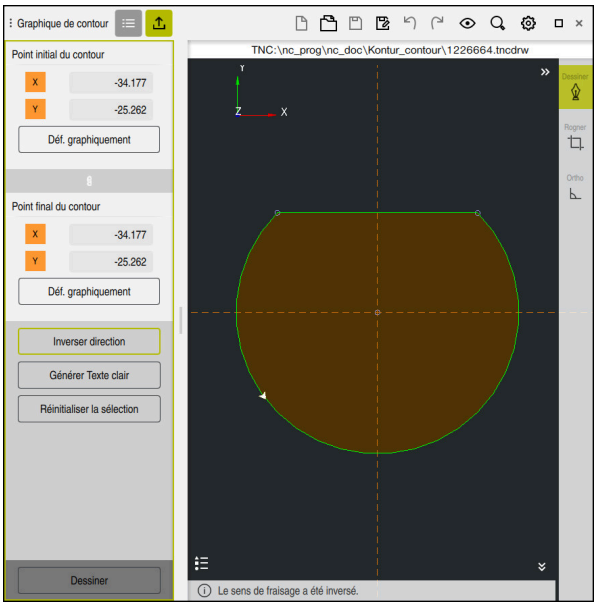
Vous exportez le contour dessiné de la manière suivante :

- Dessiner un contour

- Sélectionner la colonne **Export**
- > La CN affiche la colonne **Export**.
- Dans la rubrique **Point initial du contour**, sélectionner **Déf. graphiquement**
- Sélectionner le point initial du contour dessiné
- > La CN affiche les coordonnées du point initial sélectionné, le contour sélectionné et le sens de programmation.

> Vous pouvez adapter le sens de programmation du contour en vous servant de la fonction **Inverser direction**.

- Sélectionner la fonction **Générer Texte clair**
- > La CN génère le contour sur la base des données définies.



Éléments de contour sélectionnés dans la colonne **Export** avec le **Sens de fraisage** défini

21

ISO

21.1 Principes de base

Application

La norme DIN 66025/ISO 6983 définit une syntaxe CN universelle.

Informations complémentaires : "Exemple ISO", Page 680

Sur la TNC7, vous avez la possibilité de programmer et d'exécuter des programmes CN avec les éléments de syntaxe ISO supportés.

Description fonctionnelle

La TNC7 en combinaison avec le programme ISO offre les possibilités suivantes :

- Transférer les fichiers à la commande

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Programmer des programmes ISO sur la CN

  Informations complémentaires : "Syntaxe ISO", Page 683
  - En plus de la syntaxe ISO normalisée, vous pouvez programmer des cycles spécifiques HEIDENHAIN comme fonctions G.

    Informations complémentaires : "Cycles", Page 702
  - Vous pouvez utiliser certaines fonctions CN dans les programmes ISO à l'aide de la syntaxe conversationnelle.

    Informations complémentaires : "Fonctions conversationnelles en ISO", Page 704
- Tester des programmes CN à l'aide de la simulation

  Informations complémentaires : "Espace Simulation", Page 735
- Exécuter des programmes CN

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Contenu d'un programme ISO

Un programme ISO est conçu comme suit :

Syntaxe ISO	Fonction
I	Type de fichier L'extension ***.i** vous permet de définir un programme ISO.
%NAME G71	Début et fin du programme
G71	Unité de mesure mm
G70	Unité de mesure inch
N10 **N20** **N30** ...	Numéros de séquence CN Le paramètre machine optionnel **blockIncrement** (N° 105409) vous permet de définir l'incrément entre les numéros de séquence.
N99999999	Numéro de séquence CN pour la fin du programme Le programme CN est incomplet sans ce numéro de séquence CN. La CN complète et met à jour automatiquement les numéros de séquence CN dans le fichier. L'espace de travail **Programme** n'affiche que les numéros qui s'enchaînent, sans tenir compte de l'incrément défini.
G01 X+0 Y+0 ...	Fonctions CN

Informations complémentaires : "Contenu d'un programme CN", Page 131

Contenu d'une séquence CN

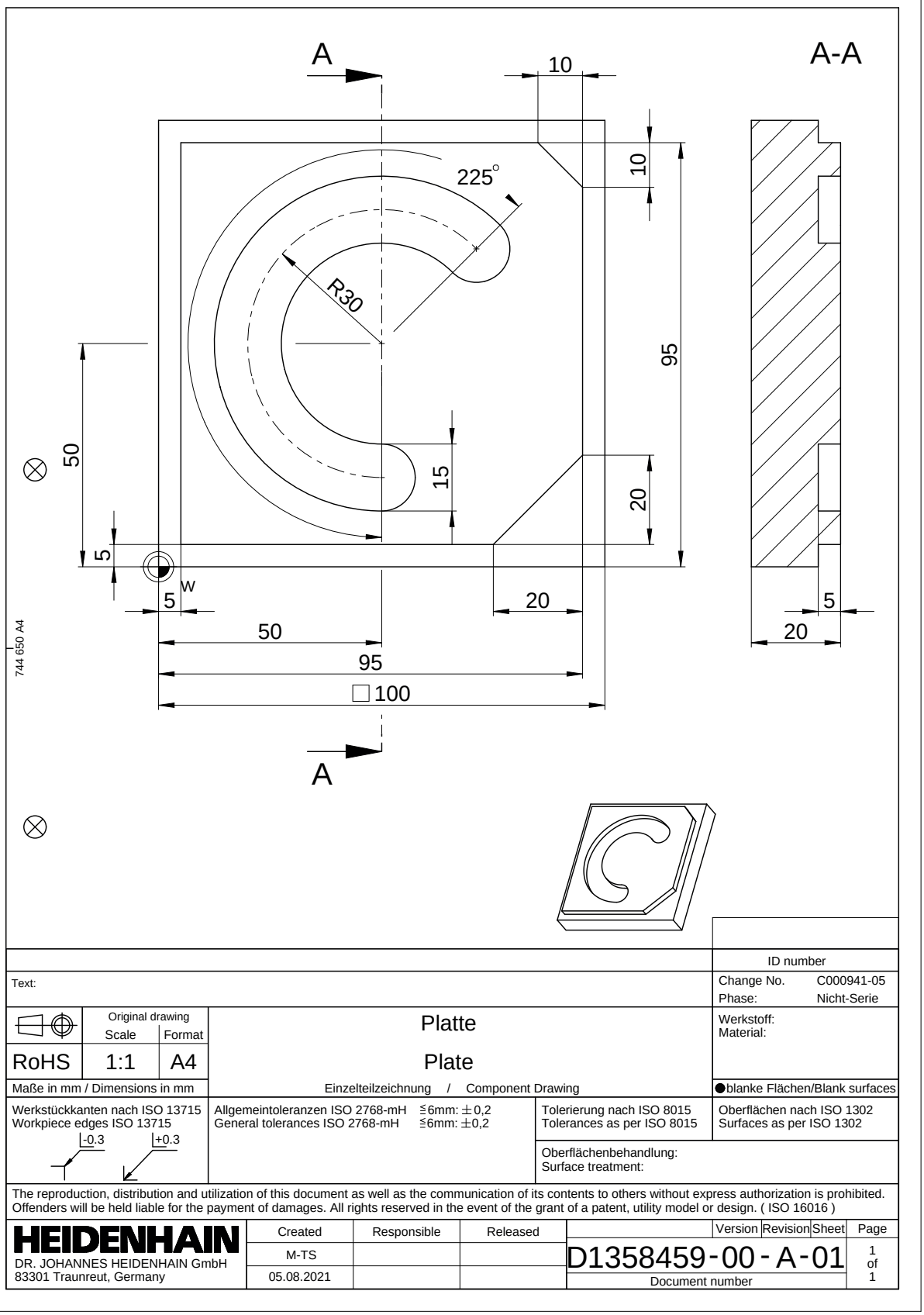
```
N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3
```

Une séquence CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Syntaxe ISO	Fonction
G01	Système d'ouverture de la syntaxe
G90	Programmation absolue ou incrémentale **Informations complémentaires :** "Programmation absolue et incrémentale", Page 683
X+10 Y+0	Programmation de coordonnées **Informations complémentaires :** "Principes de base de la définition des coordonnées", Page 212
G41	Correction du rayon d'outil **Informations complémentaires :** "Correction du rayon d'outil", Page 694
F3000	Avance **Informations complémentaires :** "Avance", Page 685
M3	Fonctions auxiliaires **Informations complémentaires :** "Fonctions auxiliaires", Page 533

Exemple ISO

Exemple d'exercice 1338459



Exemple de solution 1338459

% 1339889 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Définition de la pièce brute
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Définition de la pièce brute
N30 T16 G17 S6500	; Appel de l'outil
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3	; Position de sécurité dans l'axe d'outil
N50 G00 X-20 Y-20	; Prépositionnement dans le plan d'usinage
N60 G00 Z+5	; Prépositionnement dans l'axe d'outil
N70 G01 Z-5 F3000 M8	; Passe à la profondeur d'usinage
N80 G01 X+5 Y+5 G41 F700	; Premier point du contour
N90 G26 R8	; Fonction d'approche
N100 G01 Y+95	; Ligne droite
N110 G01 X+95	
N120 G24 R10	; Chanfrein
N130 G01 Y+5	
N140 G24 R20	
N150 G01 X+5	
N160 G27 R8	; Fonction de sortie
N170 G01 X-20 Y-20 G40 F1000	; Position de sécurité dans le plan d'usinage
N180 G00 Z+250	; Position de sécurité dans l'axe d'outil
N190 T6 G17 S6500	; Appel de l'outil
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3	
N210 G00 X+50 Y+50 M8	
N220 CYCL DEF 254 RAINURE CIRC. ~	
Q215=+0 ;OPERATIONS D'USINAGE ~	
Q219=+15 ;LARGEUR RAINURE ~	
Q368=+0.1 ;SUREPAIS. LATERALE ~	
Q375=+60 ;DIA. CERCLE PRIMITIF ~	
Q367=+0 ;REF. POSIT. RAINURE ~	
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE ~	
Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE ~	
Q376=+45 ;ANGLE INITIAL ~	
Q248=+225 ;ANGLE D'OUVERTURE ~	
Q378=+0 ;INCREMENT ANGULAIRE ~	
Q377=+1 ;NOMBRE D'USINAGES ~	
Q207=+500 ;AVANCE FRAISAGE ~	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE ~	
Q201=-5 ;PROFONDEUR ~	
Q202=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE ~	
Q369=+0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR ~	
Q206=+150 ;AVANCE PLONGEE PROF. ~	
Q338=+5 ;PASSE DE FINITION ~	

Q200=+2	;DISTANCE D'APPROCHE ~	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE ~	
Q204=+50	;SAUT DE BRIDE ~	
Q366=+2	;PLONGEE ~	
Q385=+500	;AVANCE DE FINITION ~	
Q439=+0	;REFERENCE AVANCE	
N230 G79		; Appel du cycle
N240 G00 Z+250 M30		
N99999999 % 1339889 G71		

Remarques

- La fenêtre **Insérer fonction CN** vous permet également d'insérer une syntaxe ISO.

  Informations complémentaires : "Fenêtre Insérer fonction CN", Page 149
- Vous pouvez appeler un programme conversationnel dans un programme ISO pour, par exemple, tirer parti des possibilités qu'offre la programmation graphique.

  Informations complémentaires : "Appeler un programme CN", Page 692

  Informations complémentaires : "Programmation graphique", Page 657
- Vous pouvez appeler un programme conversationnel dans un programme ISO pour, par exemple, utiliser uniquement les fonctions CN disponibles dans la programmation conversationnelle.

  Informations complémentaires : "Usinage avec une cinématique polaire et la fonction FUNCTION POLARKIN", Page 510

21.2 Syntaxe ISO

21.2.1 Touches

Les touches vous permettent d'insérer la syntaxe ISO suivante :

Touche	Syntaxe ISO	En savoir plus
TOOL CALL	Appel d'outil **T**	Page 685
TOOL DEF	Définition d'outil **G99**	Page 685
L	Ligne droite **G01**	Page 686
CHF	Chanfrein **G24**	Page 686
RND	Arrondi **G25**	Page 687
CC	Trajectoire circulaire **G02**	Page 688
C	Trajectoire circulaire **G03**	Page 688
CR	Trajectoire circulaire **G05**	Page 688
CT	Trajectoire tangentielle **G06**	Page 689
LBL SET	Label **G98**	Page 691
LBL CALL	Appel de sous-programme et répétition de partie de programme **L**	Page 691 Page 691
STOP	Arrêt dans le programme CN **G38**	Page 694

Programmation absolue et incrémentale

La commande propose les programmations de dimensions suivantes :

Syntaxe	Signification
G90	Les valeurs de programmation absolues se réfèrent toujours à une origine. Pour les coordonnées cartésiennes, l'origine correspond au point zéro et pour les coordonnées polaires, au pôle et à l'axe de référence angulaire.
G91 correspond à la syntaxe conversationnelle **I**	Les valeurs de programmation incrémentales se réfèrent aux dernières coordonnées programmées. Pour les coordonnées cartésiennes, il s'agit des valeurs des axes **X**, **Y** et **Z**. Pour les coordonnées polaires, il s'agit des valeurs du rayon en coordonnées polaires **R** et de l'angle en coordonnées polaires **H**.

Axe d'outil

Dans certaines fonctions CN, vous pouvez sélectionner un axe d'outil pour, par exemple, définir le plan d'usinage.

> La gamme complète des fonctions de commande est uniquement disponible lorsque l'axe d'outil **Z** est utilisé, par exemple pour la définition de motif **PATTERN DEF**.
>
> Les axes d'outil **X** et **Y** peuvent être utilisés dans une certaine mesure et préparés et configurés par le constructeur de la machine.

La commande distingue les axes d'outil suivants :

Syntaxe	Plan d'usinage
G17 correspond à l'axe d'outil **Z**	**XY** ainsi que **UV**, **XV**, **UY**
G18 correspond à l'axe d'outil **Y**	**ZX** ainsi que **VW**, **YW**, **VZ**
G19 correspond à l'axe d'outil **X**	**YZ** ainsi que **WU**, **ZU**, **WX**

Pièce brute

Les fonctions CN **G30** et **G31** vous permettent de définir une pièce brute parallélépipédique pour la simulation du programme CN.

Le parallélépipède se définit en saisissant un point MIN au coin avant gauche en bas et un point MAX au coin arrière droit en haut.

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40    ; définition du point MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0     ; définition du point MAX
```

G30 et **G31** correspondent à la syntaxe conversationnelle **BLK FORM 0.1** et **BLK FORM 0.2**.

Informations complémentaires : "Définition de la pièce brute avec BLK FORM", Page 184

G17, **G18** et **G19** vous permettent de définir l'axe d'outil.

Informations complémentaires : "Axe d'outil", Page 684

La syntaxe conversationnelle vous permet également de définir les pièces brutes suivantes :

- Pièce brute cylindrique avec **BLK FORM CYLINDER**

  Informations complémentaires : "Pièce brute cylindrique avec BLK FORM CYLINDER", Page 188
- Pièce brute symétrique par rotation avec **BLK FORM ROTATION**

  Informations complémentaires : "Pièce brute symétrique par rotation avec BLK FORM ROTATION", Page 190
- Fichier STL comme pièce brute avec **BLK FORM FILE**

  Informations complémentaires : "Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE", Page 192

Outils

Appel d'outil

La fonction CN **T** vous permet d'appeler un outil dans le programme CN.

T correspond à la syntaxe conversationnelle **TOOL CALL**.

Informations complémentaires : "Appel d'outil avec TOOL CALL", Page 203

G17, **G18** et **G19** vous permettent de définir l'axe d'outil.

Informations complémentaires : "Axe d'outil", Page 684

Données de coupe

Vitesse de broche

Définissez la vitesse de broche **S** en tours par minute tr/min.

Sinon, vous pouvez définir dans un appel d'outil la vitesse de coupe constante **VC** en mètres par minute m/min.

N110 T1 G17 S(VC = 200)	; Appel d'outil avec une vitesse de coupe constante

Informations complémentaires : "Vitesse de broche S", Page 207

Avance

Pour les axes linéaires, définir l'avance en millimètres par minute mm/min.

Pour les programmes en inch, vous définissez l'avance en 1/10 inch/min.

Pour les axes rotatifs, définir l'avance en degrés par minute °/min.

L'avance peut être définie avec trois chiffres après la virgule.

Informations complémentaires : "Avance F", Page 208

Définition de l'outil

La fonction CN **G99** vous permet de définir les dimensions d'un outil.

> Consultez le manuel de votre machine !
> La définition de l'outil avec **G99** est une fonction qui dépend de la machine.
> Pour la définition de l'outil, HEIDENHAIN recommande d'utiliser le gestionnaire d'outils à la place de **G99** !

110 G99 T3 L+10 R+5	; Définition de l'outil

G99 correspond à la syntaxe conversationnelle **TOOL DEF**.

Informations complémentaires : "Présélection d'outil avec TOOL DEF", Page 210

Présélection d'outil

La fonction CN **G51** permet à la commande de préparer un outil dans le magasin, ce qui réduit la durée de changement d'outil.

> Consultez le manuel de votre machine !
> La présélection d'outil avec **G99** est une fonction qui dépend de la machine.

110 G51 T3	; Présélection d'outil

G51 correspond à la syntaxe conversationnelle **TOOL DEF**.

Informations complémentaires : "Présélection d'outil avec TOOL DEF", Page 210

Fonctions de contournage

Ligne droite

Coordonnées cartésiennes

Les fonctions CN **G00** et **G01** vous permettent de programmer un déplacement rectiligne en avance rapide ou avec une avance d'usinage dans une direction quelconque.

N110 G00 Z+100 M3	; Ligne droite en avance rapide
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; Ligne droite avec avance d'usinage

L'avance programmée avec une valeur numérique s'applique jusqu'à la séquence CN dans laquelle une nouvelle avance est programmée. **G00** s'applique uniquement à la séquence CN dans laquelle elle a été programmée. Après la séquence CN contenant **G00**, la dernière avance programmée avec une valeur numérique s'applique de nouveau.

> Programmez les mouvements d'avance rapide uniquement avec la fonction CN **G00** et non avec des valeurs numériques très élevées. Cette procédure est la seule façon de vous assurer que l'avance rapide fonctionne par séquences et que vous pouvez contrôler l'avance rapide séparément de l'avance d'usinage.

G00 et **G01** correspondent à la syntaxe conversationnelle **L** avec **FMAX** et **F**.

Informations complémentaires : "Droite L", Page 221

Coordonnées polaires

Les fonctions CN **G10** et **G11** vous permettent de programmer un déplacement rectiligne en avance rapide ou avec une avance d'usinage dans n'importe quelle direction.

N110 I+0 J+0	; Pôle
N120 G10 R+10 H+10	; Ligne droite en avance rapide
N130 G11 R+50 H+50 F200	; Ligne droite avec avance d'usinage

Le rayon en coordonnées polaires **R** correspond à la syntaxe conversationnelle **PR**.

L'angle en coordonnées polaires **H** correspond à la syntaxe conversationnelle **PA**.

G10 et **G11** correspondent à la syntaxe conversationnelle **LP** avec **FMAX** et **F**.

Informations complémentaires : "Droite LP", Page 242

Chanfrein

La fonction CN **G24** vous permet de réaliser un chanfrein entre deux lignes droites. La taille du chanfrein fait référence au point d'intersection que vous programmez à l'aide des lignes droites.

N110 G01 X+40 Y+5	; Ligne droite avec avance d'usinage
N120 G24 R12	; Chanfrein avec avance d'usinage
N130 G01 X+5 Y+0	; Ligne droite avec avance d'usinage

La valeur après l'élément de syntaxe **R** correspond à la taille du chanfrein.

G24 correspond à la syntaxe conversationnelle **CHF**.

Informations complémentaires : "ChanfreinCHF", Page 223

Arrondi d'angle

La fonction CN **G25** vous permet de réaliser un arrondi d'angle entre deux lignes droites. L'arrondi d'angle fait référence au point d'intersection que vous programmez à l'aide des lignes droites.

N110 G01 X+40 Y+25	; Ligne droite avec avance d'usinage
N120 G25 R5	; Arrondi d'angle avec avance d'usinage
N130 G01 X+10 Y+5	; Ligne droite avec avance d'usinage

G25 correspond à la syntaxe conversationnelle **RND**.

La valeur après l'élément de syntaxe **R** correspond au rayon.

Informations complémentaires : "ArrondiRND", Page 224

Centre de cercle

Coordonnées cartésiennes

Les fonctions CN **I**, **J** et **K** ou **G29** vous permettent de définir le centre de cercle.

N110 I+25 J+25	; Centre de cercle dans le plan XY

N110 G00 X+25 Y+25	; Prépositionnement avec une ligne droite
N120 G29	; Centre de cercle à la dernière position

- **I**, **J** et **K**
  Vous définissez le centre de cercle dans cette séquence CN.
- **G29**
  La commande reprend la dernière position programmée comme centre de cercle.

I, **J** et **K** ou **G29** correspondent à la syntaxe conversationnelle **CC** avec ou sans valeurs d'axe.

Informations complémentaires : "Centre de cercle CC", Page 226

> Utilisez **I** et **J** pour définir le centre de cercle dans les axes **X** et **Y**. Pour définir l'axe **Z**, programmez **K**.
>
> **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire dans un autre plan", Page 238

Coordonnées polaires

Les fonctions CN **I**, **J** et **K** ou **G29** vous permettent de définir un pôle. Toutes les coordonnées polaires se réfèrent au pôle.

N110 I+25 J+25	; Pôle

- **I**, **J** et **K**
  Vous définissez le pôle dans cette séquence CN.
- **G29**
  La commande reprend la dernière position programmée comme pôle.

I, **J** et **K** ou **G29** correspondent à la syntaxe conversationnelle **CC** avec ou sans valeurs d'axe.

Informations complémentaires : "Origine des coordonnées polaires PôleCC", Page 240

Trajectoire circulaire autour du centre de cercle

Coordonnées cartésiennes

Les fonctions CN **G02**, **G03** et **G05** vous permettent de programmer une trajectoire circulaire autour d'un centre de cercle.

N110 I+25 J+25	; Centre de cercle
N120 G03 X+45 Y+25	; Trajectoire circulaire autour du centre de cercle

- **G02**
  Trajectoire circulaire dans le sens horaire, correspond à la syntaxe conversationnelle **C** avec **DR-**.
- **G03**
  Trajectoire circulaire dans le sens antihoraire, correspond à la syntaxe conversationnelle **C** avec **DR+**.
- **G05**
  Trajectoire circulaire sans sens de rotation, correspond à la syntaxe conversationnelle **C** sans **DR**.
  La commande utilise le dernier sens de rotation programmé

Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire C ", Page 228

> Si vous programmez un rayon **R**, vous n'aurez pas besoin de définir un centre de cercle.
>
> **Informations complémentaires :** "Trajectoire circulaire avec rayon défini", Page 689

Coordonnées polaires

Les fonctions CN **G12**, **G13** et **G15** vous permettent de programmer une trajectoire circulaire autour d'un pôle défini.

N110 I+25 J+25	; Pôle
N120 G13 H+180	; Trajectoire circulaire autour du pôle

- **G12**
  Trajectoire circulaire dans le sens horaire, correspond à la syntaxe conversationnelle **CP** avec **DR-**.
- **G13**
  Trajectoire circulaire dans le sens antihoraire, correspond à la syntaxe conversationnelle **CP** avec **DR+**.
- **G15**
  Trajectoire circulaire sans sens de rotation, correspond à la syntaxe conversationnelle **CP** sans **DR**.
  La commande utilise le dernier sens de rotation programmé

L'angle en coordonnées polaires **H** correspond à la syntaxe conversationnelle **PA**.

Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC", Page 244

Trajectoire circulaire avec rayon défini

Coordonnées cartésiennes

Les fonctions CN **G02**, **G03** et **G05** vous permettent de programmer une trajectoire circulaire avec un rayon défini. Dès que vous programmez un rayon, la commande n'a plus besoin d'un centre de cercle.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20	; Trajectoire circulaire avec rayon défini

- **G02**
  Trajectoire circulaire dans le sens horaire, correspond à la syntaxe conversationnelle **CR** avec **DR-**.
- **G03**
  Trajectoire circulaire dans le sens antihoraire, correspond à la syntaxe conversationnelle **CR** avec **DR+**.
- **G05**
  Trajectoire circulaire sans sens de rotation, correspond à la syntaxe conversationnelle **CR** sans **DR**.
  La commande utilise le dernier sens de rotation programmé

Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CR", Page 231

Trajectoire circulaire avec raccordement tangent

Coordonnées cartésiennes

La fonction CN **G06** vous permet de programmer une trajectoire circulaire avec raccordement tangent à la fonction de contournage précédente.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	; Ligne droite
N120 G06 X+45 Y+20	; Trajectoire circulaire avec raccordement tangent

G06 correspond à la syntaxe conversationnelle **CT**.

Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CT", Page 234

Coordonnées polaires

La fonction CN **G16** vous permet de programmer une trajectoire circulaire avec raccordement tangent à la fonction de contournage précédente.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	; Ligne droite
N120 I+40 J+35	; Pôle
N130 G16 R+25 H+120	; Trajectoire circulaire avec raccordement tangent

Le rayon en coordonnées polaires **R** correspond à la syntaxe conversationnelle **PR**.

L'angle en coordonnées polaires **H** correspond à la syntaxe conversationnelle **PA**.

G16 correspond à la syntaxe conversationnelle **CTP**.

Informations complémentaires : "Trajectoire circulaire CTP", Page 246

Approche et sortie du contour

Les fonctions CN **G26** et **G27** vous permettent d'approcher ou de quitter le contour sans à-coups à l'aide d'un segment de cercle.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Point initial
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Premier point du contour
N130 G26 R5	; Approche tangentielle
*** - ...**	
N210 G27 R5	; Sortie tangentielle
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; Point final

HEIDENHAIN recommande d'utiliser les fonctions CN **APPR** et **DEP** plus performantes. Ces fonctions CN combinent en partie plusieurs séquences CN pour l'approche et la sortie du contour.

G41 et **G42** correspondent à la syntaxe conversationnelle **RL** et **RR**.

Informations complémentaires : "Fonctions d'approche et de sortie avec coordonnées cartésiennes", Page 256

Vous pouvez également programmer les fonctions CN **APPR** et **DEP** avec les coordonnées polaires.

Informations complémentaires : "Fonction d'approche et de sortie avec coordonnées polaires", Page 271

Techniques de programmation

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Les techniques de programmation permettent de structurer un programme CN et d'éviter les répétitions inutiles. En utilisant des sous-programmes, il vous suffit, par exemple, de définir les positions d'usinage de plusieurs outils une seule fois. Les répétitions de parties de programme empêchent la programmation multiple de séquences CN ou de séquences de programme identiques et consécutives. La combinaison et l'imbrication des deux techniques de programmation permettent de créer des programmes CN plus courts et, si nécessaire, d'apporter des modifications uniquement à quelques éléments centraux.

Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme avec label LBL", Page 284

Définir le label

La fonction CN **G98** vous permet de définir un nouveau label dans le programme CN.

Chaque label doit pouvoir être identifié sans équivoque dans le programme CN à l'aide d'un numéro ou d'un nom. Si un numéro ou un nom existe deux fois dans le programme CN, la CN émet un avertissement avant la séquence CN.

Si vous programmez un label après **M30** ou **M2**, il correspondra à un sous-programme. Vous devez toujours fermer des sous-programmes avec **G98 L0**. Seul ce numéro peut apparaître plusieurs fois dans le programme CN.

N110 G98 L1	; Début du sous-programme avec un numéro défini
N120 G00 Z+100	; Dégagement en avance rapide
N130 G98 L0	; Fin du sous-programme

N110 G98 L "UP"	; Début du sous-programme avec un nom défini

G98 L correspond à la syntaxe conversationnelle **LBL**.

Informations complémentaires : "Définir le label avec LBL SET", Page 284

Appeler un sous-programme

La fonction CN **L** vous permet d'appeler un sous-programme programmé après **M30** ou **M2**.

Lorsque la commande lit la fonction CN **L**, elle saute au label défini et continue d'exécuter le programme CN à partir de cette séquence CN. Lorsque la commande lit la fonction **G98 L0**, elle revient à la séquence CN qui suit l'appel avec **L**.

N110 L1	; Appel d'un sous-programme

L sans **G98** correspond à la syntaxe conversationnelle **CALL LBL**.

Informations complémentaires : "Appeler le label avec CALL LBL", Page 285

> Pour définir le nombre de répétitions souhaité, par ex. **L1.3**, programmez une répétition de partie de programme.
>
> **Informations complémentaires :** "Répétition de partie de programme", Page 691

Répétition de partie de programme

La répétition de partie de programme vous permet de répéter une section quelconque du programme autant de fois que nécessaire. La section du programme doit commencer par une définition de label **G98 L** et se terminer par un **L**. Avec le chiffre après la virgule, vous pouvez, en option, définir la fréquence à laquelle la commande répètera cette section de programme.

N110 L1.2	; Appel du label 1 à deux reprises

L sans **98** et le chiffre après la virgule correspondent à la syntaxe conversationnelle **CALL LBL REP**.

Informations complémentaires : "Répétitions de parties de programme", Page 287

Fonctions de sélection

Informations complémentaires : "Fonctions de sélection", Page 288

Appeler un programme CN

La fonction CN **%** vous permet d'appeler un autre programme CN séparé à partir d'un programme CN.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; Appel d'un programme CN

% correspond à la syntaxe conversationnelle **CALL PGM**.

Informations complémentaires : "Appeler le programme CN avec CALL PGM", Page 288

Activer le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction CN **%:TAB:** vous permet d'activer un tableau de points zéro à partir d'un programme CN.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d"	; Activation d'un tableau de points zéro

%:TAB: correspond à la syntaxe conversationnelle **SEL TABLE**.

Informations complémentaires : "Activation du tableau de points zéro dans le programme CN", Page 324

Sélectionner un tableau de points

La fonction CN **%:PAT:** vous permet d'activer un tableau de points à partir d'un programme CN.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog \positions.pnt"	; Activation d'un tableau de points

%:PAT: correspond à la syntaxe conversationnelle **SEL PATTERN**.

Sélectionner un programme CN avec définition de contour

La fonction CN **%:CNT:** vous permet de sélectionner un autre programme CN avec une définition de contour à partir d'un programme CN.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h"	; Sélection d'un programme CN avec définition de contour

Informations complémentaires : "Programmation graphique", Page 657

%:CNT: correspond à la syntaxe conversationnelle **SEL CONTOUR**.

Sélectionner et appeler un programme CN

La fonction CN **%:PGM:** vous permet de sélectionner un autre programme CN séparé. La fonction CN **%<>%** vous permet d'appeler le programme CN sélectionné à un autre endroit dans le programme CN actif.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; Sélection d'un programme CN
*** - ...**	
N210 %<>%	; Appel du programme CN sélectionné

%:PGM: et **%<>%** correspondent à la syntaxe conversationnelle **SEL PGM** et **CALL SELECTED PGM**.

Informations complémentaires : "Appeler le programme CN avec CALL PGM", Page 288

Informations complémentaires : "Sélectionner un programme CN et appeler avec SEL PGM et CALL SELECTED PGM ", Page 290

Définir un programme CN comme cycle

La fonction CN **G: :** vous permet de définir un autre programme CN comme cycle d'usinage à partir d'un programme CN.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i"	; Définition d'un programme CN comme cycle d'usinage

G: : correspond à la syntaxe conversationelle **SEL CYCLE**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Appel de cycles

Vous devez non seulement définir, mais aussi appeler des cycles d'enlèvement de matière dans le programme CN. L'appel se réfère toujours au dernier cycle d'usinage qui a été appelé dans le programme CN.

La commande propose les options suivantes pour appeler un cycle :

Syntaxe	Signification
G79 correspond à la syntaxe conversationnelle **CYCL CALL**	La commande appelle le dernier cycle d'usinage programmé à la dernière position programmée.
G79 PAT correspond à la syntaxe conversationnelle **CYCL CALL PAT**	La commande appelle le dernier cycle d'usinage programmé à toutes les positions que vous avez définies dans le tableau de points.
G79 | G01 correspond à la syntaxe conversationnelle **CYCL CALL POS**	La commande appelle le dernier cycle d'usinage programmé à la position que vous avez définie dans la séquence CN avec **G79 | G01**.
M89 et **M99**	Avec **M99**, la commande exécute le dernier cycle d'usinage programmé à la dernière position programmée. Avec **M89**, la commande exécute le dernier cycle d'usinage programmé après chaque séquence de positionnement jusqu'à ce qu'elle lise **M99**.

N110 G79 M3	; Appel du cycle
N110 G79 PAT F200 M3	; Appel du cycle à toutes les positions du tableau de points
N110 G79 | G01 G90 X+0 X+25	; Appel du cycle à la position définie
N110 G01 X+0 X+25 M89	; Appel du cycle à la position définie et à chaque nouvelle séquence de positionnement
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; Appel du cycle une dernière fois à la position définie

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Correction du rayon d'outil

Lorsque la correction du rayon d'outil est active, les positions du programme CN ne se réfèrent plus au centre de l'outil mais à sa dent.

Une séquence CN peut contenir les corrections du rayon d'outil suivantes :

Syntaxe	Signification
G40 correspond à la syntaxe conversationnelle **R0**	Réinitialisation d'une correction du rayon d'outil active, positionnement avec le centre d'outil
G41 correspond à la syntaxe conversationnelle **RL**	Correction du rayon d'outil, à gauche du contour
G42 correspond à la syntaxe conversationnelle **RR**	Correction du rayon d'outil, à droite du contour

Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil", Page 398

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires permettent d'activer ou de désactiver les fonctions de la CN et d'agir sur son comportement.

Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires", Page 533

G38 correspond à la syntaxe conversationnelle **STOP**.

Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires M et STOP ", Page 534

Programmation de variables

La commande propose les options suivantes pour la programmation des variables au sein de programmes ISO :

Groupe de fonctions	Informations complémentaires
Arithmétique de base	Page 696
Fonctions trigonométriques	Page 697
Calculs d'un cercle	Page 698
Instructions de saut	Page 699
Fonctions spéciales	Page 701
Fonctions de chaîne	Correspond à la syntaxe conversationnelle Page 623
Compteur	Correspond à la syntaxe conversationnelle Page 632
Calcul avec des formules	Correspond à la syntaxe conversationnelle Page 618
Fonction pour la définition de contours complexes	Correspond à la syntaxe conversationnelle Voir le manuel utilisateur des cycles d'usinage

La commande différencie les types de variables **Q**, **QL**, **QR** et **QS**.

Informations complémentaires : "Programmationde variables", Page 579

> Toutes les fonctions CN de la programmation des variables ne sont pas disponibles dans les programmes ISO, par exemple l'accès au tableau avec des instructions SQL.
>
> **Informations complémentaires :** "Accès au tableau avec des instructions SQL", Page 634

Arithmétique de base

Les fonctions **D01** à **D05** vous permettent de calculer des valeurs au sein du programme CN. Si vous souhaitez effectuer un calcul avec des variables, vous devez d'abord affecter une valeur initiale à chaque variable à l'aide de la fonction **D00**.

La commande propose les fonctions suivantes :

Syntaxe	Signification
D00	Affectation Affecter une valeur ou un état **non défini**
D01	Addition Définir la somme de deux valeurs et l'affecter
D02	Soustraction Définir la différence de deux valeurs et l'affecter
D03	Multiplication Définir le produit de deux valeurs et l'affecter
D04	Division Définir le quotient de deux valeurs et l'affecter Restriction : aucune division par 0
D05	Racine carrée Extraire la racine carrée d'un nombre et l'affecter Restriction : impossible de déterminer la racine carrée à partir d'une valeur négative

```
N110 D00 Q5 P01 +60                ; Affectation, Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5         ; Addition, Q1 = –Q2+(–5)
N110 D02 Q1 P01 +10 P02 +5         ; Soustraction, Q1 = +10–(+5)
N110 D03 Q2 P01 +3 P02 +3          ; Multiplication, Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2         ; Division, Q4 = 8/Q2
N110 D05 Q20 P01 4                 ; Racine carrée, Q20 =√4
```

D correspond à la syntaxe conversationnelle **FN**.

Les numéros de la syntaxe ISO correspondent aux numéros de la syntaxe conversationnelle.

P01, **P02** etc. sont considérés comme des caractères génériques, par exemple pour les caractères de calcul que la commande représente dans la syntaxe conversationnelle.

Informations complémentaires : "Répertoire Arithmétique de base", Page 594

> HEIDENHAIN recommande la saisie directe de formules, car vous pouvez programmer plusieurs étapes de calcul dans une séquence CN.
>
> **Informations complémentaires :** "Formules dans le programme CN", Page 618

Fonctions trigonométriques

Ces fonctions vous permettent de calculer des fonctions angulaires, par exemple pour programmer des contours triangulaires variables.

La commande propose les fonctions suivantes :

Syntaxe	Signification
D06	Sinus Calculer le sinus d'un angle en degrés et l'affecter
D07	Cosinus Calculer le cosinus d'un angle en degrés et l'affecter
D08	Racine de somme de carrés Déterminer et attribuer une longueur à partir de deux valeurs, par exemple calculer le troisième côté d'un triangle
D13	Angle Déterminer et attribuer un angle avec arctan à partir de la cathète opposée et de la cathète adjacente ou du sinus et du cosinus de l'angle (0 < angle < 360°)

N110 D06 Q20 P01 -Q5	; Sinus, Q20 = sin(−Q5)
N110 D07 Q21 P01 -Q5	; Cosinus, Q21 = cos(−Q5)
N110 D08 Q10 P01 +5 P02 +4	; Racine de somme de carrés, Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$
N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1	; Angle, Q20 = arctan(25/−Q1)

D correspond à la syntaxe conversationnelle **FN**.

Les numéros de la syntaxe ISO correspondent aux numéros de la syntaxe conversationnelle.

P01, **P02** etc. sont considérés comme des caractères génériques, par exemple pour les caractères de calcul que la commande représente dans la syntaxe conversationnelle.

Informations complémentaires : "Répertoire Fcts trigonométriques", Page 597

> HEIDENHAIN recommande la saisie directe de formules, car vous pouvez programmer plusieurs étapes de calcul dans une séquence CN.
>
> **Informations complémentaires :** "Formules dans le programme CN", Page 618

Calcul de cercle

Ces fonctions permettent de calculer le centre et le rayon d'un cercle à partir des coordonnées de trois ou quatre points du cercle, par exemple pour déterminer la position et la taille d'un cercle partiel.

La commande propose les fonctions suivantes :

Syntaxe	Signification
D23	Données du cercle à partir de trois points du cercle La commande enregistre les valeurs déterminées dans trois paramètres Q successifs, c'est pourquoi vous ne programmez que le numéro de la première variable.
D24	Données du cercle à partir de quatre points du cercle La commande enregistre les valeurs déterminées dans trois paramètres Q successifs, c'est pourquoi vous ne programmez que le numéro de la première variable.

N110 D23 Q20 P01 Q30	; Données du cercle à partir de trois points du cercle

N110 D24 Q20 P01 Q30	; Données du cercle à partir de quatre points du cercle

D correspond à la syntaxe conversationnelle **FN**.

Les numéros de la syntaxe ISO correspondent aux numéros de la syntaxe conversationnelle.

P01, **P02** etc. sont considérés comme des caractères génériques, par exemple pour les caractères de calcul que la commande représente dans la syntaxe conversationnelle.

Informations complémentaires : "Répertoire Calcul de cercle", Page 598

Instructions de saut

Pour les conditions Si/Alors, la commande compare une valeur variable ou fixe à une autre valeur variable ou fixe. Si la condition est remplie, la commande saute au label programmé derrière la condition.

Si la condition n'est pas remplie, la commande exécute la séquence CN suivante.

La commande propose les fonctions suivantes :

Syntaxe	Signification
D09	Si égal, alors saut Si les deux valeurs sont égales, la commande saute au label défini.
	Si non défini, alors saut Si la variable n'est pas définie, la commande saute au label défini.
	Si défini, alors saut Si la variable est définie, la commande saute au label défini.
D10	Si différent, alors saut Si les valeurs sont différentes, la commande saute au label défini.
D11	Si supérieur à, alors saut Si la première valeur est supérieure à la deuxième valeur, la commande saute au label défini.
D12	Si inférieur à, alors saut Si la première valeur est inférieure à la deuxième valeur, la commande saute au label défini.

N110 D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “LBL“	; Si égal, alors saut
N110 D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “LBL“	; Si non défini, alors saut
N110 D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “LBL“	; Si défini, alors saut
N110 D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10	; Si différent, alors saut
N110 D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5	; Si supérieur à, alors saut
N110 D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “LBL“	; Si inférieur à, alors saut

D correspond à la syntaxe conversationnelle **FN**.

Les numéros de la syntaxe ISO correspondent aux numéros de la syntaxe conversationnelle.

P01, **P02** etc. sont considérés comme des caractères génériques, par exemple pour les caractères de calcul que la commande représente dans la syntaxe conversationnelle.

Informations complémentaires : "Dossier Instructions de saut", Page 600

Fonctions pour les tableaux personnalisables

Vous pouvez ouvrir n'importe quel tableau personnalisable, puis y accéder en écriture ou en lecture.

La commande propose les fonctions suivantes :

Syntaxe	Signification
D26	Ouvrir un tableau personnalisable **Informations complémentaires :** "Ouvrir un tableau personnalisable avec FN 26: TABOPEN", Page 613
D27	Ecrire un tableau personnalisable **Informations complémentaires :** "Écrire un tableau personnalisable avec FN 27: TABOPEN", Page 614
D28	Lire un tableau personnalisable **Informations complémentaires :** "Lire des tableaux personnalisables avec FN 28: TABREAD", Page 616

N110 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB	; Ouverture d'un tableau personnalisable

N110 Q5 = 3.75	; Définition de la valeur de la colonne **Rayon**
N120 Q6 = -5	; Définition de la valeur de la colonne **Depth**
N130 Q7 = 7,5	; Définition de la valeur de la colonne **D**
N140 D27 P01 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Écriture des valeurs définies dans le tableau

N110 D28 Q10 = 6/“X,Y,D“*	; Lecture des valeurs numériques qui figurent dans les colonnes **X**, **Y** et **D**
N120 D28 QS1 = 6/“DOC“*	; Lecture de la valeur alphanumérique qui figure dans la colonne **DOC**

D correspond à la syntaxe conversationnelle **FN**.

Les numéros de la syntaxe ISO correspondent aux numéros de la syntaxe conversationnelle.

P01, **P02** etc. sont considérés comme des caractères génériques, par exemple pour les caractères de calcul que la commande représente dans la syntaxe conversationnelle.

Fonctions spéciales

La commande propose les fonctions suivantes :

Syntaxe	Signification
D14	Emettre des messages d'erreur **Informations complémentaires :** "Émettre des messages d'erreur avec FN 14: ERROR", Page 601 **Informations complémentaires :** "Numéros d'erreur prédéfinis pour FN 14: ERROR", Page 825
D16	Emettre des textes formatés **Informations complémentaires :** "Émettre des textes formatés avec FN 16: F-PRINT", Page 603
D18	Lire des données système **Informations complémentaires :** "Lire des données système avec FN 18: SYSREAD", Page 610 **Informations complémentaires :** "Données du système", Page 830
D19	Transmettre des valeurs au PLC **Informations complémentaires :** "Fonctions spéciales pour le comportement de la machine", Page 824
D20	Synchroniser la CN et le PLC **Informations complémentaires :** "Fonctions spéciales pour le comportement de la machine", Page 824
D29	Transmettre des valeurs au PLC **Informations complémentaires :** "Fonctions spéciales pour le comportement de la machine", Page 824
D37	Créer des cycles individuels **Informations complémentaires :** "Fonctions spéciales pour le comportement de la machine", Page 824
D38	Envoyer des informations à partir du programme CN **Informations complémentaires :** "Envoyer des informations issues du programme CN avec FN 38: SEND", Page 611

N110 D14 P01 1000	; Émission du message d'erreur numéro 1000
N110 D16 P01 F-PRINT TNC:\mask.a / TNC: \Prot1.txt	; Affichage du fichier de sortie avec **D16** sur l'écran de la commande
N110 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3	; Enregistrement du facteur échelle actif de l'axe Z dans **Q25**
N110 D38 /"Q-Parameter Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23	; Écriture des valeurs de **Q1** et **Q23** dans le journal de bord

D correspond à la syntaxe conversationnelle **FN**.

Les numéros de la syntaxe ISO correspondent aux numéros de la syntaxe conversationnelle.

P01, **P02** etc. sont considérés comme des caractères génériques, par exemple pour les caractères de calcul que la commande représente dans la syntaxe conversationnelle.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Des modifications apportées au PLC pourraient engendrer de graves problèmes, tels qu'une impossibilité d'utiliser la CN par exemple. Pour cette raison, l'accès au PLC est protégé par un mot de passe. Les fonctions **D19**, **D20**, **D29** et **D37** permettent à HEIDENHAIN, au constructeur de la machine et aux fournisseurs tiers de communiquer avec le PLC à partir d'un programme CN. Il n'est pas recommandé que l'opérateur de la machine ou le programmeur de CN utilise cette fonction. Il existe un risque de collision pendant l'exécution de ces fonctions et pendant l'usinage qui suit !

- Utilisez exclusivement ces fonctions en accord avec HEIDENHAIN, le constructeur de la machine ou un fournisseur tiers
- Respectez le contenu de la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers

21.3 Cycles

Principes de base

Outre les fonctions CN ayant la syntaxe ISO, vous pouvez également utiliser des cycles sélectionnés ayant la syntaxe conversationnelle dans les programmes ISO. La programmation est identique à celle de la programmation conversationnelle.

Les numéros des cycles conversationnels correspondent aux numéros des fonctions G. Il existe des exceptions pour les cycles plus anciens avec des numéros inférieurs à **200**. Dans ces cas, vous trouverez le numéro correspondant de la fonction G dans la description du cycle.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Les cycles suivants ne sont pas disponibles dans les programmes ISO :

- Cycle **1 PT DE REF POLAIRE**
- Cycle **3 MESURE**
- Cycle **4 MESURE 3D**
- Cycle **26 FACT. ECHELLE AXE**

À la place du cycle **G80 PLAN D'USINAGE**, HEIDENHAIN conseille d'utiliser les fonctions **PLANE**, plus performantes. Les fonctions **PLANE** vous permettent, par exemple, de choisir librement la programmation de l'angle d'axe ou l'angle dans l'espace.

Informations complémentaires : "PLANE SPATIAL", Page 341

Décalage du point zéro

Vous pouvez programmer un décalage du point zéro grâce aux fonctions CN **G53** ou **G54**. **G54** déplace le point zéro de la pièce vers les coordonnées que vous définissez directement dans la fonction. **G53** utilise les valeurs de coordonnées d'un tableau de points zéro. En décalant le point zéro, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à un endroit quelconque de la pièce.

N110 G54 X+0 Y+50	; Décalage du point zéro de la pièce aux coordonnées définies

N110 G53 P01 10	; Décalage du point zéro de la pièce aux coordonnées de la ligne de tableau 10

Pour réinitialiser un décalage du point zéro, procédez comme suit :

- Définissez la valeur **0** pour chaque axe dans la fonction **G54**
- Dans la fonction **G53**, sélectionnez une ligne de tableau contenant la valeur **0** dans toutes les colonnes

Dans l'espace de travail **Etat**, la CN affiche les informations suivantes :

- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro du point zéro actif
- Commentaire de la colonne **DOC** du numéro de point zéro actif

Remarques

Avec le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n°127501), le constructeur de la machine définit le système de coordonnées dans lequel il souhaite que l'affichage d'état indique le décalage de point zéro actif.

- Les points zéro issus du tableau de points zéro se réfèrent toujours au point d'origine actuel de la pièce.
- Lorsque vous décalez le point zéro de la pièce avec un tableau de points zéro, vous devez au préalable activer le tableau de points zéro avec **%:TAB:**.

  Informations complémentaires : "Activer le tableau de points zéro dans le programme CN", Page 692
- Si vous éditer sans **%:TAB:**, vous devez activer le tableau de points zéro manuellement.

  Informations complémentaires : "Activer manuellement un tableau de points zéro", Page 323

21.4 Fonctions conversationnelles en ISO

Principes de base

Outre les fonctions CN ayant la syntaxe ISO et les cycles, vous pouvez également utiliser des fonctions CN sélectionnées ayant la syntaxe conversationnelle dans les programmes ISO. La programmation est identique à celle de la programmation conversationnelle.

D'autres informations relatives à la programmation sont disponibles dans les chapitres respectifs des différentes fonctions CN.

Les fonctions CN suivantes ne sont disponibles que dans les programmes conversationnels :

- Définition de motifs avec **PATTERN DEF**
- Fonctions CN pour la transformation des coordonnées **TRANS DATUM**, **TRANS MIRROR**, **TRANS ROTATION** et **TRANS SCALE**

  Informations complémentaires : "Fonctions CN pour la transformation de coordonnées", Page 325
- Fonctions de fichier **FUNCTION FILE** et **OPEN FILE**

  Informations complémentaires : "Fonctions de fichier programmables", Page 448
- Fonctions pour l'usinage avec des axes parallèles **PARAXCOMP** et **PARAXMODE**

  Informations complémentaires : "Usiner avec les axes parallèles U, V et W", Page 498
- Programmes avec vecteurs normaux

  Informations complémentaires : "Programmes CN générés par FAO", Page 516
- Accès aux tableaux avec instructions SQL

  Informations complémentaires : "Accès au tableau avec des instructions SQL", Page 634
- Modifier la cinématique avec **WRITE KINEMATICS**

22

Outils d'aide

22.1 Espace de travail Aide

Application

Dans l'espace **Aide**, la CN affiche soit une figure d'aide pour l'élément de syntaxe actuel d'une fonction CN, soit l'outil d'aide intégré **TNCguide**.

Sujets apparentés

- Application **Aide**
  Informations complémentaires : "Application Aide", Page 59
- Manuel utilisateur comme outil d'aide intégré **TNCguide**
  Informations complémentaires : "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58

Description fonctionnelle

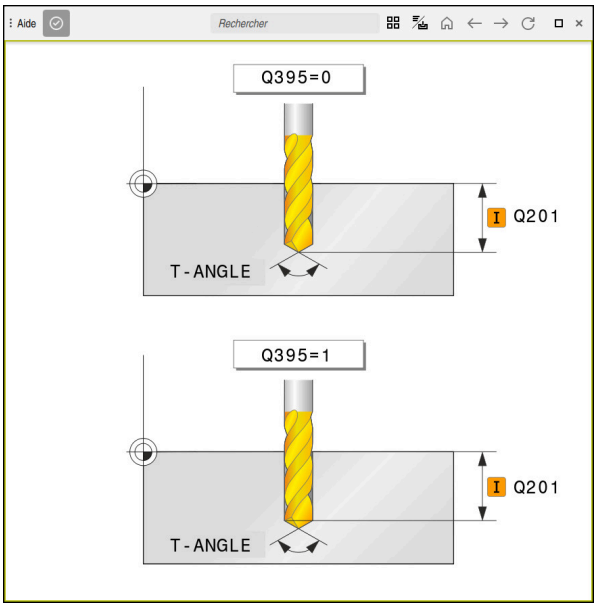
L'espace de travail **Aide** peut être sélectionné dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**.

Informations complémentaires : "Mode de fonctionnement Edition de pgm", Page 134

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Si l'espace de travail **Aide** est activé, la CN y affiche la figure d'aide plutôt que la fenêtre auxiliaire.

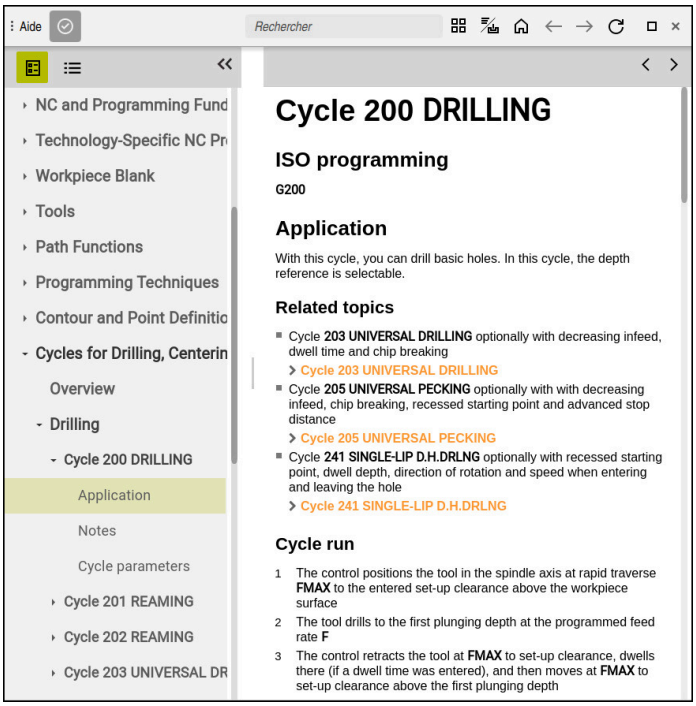
Informations complémentaires : "Figure d'aide", Page 139



Espace de travail **Aide** avec la figure d'aide d'un paramètre de cycle

Si l'espace de travail **Aide** est activé, alors la CN peut afficher l'aide intégrée **TNCguide**.

Informations complémentaires : "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58



Espace de travail **Aide** avec **TNCguide** ouvert

Icônes

L'espace **Aide** inclut les icônes suivantes :

Symbole	Signification
	Ouvrir/fermer la colonne **Résultats de recherche** **Informations complémentaires :** "Rechercher dans le TNCguide", Page 61
	Ouvrir la page d'accueil La page d'accueil affiche toutes les documentations disponibles. Sélectionner la documentation de votre choix, par exemple le **TNCguide**, en vous servant des vignettes de navigation. S'il n'existe qu'une seul document, la CN affiche directement son contenu. Une fois la documentation ouverte, vous pouvez utiliser la fonction de recherche. **Informations complémentaires :** "Symboles", Page 60
	Ouvrir **TNCguide** ou la **Figure d'aide** La CN passe du **TNCguide** à la **Figure d'aide** et inversement. La Figure d'aide ne s'affiche que si vous éditez une séquence CN et s'il existe une Figure d'aide qui puisse l'illustrer.
	Ouvrir **TNCguide** dans l'application **Aide** La CN ouvre **TNCguide** à l'endroit actuel. **Informations complémentaires :** "Application Aide", Page 59
← →	**Naviguer** Naviguer entre les contenus qui ont été ouverts dernièrement
	Actualiser

TNCguide dispose d'icônes supplémentaires.

Informations complémentaires : "Manuel utilisateur comme aide produit intégrée TNCguide", Page 58

22.2 Clavier de l'écran de la barre CN

Application

Le clavier tactile vous permet d'entrer des fonctions CN, des lettres et des chiffres ainsi que de naviguer.

Le clavier tactile propose les modes suivants :

- Programmation CN
- Programmation de textes
- Programmation de formules

Description fonctionnelle

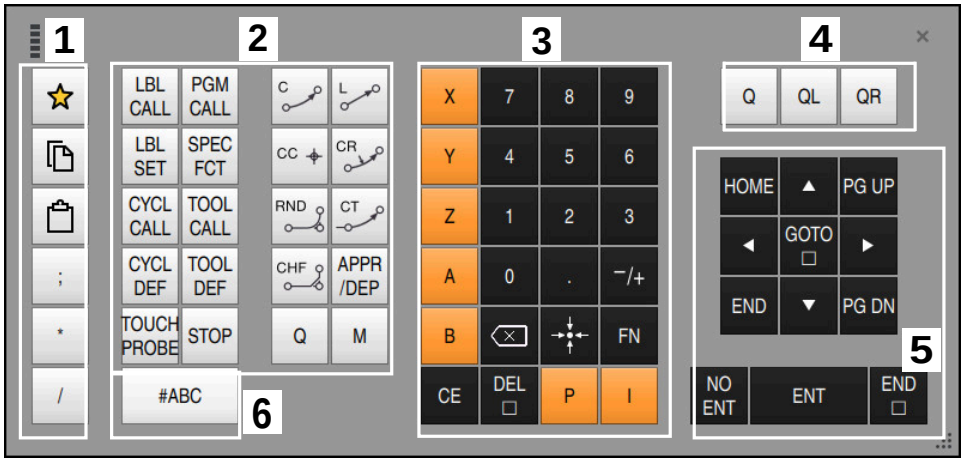
La CN, une fois démarrée, ouvre par défaut le mode Programmation CN.

Vous pouvez déplacer le clavier tactile. La clavier reste actif, même après un changement de mode, jusqu'à ce qu'il soit fermé.

La CN garde en mémoire la position et le mode du clavier tactile jusqu'à ce qu'elle soit mise à l'arrêt.

L'espace de travail **Clavier** propose les mêmes fonctions que le clavier de l'écran.

Zones de la programmation CN



Clavier tactile en mode Programmation CN

La programmation CN présente les zones suivantes :

1 Fonctions fichiers
- Définir un favori
- Copier
- Insérer
- Insérer un commentaire
- Insérer un point d'articulation
- Masquer une séquence CN

2 Fonctions CN

3 Touches de sélection d'axes et introduction numérique

4 Paramètres Q

5 Touches de navigation et de dialogue

6 Commuter en programmation de textes

> Si, dans la zone Fonctions CN, vous sélectionnez la touche **Q** à plusieurs reprises, la CN modifie la syntaxe insérée selon l'ordre chronologique suivant :
> - **Q**
> - **QL**
> - **QR**

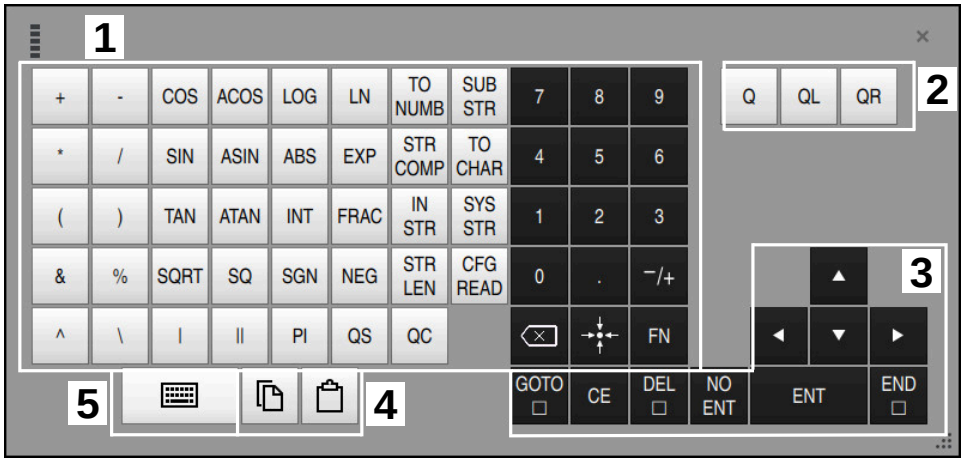
Zones de la programmation de textes

Clavier tactile en mode Programmation de textes

La programmation de textes s'organise comme suit :

1 Programmation
2 Touches de navigation et de dialogue
3 Copier et insérer
4 Commuter en programmation de formules

Zones de la programmation de formules



Clavier tactile en mode Programmation de formules

La programmation de formules s'organise comme suit :

1 Programmation
2 Paramètres Q
3 Touches de navigation et de dialogue
4 Copier et insérer
5 Commuter en programmation CN

22.2.1 Ouvrir et fermer le clavier tactile

Vous ouvrez le clavier tactile comme suit :

- Sélectionner le **clavier tactile** sur la barre des tâches
- > La CN ouvre le clavier tactile.

Vous fermez le clavier tactile comme suit :

- Sélectionner le **clavier tactile** alors que celui-ci est ouvert

- Autrement, sélectionner **Fermer** sur le clavier tactile
- > La CN ferme le clavier tactile.

22.3 Fonction GOTO

Application

La touche **GOTO**, ou la touche **GOTO N° séq.**, vous permettent de définir la séquence CN à laquelle la CN doit positionner le curseur. Dans le mode de fonctionnement **Tableaux**, la touche **GOTO N° de séq.** vous permet de définir une ligne du tableau.

Description fonctionnelle

Si vous avez ouvert un programme CN pour l'exécuter ou pour le tester dans la simulation, la CN positionne en plus le curseur avant la séquence CN. La CN lance l'exécution du programme ou la simulation de la séquence CN définie sans tenir du programme CN précédent.

Vous pouvez entrer le numéro de la séquence ou le sélectionner dans le programme CN à l'aide de la fonction **Rechercher**.

22.3.1 Sélectionner la séquence CN avec GOTO

Vous sélectionnez une séquence CN comme suit :

- Sélectionner **GOTO**
- > La CN ouvre la fenêtre **Instruction de saut GOTO**.
- Introduire le numéro de la séquence

- Sélectionner **OK**
- > La CN positionne le curseur à la séquence CN définie.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous sélectionnez une séquence CN pendant le déroulement du programme avec la fonction **GOTO** et que vous exécutez ensuite le programme CN, la CN ignore toutes les fonctions CN préalablement programmées, telles que les transformations. Il existe donc un risque de collision pendant les déplacements qui suivent !

- N'utiliser **GOTO** que pour programmer et tester des programmes CN
- Utiliser exclusivement **Amorce seq.** lors de l'exécution de programmes CN

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

- À la place de la touche **GOTO**, vous pouvez également utiliser le raccourci clavier **CTRL + G**.
- Lorsque la CN affiche un symbole de sélection dans la barre d'action, vous pouvez ouvrir la fenêtre de sélection avec **GOTO**.

22.4 Ajouter des commentaires

Application

Vous pouvez ajouter des commentaires dans un programme CN et, grâce à cette fonction, vous expliquez des étapes de programme ou faites des remarques.

Description fonctionnelle

Pour ajouter un commentaire, vous disposez des possibilités suivantes :

- Commentaire dans une séquence CN
- Commentaire sous forme de séquence CN propre
- Définir une séquence CN existante sous forme de commentaire

La CN signale les commentaires par le caractère **;**. La CN n'observe pas les commentaires dans le cadre de la simulation ni du déroulement du programme.

Un commentaire ne doit pas compter plus de 255 caractères.

Les commentaires qui contiennent un retour à la ligne ne peuvent être édités que dans le mode Éditeur de texte, ou dans la colonne **Formulaire**.

Informations complémentaires : "Utiliser l'espace de travail Programme", Page 145

22.4.1 Ajouter un commentaire sous forme de séquence CN

Vous ajoutez un commentaire sous forme de séquence CN distincte comme suit :

- Sélectionner la séquence CN après laquelle vous souhaitez ajouter un commentaire

- Sélectionner **;**
- > La CN ajoute un commentaire sous la forme d'une nouvelle séquence CN après la séquence CN sélectionnée.
- Définir un commentaire

22.4.2 Ajouter un commentaire dans la séquence CN

Vous ajoutez un commentaire dans une séquence CN comme suit :

- Éditer la séquence CN de votre choix

- Sélectionner **;**
- > La CN insère le caractère **;** en fin de séquence.
- Définir un commentaire

22.4.3 Ouvrir ou fermer un commentaire dans une séquence CN

La touche **Ouvrir/fermer un commentaire** vous permet de définir comme commentaire une séquence CN existante, ou bien de redéfinir ce commentaire comme séquence CN.

Vous ouvrez/fermez un commentaire dans une séquence CN existante comme suit :

- Sélectionner la séquence CN de votre choix

- Sélectionner **Commentaire Off/On**
- > La CN insère le caractère **;** en début de séquence.
- > Si la séquence CN est déjà définie comme commentaire, le caractère **;** est supprimé par la CN.

22.5 Masquer des séquences CN

Application

Le caractère **/**, ou bien la touche **Séquence masquée Off/On**, vous permettent de masquer des séquences CN.

Si vous masquez des séquences CN, les séquences CN masquées pourront toujours être ignorées dans l'exécution de programme.

Sujets apparentés

- Mode de fonctionnement **Exécution de pgm**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Si vous sélectionnez une séquence CN avec **/**, celle-ci sera masquée. Si vous activez le commutateur **SéquenceMasquée** dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, ou dans l'application **MDI**, la CN ignorera cette séquence CN lors de l'exécution.

Lorsque le commutateur est actif, la commande grise les séquences CN à ignorer.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

22.5.1 Masquer/afficher une séquence CN

Pour masquer/afficher une séquence CN, procédez comme suit :

- Sélectionner la séquence CN de votre choix

- Sélectionner **Séquence masquée Off/On**
- > La CN insère le caractère **/** avant la séquence CN.
- > Si la séquence CN est déjà masquée, le caractère **/** est supprimé par la CN.

22.6 Articulation de programmes CN

Application

Les points d'articulation vous aident à organiser les programmes CN longs et complexes de manière plus claire et plus compréhensible et vous permettent de naviguer plus vite dans un programme CN.

Sujets apparentés

- Colonne **Articulation** de l'espace de travail **Programme**

  Informations complémentaires : "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715

Description fonctionnelle

Vous structurez vos programmes CN à l'aide de points d'articulation. Les points d'articulation sont des textes à considérer comme des commentaires ou comme des titres pour les lignes de programme suivantes.

Un point d'articulation ne doit pas compter plus de 255 caractères.

La CN affiche les articulations dans la colonne **Articulation**.

Informations complémentaires : "Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme", Page 715

22.6.1 Insérer un point d'articulation

Vous insérez un point d'articulation comme suit :

- Sélectionner la séquence CN à la suite de laquelle vous souhaitez insérer le point d'articulation

- Sélectionner *****
- > La CN insère un point d'articulation sous la forme d'une nouvelle séquence CN après la séquence CN sélectionnée.
- Définir un texte d'articulation

22.7 Colonne Articulation dans l'espace de travail Programme

Application

La CN recherche les éléments structurels dans le programme CN que vous ouvrez et les affiche dans la colonne **Articulation**. Les éléments structurels agissent comme des liens et permettent ainsi une navigation rapide dans le programme CN.

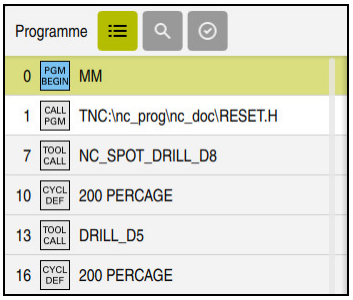
Sujets apparentés

- Dans l'espace de travail **Programme**, définir les contenus de la colonne **Articulation**

  Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139
- Insérer des points d'articulation manuellement

  Informations complémentaires : "Articulation de programmes CN", Page 715

Description fonctionnelle



Colonne **Articulation** contenant les éléments structurels créés automatiquement

Dès que vous ouvrez un programme CN, son articulation est automatiquement créée par la CN.

La fenêtre **Paramètres du programme** vous permet de définir les éléments structurels que la CN doit afficher dans la structure. Vous ne pouvez pas masquer les éléments structurels **PGM BEGIN** et **PGM END**.

Informations complémentaires : "Paramètres de réglage de l'espace Programme", Page 139

La colonne **Articulation** affiche les informations suivantes :

- Numéro de séquence CN
- Symbole de la fonction CN
- Informations selon les fonctions

La CN affiche dans l'articulation les symboles suivants :

Symbole	Syntaxe	Information
BEGIN PGM	**BEGIN PGM**	Unité de mesure du programme CN**MM** ou **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	■ Au besoin, nom ou numéro de l'outil ■ Au besoin, index de l'outil ■ Au besoin, commentaire
*	*** Séquence d'articulation**	■ Au besoin, chaîne de caractères saisie ■ Au besoin, commentaire
LBL SET	**LBL SET**	■ Nom ou numéro du label ■ Au besoin, commentaire
LBL SET	**LBL 0**	■ Numéro du label ■ Au besoin, commentaire
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Numéro et nom du cycle défini
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Numéro et nom du cycle défini
MON START	**MONITORING SECTION START**	■ Au besoin, chaîne de caractères entrée dans l'élément de syntaxe **AS** ■ Au besoin, commentaire
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Au besoin, commentaire
CALL PGM	■ **CALL PGM** ■ **CALL SELECTED PGM**	■ Le cas échéant, chemin du programme CN appelé, par ex. **TNC:\Safe.h** ■ Au besoin, commentaire

Symbole	Syntaxe	Information
SEL PGM	■ Cycle **12.1 PGM** ■ **SEL PGM**	■ Chemin du programme CN, par ex. **TNC:\Safe.h** ■ Au besoin, commentaire
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	■ Mode d'usinage sélectionné **MILL**, **TURN** ou **SET** ■ Au besoin, cinématique sélectionnée ■ Au besoin, commentaire
M2 M30	**M2** ou **M30**	Au besoin, commentaire
M1	**M1**	Au besoin, commentaire
STOP M0	**STOP** ou **M0**	Au besoin, commentaire
APPR	**APPR**	■ Fonction d'approche sélectionnée ■ Au besoin, commentaire
DEP	**DEP**	■ Fonction de sortie sélectionnée ■ Au besoin, commentaire
END PGM	**PGM END**	Aucune information supplémentaire

Dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, la colonne **Articulation** contient toutes les articulations, y compris celles des programmes CN. La CN insère la structure des programmes CN appelés.

> La CN affiche les commentaires sous forme de séquences CN distinctes, et non dans la structure. Ces séquences CN commencent par le caractère **;**.
> **Informations complémentaires :** "Ajouter des commentaires", Page 713

22.7.1 Éditer une séquence CN à l'aide de l'articulation

Vous éditez une séquence CN à l'aide de l'articulation comme suit :

▶ Ouvrir un programme CN

▶ Ouvrir la colonne **Articulation**

▶ Sélectionner un élément structurel

> La CN positionne le curseur à la séquence CN correspondante dans le programme CN. Le curseur reste focalisé dans la colonne **Articulation**.

▶ Sélectionner la flèche vers la droite

> Le curseur se focalise sur la séquence CN.

▶ Sélectionner la flèche vers la droite

> La CN édite la séquence CN.

22.7.2 Sélectionner des séquences CN à l'aide de la structure

Pour sélectionner des séquences CN depuis la structure, procéder comme suite

- Ouvrir un programme CN

- Ouvrir la colonne **Articulation**
- Maintenir l'élément de structure appuyé ou faire un clic droit dessus
  - La CN positionne le curseur à la séquence CN correspondante dans le programme CN.
  - La CN ouvre le menu contextuel.

    Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724
- Choisissez **Sélectionner**
  - La CN affiche des cases d'option à côté des éléments de structure dans la colonne **Articulation**.
  - La CN sélectionne la séquence CN dans le programme CN.
- Le cas échéant, activer d'autres cases d'option
  - La CN sélectionne tous les éléments de structure compris entre les deux éléments de structure sélectionnés, ainsi que les séquences CN associées.

> À la place du menu contextuel, vous pouvez utiliser le raccourci clavier **CTRL + SPACE**.

Remarques

- Si un programme CN est long, la mise en place de son articulation peut prendre plus de temps que son chargement. Même si l'articulation n'est pas encore mise en place, vous pouvez néanmoins travailler dans le programme CN une fois qu'il est chargé.
- Vous pouvez naviguer dans la colonne **Articulation** en vous servant des flèches vers le haut et vers le bas.
- La CN affiche les programmes CN appelés sur fond blanc dans l'articulation. Si vous cliquez ou appuyez deux fois sur un tel élément structurel, la CN ouvre au besoin le programme CN dans un nouvel onglet. Quand le programme CN est ouvert, la CN passe dans l'onglet correspondant.

22.8 Colonne Rechercher dans l'espace de travail Programme

Application

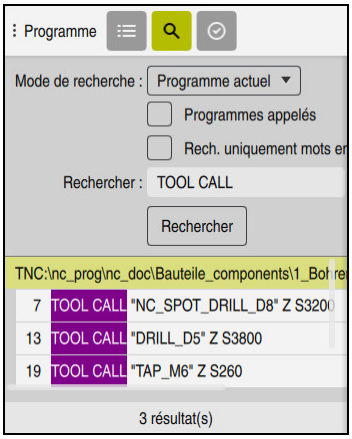
Dans la colonne **Rechercher**, vous recherchez des chaînes de caractères quelconques dans le programme CN, par exemple des éléments de syntaxe individuels. La CN répertorie tous les résultats qu'elle a trouvés.

Sujets apparentés

- Rechercher un élément de syntaxe dans le programme CN avec les touches fléchées

  Informations complémentaires : "Rechercher des éléments de syntaxe identiques dans différentes séquences CN", Page 147

Description fonctionnelle



Colonne **Rechercher** dans l'espace de travail **Programme**

La CN ne présente la totalité des fonctions disponibles que dans le mode **Edition de pgm**. Dans l'application **MDI**, vous ne pouvez effectuer des recherches que dans un programme CN actif. En mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, le mode **Rech. et remplacer** n'est pas disponible.

La CN propose les fonctions, icônes et touches suivantes dans la colonne **Rechercher** :

Zone	Fonction
Mode de recherche :	■ **Programme actuel** Effectuer une recherche dans le programme CN actuel et, en option, dans tous les programmes CN appelés ■ **Programmes ouverts** Effectuer une recherche dans tous les programmes CN ouverts ■ **Rech. et remplacer** Rechercher des chaînes de caractères et les remplacer par de nouvelles chaînes de caractères, par exemple des éléments de syntaxe **Informations complémentaires :** "Mode Rech. et remplacer", Page 720
Rech. uniquement mots entiers	Si vous cochez la case, la commande affichera uniquement les correspondances exactes. Si vous recherchez, par exemple, **Z+10**, la commande ignore **Z+100**. La case à cocher est disponible dans tous les modes.
Rechercher :	Vous renseignez le terme de recherche dans la zone de saisie. Si vous n'avez pas encore saisi de caractères, la commande vous propose au choix les six derniers termes de recherche. La commande ne tient pas compte des majuscules et des minuscules lors de la recherche.
	Avec le symbole **Valider sélection**, vous validez l'élément de syntaxe sélectionné actuellement dans la zone de saisie. Si la séquence CN sélectionnée n'est pas éditée, la CN valide l'ouverture de syntaxe.
Rechercher	Cette touche vous permet de lancer la recherche dans les modes **Programme actuel** et **Programmes ouverts**.

La CN affiche les informations suivantes sur les résultats :

- Nombre de résultats
- Chemin de fichier des programmes CN
- Numéros de séquence CN
- Séquences CN complètes

La CN regroupe les résultats selon les programmes CN. Lorsque vous sélectionnez un résultat, la CN positionne le curseur à la séquence CN correspondante.

Mode Rech. et remplacer

Dans le mode **Rech. et remplacer**, vous recherchez des chaînes de caractères et remplacez les résultats trouvés par d'autres chaînes de caractères, par exemple des éléments de syntaxe.

La CN effectue un contrôle de la syntaxe avant de remplacer un éléments de syntaxe. En contrôlant la syntaxe, la CN s'assure que la syntaxe du nouveau contenu est correcte. Si le résultat aboutit à une erreur de syntaxe, la CN ne remplace pas le contenu et émet un message d'erreur.

Dans le mode **Rech. et remplacer**, la CN propose les touches et cases d'option suivantes :

Case à cocher ou bouton	Signification
Recherche en arr.	La CN effectue une recherche dans le programme CN, de bas en haut.
À la fin, reprendre au début	La CN effectue une recherche dans tout le programme CN en allant jusqu'à la fin et en reprenant au début du programme CN.
Poursuivre la recherche	La CN recherche un terme dans le programme CN. La CN met en surbrillance le prochain résultat dans le programme CN.
Remplacer	La CN effectue un contrôle de la syntaxe et remplace le contenu mis en surbrillance dans le programme CN par le contenu du champ **Remplacer par:**.
Chercher et remplacer	Si aucune recherche n'a été effectuée jusqu'ici, la CN ne met en surbrillance que le premier résultat. Si un résultat est mis en surbrillance, la CN effectue un contrôle de la syntaxe et remplace automatiquement le contenu trouvé par le contenu du champ **Remplacer par:**. Ensuite, la CN met en surbrillance le résultat suivant.
Remplacer tout	La CN effectue un contrôle de la syntaxe et remplace automatiquement tous les résultats trouvés par le contenu du champ **Remplacer par:**.

22.8.1 Rechercher et remplacer des éléments de syntaxe

Vous recherchez et remplacez un élément de syntaxe dans le programme CN comme suit :

- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement, par ex. **Edition de pgm**
- ▶ Sélectionner le programme CN de votre choix
- > La CN ouvre le programme CN sélectionné dans l'espace de travail **Programme**.
- ▶ Ouvrir la colonne **Rechercher**
- ▶ Dans le champ **Mode de recherche :**, sélectionner la fonction **Rech. et remplacer**
- > La CN affiche les champs **Rechercher :** et **Remplacer par:**.
- ▶ Saisir le contenu de la recherche dans le champ **Rechercher :**, par exemple **M4**
- ▶ Saisir le contenu de votre choix dans le champ **Remplacer par:**, par exemple **M3**
- ▶ Sélectionner **Poursuivre la recherche**
- > Le cas échéant, la CN quitte les programmes CN appelés et affiche en violet le premier résultat dans le programme principal.
- ▶ Sélectionner **Remplacer**
- > La CN effectue un contrôle de la syntaxe et remplace le contenu si la syntaxe est correcte.

Remarques

- Les résultats de la recherche sont conservés jusqu'à ce que la CN soit mise à l'arrêt ou effectue une nouvelle recherche.
- Si vous cliquez ou appuyez deux fois sur un résultat de recherche dans un programme CN appelé, la CN ouvre au besoin le programme CN dans un nouvel onglet. Une fois le programme CN ouvert, la CN passe dans l'onglet correspondant.
- Si vous n'avez saisi aucune valeur dans **Remplacer par:**, la CN supprime la valeur recherchée et la valeur à remplacer.

22.9 Comparaison de programmes

Application

La fonction **Comparaison de programmes** vous permet d'identifier les différences entre deux programmes CN. Vous pouvez prendre en compte les écarts dans le programme CN activé. Si le programme CN activé comporte des modifications qui n'ont pas été enregistrées, vous pouvez comparer ledit programme CN avec sa dernière version mémorisée.

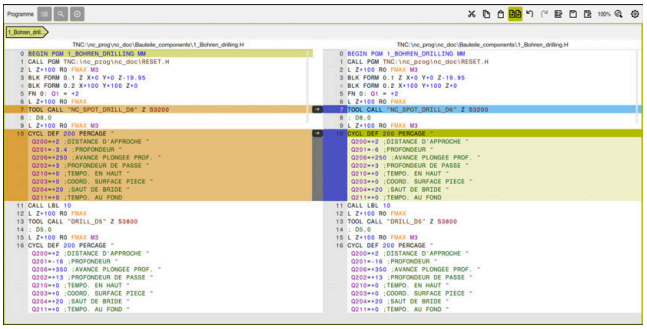
Conditions requises

- 30 000 lignes max. par programme CN

  La CN tient compte des lignes réelles, mais pas du nombre des séquences CN. Les séquences CN peuvent également, avec un même numéro de séquence, comporter plusieurs lignes, par exemple les cycles.

  Informations complémentaires : "Contenu d'un programme CN", Page 131

Description fonctionnelle



Comparaison entre deux programmes CN

La comparaison de programmes ne peut être utilisée que dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**, dans l'espace de travail **Programme**.

La CN affiche le programme CN activé à droite et le programme de référence à gauche.

La CN met en surbrillance les différences dans les couleurs suivantes :

Couleur	Élément de syntaxe
Gris	Séquence CN manquante ou ligne manquante pour des fonctions CN de longueur différente
Orange	Séquence CN présentant une différence dans le programme de référence
Bleu	Séquence CN présentant une différence dans le programme CN activé

Pendant la comparaison des programmes, vous pouvez éditer le programme CN activé, mais pas le programme de référence.

Si des séquences CN diffèrent, vous pouvez transférer les séquences CN du programme de référence dans le programme CN activé, à l'aide du symbole en forme de flèche.

22.9.1 Prendre en compte des différences dans le programme CN activé

Vous prenez en compte des différences dans le programme CN activé comme suit :

- ▶ Sélectionner le mode **Edition de pgm**
- ▶ Ouvrir un programme CN
- ▶ Sélectionner la fonction de **comparaison de programmes**
- > La CN ouvre une fenêtre auxiliaire pour la sélection du fichier.
- ▶ Sélectionner un programme de référence
- ▶ Sélectionner **Sélect.**
- > La CN affiche les deux programmes CN dans la vue de comparaison et met en surbrillance toutes les séquences CN qui présentent des écarts.
- ▶ Sélectionner le symbole en forme de flèche pour la séquence CN de votre choix
- > La CN transfère la séquence CN dans le programme CN activé.
- ▶ Sélectionner la fonction de **comparaison de programmes**
- > La CN quitte la vue de comparaison et valide les différences dans le programme CN activé.

Remarques

- Si les programmes CN comparés contiennent plus de 1000 différences, la CN interrompt la comparaison.
- Si un programme CN contient des modifications qui n'ont pas été enregistrées, la CN affiche une étoile devant le nom du programme CN, dans l'onglet de la barre d'application.
- Si vous sélectionnez plusieurs séquences CN dans la comparaison de programmes, vous pouvez appliquer ces séquences CN simultanément. Si vous sélectionnez plusieurs séquences CN dans le programme CN actif, vous pouvez écraser ces séquences CN simultanément.

  Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724

22.10 Menu contextuel

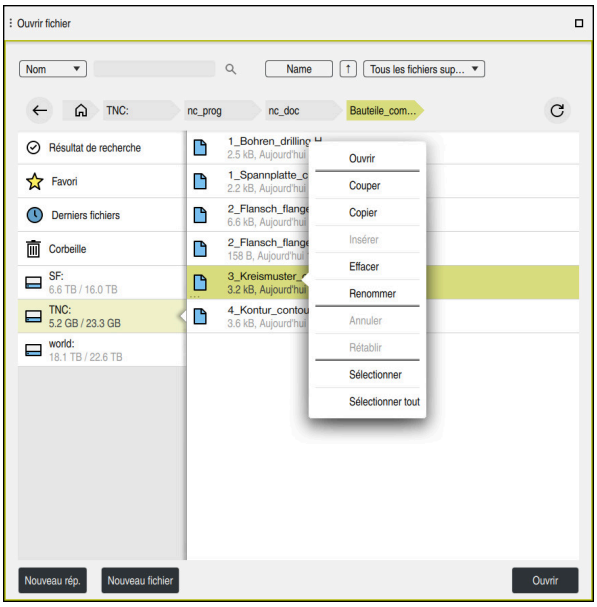
Application

Suite à un geste de maintien ou à un clic droit de la souris, la CN ouvre un menu contextuel relatif à l'élément sélectionné, par exemple des séquences CN ou des fichiers. Le menu contextuel propose différentes fonctions qui peuvent être appliquées aux éléments sélectionnés actuellement.

Description fonctionnelle

Les fonctions possibles du menu contextuel dépendent de l'élément et du mode de fonctionnement sélectionnés.

Généralités



Menu contextuel de l'espace de travail **Ouvrir fichier**

Suivant l'espace de travail et le mode de fonctionnement, le menu contextuel propose les fonctions suivantes :

- **Couper**
- **Copier**
- **Insérer**
- **Effacer**
- **Annuler**
- **Rétablir**
- **Sélectionner**
- **Sélectionner tout**

> Si vous sélectionnez la fonction **Sélectionner** ou la fonction **Sélectionner tout**, la CN ouvre la barre d'actions. La barre d'action affiche toutes les fonctions qui peuvent être sélectionnées actuellement dans le menu contextuel.

À la place du menu contextuel, vous pouvez utiliser des raccourcis clavier.

Informations complémentaires : "Symboles de l'interface de la CN", Page 99

Touche ou raccourci clavier	Signification
CTRL + SPACE	Sélectionner la ligne de votre choix
SHIFT + UP	Sélectionner en plus la ligne située au-dessus
SHIFT + DOWN	Sélectionner en plus la ligne située au-dessous
SHIFT + PG UP	Marquer jusqu'au début de la page Pas en mode de fonctionnement **Tableaux**
SHIFT + PG DN	Marquer jusqu'à la fin de la page Pas en mode de fonctionnement **Tableaux**
SHIFT + HOME	Marquer jusqu'à la première ligne Pas en mode de fonctionnement **Tableaux**
SHIFT + END	Marquer jusqu'à la dernière ligne Pas en mode de fonctionnement **Tableaux**
ESC	Annuler la sélection

> Les raccourcis clavier ne fonctionnent pas dans l' espace de travail **Liste d'OF**.

Menu contextuel dans le mode de fonctionnement Fichiers

En mode **Fichiers**, le menu contextuel propose en plus les fonctions suivantes :

- **Ouvrir**
- **Sélect. dans Exéc. pgm**
- **Renommer**

Le menu contextuel propose pour les fonctions de navigation des fonctions associées, par exemple **Rejeter les résultats de recherche**.

Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724

Menu contextuel dans le mode de fonctionnement Tableaux

En mode **Tableaux**, le menu contextuel propose en plus la fonction **Annuler**. La fonction **Annuler** permet d'interrompre le processus de sélection.

Dans le mode de fonctionnement **Tableaux**, le menu contextuel propose des fonctions pour les cellules, ainsi que pour les lignes.

Si vous copiez (ou coupez) toute une ligne du tableau, la CN proposera les fonctions suivantes dans la barre d'actions :

- **Ecraser**

  La CN insère la ligne en lieu et place de la ligne du tableau actuellement sélectionnée.
- **Annexes**

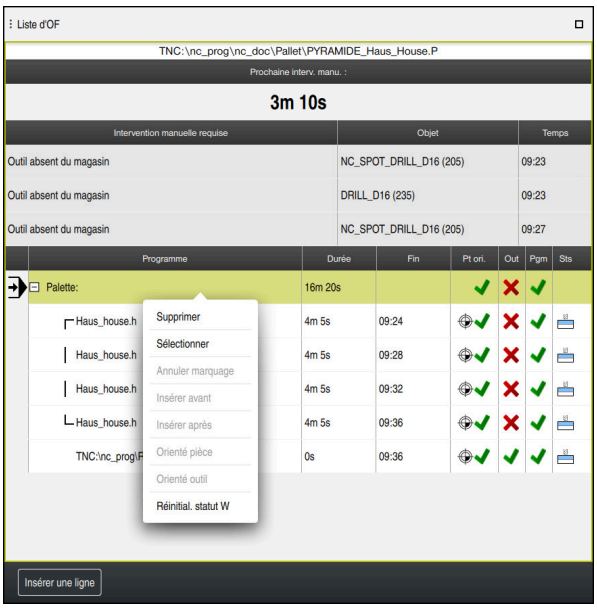
  La CN insère la ligne comme nouvelle ligne, à la fin du tableau.

> Si le presse-papier de l'application **Gestion des outils** ne contient que des outils indexés, la CN générera les lignes comme index de l'outil actuellement sélectionné.

- **Annuler**

Informations complémentaires : "Mode de fonctionnement Tableaux", Page 784

Menu contextuel de l'espace de travail Liste d'OF



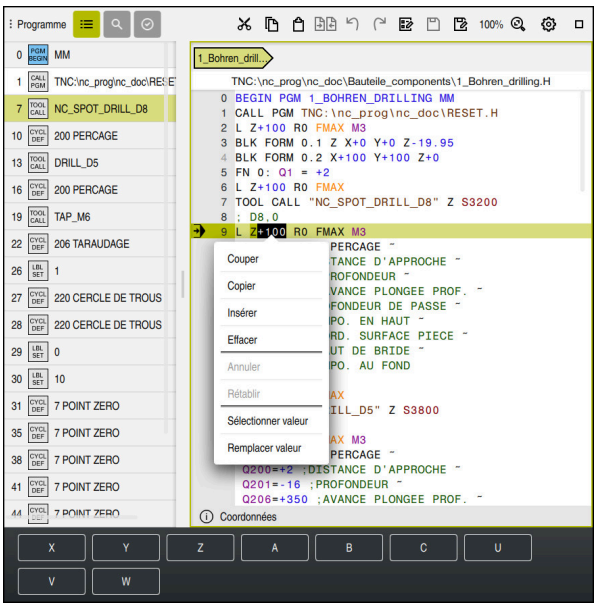
Menu contextuel de l'espace de travail **Liste d'OF**

Dans l'espace de travail **Liste d'OF**, le menu contextuel propose les fonctions suivantes :

- **Annuler marquage**
- **Insérer avant**
- **Insérer après**
- **Orienté pièce**
- **Orienté outil**
- **Réinitial. statut W**

Informations complémentaires : "Espace de travail Liste d'OF", Page 765

Menu contextuel de l'espace de travail Programme



Menu contextuel de la valeur sélectionnée dans l'espace de travail **Programme** du mode de fonctionnement **Edition de pgm**

Dans l'espace de travail **Programme**, le menu contextuel propose les fonctions suivantes :

- **Insérer dernière séquence CN**

  Cette fonction vous permet d'ajouter la dernière séquence CN supprimée ou éditée. Vous pouvez ajouter cette séquence CN dans un programme CN quelconque.

  Uniquement dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**
- **Créer une section CN**

  Uniquement dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**

  Informations complémentaires : "Blocs CN pour la réutilisation", Page 292
- **Editer le contour**

  Uniquement dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**

  Informations complémentaires : "Importer des contours pour la programmation graphique", Page 666
- **Sélectionner valeur**

  Activé si vous sélectionnez une valeur d'une séquence CN.
- **Remplacer valeur**

  Activé si vous sélectionnez une valeur d'une séquence CN.

Informations complémentaires : "Espace de travail Programme", Page 136

> Les fonctions **Sélectionner valeur** et **Remplacer valeur** ne sont disponibles que dans le mode **Edition de pgm** et dans l'application **MDI**.
>
> **Remplacer valeur** est également disponible pendant l'édition. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de mettre en surbrillance la valeur à remplacer.
>
> Vous pouvez par exemple enregistrer des valeurs de la calculatrice ou de l'affichage de positions dans le presse-papiers et les insérer à l'aide de la fonction **Remplacer valeur**.

Informations complémentaires : "Calculatrice", Page 729

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Si vous sélectionnez une séquence CN, la CN affiche des flèches au début et à la fin de la zone en surbrillance. Ces flèches vous permettent de modifier la zone en surbrillance.

Menu contextuel dans l'éditeur de configuration

Dans l'éditeur de configuration, le menu contextuel propose en plus les fonctions suivantes :

- **Saisie directe de valeurs**
- **Créer copie**
- **Récupérer copie**
- **Changer le nom clé**
- **Ouvrir élément**
- **Supprimer élément**

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Menu contextuel dans la fenêtre Insérer fonction CN

Dans la fenêtre **Insérer fonction CN**, le menu contextuel propose les fonctions suivantes :

- **Ouvrir un chemin**
  Ouvrir une fonction CN dans l'espace **Toutes les fonctions**
- **Editer**
  Ouvrir une séquence CN dans un onglet distinct
- **Organiser**
  Ouvrir un chemin de la séquence CN dans le mode de fonctionnement **Fichiers**
- **Effacer**
  Supprimer une séquence CN
- **Renommer**
  Modifier le nom d'une séquence CN

Informations complémentaires : "Fenêtre Insérer fonction CN", Page 149

22.11 Calculatrice

Application

La CN propose une calculatrice dans la barre de commande. Vous pouvez enregistrer le résultat dans le presse-papiers et ajouter des valeurs contenues dans le presse-papiers.

Description fonctionnelle

La calculatrice propose notamment les fonctions de calcul suivantes :

- Arithmétique de base
- Fonctions trigonométriques de base
- Racine carrée
- Calcul de la puissance
- Valeur inverse
- Conversion entre les unités de mesure mm et inch

Calculatrice

Vous pouvez commuter entre le mode Radiant **RAD** et le mode Degré **DEG**.

Vous pouvez enregistrer le résultat dans le presse-papiers ou insérer dans la calculatrice la dernière valeur enregistrée dans le presse-papiers.

La calculatrice mémorise les dix derniers calculs de l'historique. Vous pouvez utiliser les résultats mémorisés pour effectuer d'autres calculs. Vous pouvez supprimer l'historique manuellement.

22.11.1 Ouvrir et fermer la calculatrice

Vous ouvrez la calculatrice comme suit :

- ▶ Sélectionner la **calculatrice** sur la barre de commande
- > La CN ouvre la calculatrice.

Vous fermez la calculatrice comme suit :

- ▶ Sélectionner la **calculatrice** alors que celle-ci est ouverte
- > La CN ferme la calculatrice.

22.11.2 Sélectionner un résultat de l'historique

Vous sélectionnez un résultat de l'historique pour effectuer d'autres calculs comme suit :

- ▶ Sélectionner l'**historique**
- > La CN ouvre l'historique de la calculatrice.
- ▶ Sélectionner le résultat de votre choix
- ▶ Sélectionner l'**historique**
- > La CN ferme l'historique de la calculatrice.

22.11.3 Supprimer l'historique

Vous supprimez l'historique de la calculatrice comme suit :

- ▶ Sélectionner l'**historique**
- > La CN ouvre l'historique de la calculatrice.
- ▶ Sélectionner **Supprimer**
- > La CN supprime l'historique de la calculatrice.

22.12 Données de coupe

Application

La calculatrice des données de coupe vous permet de calculer la vitesse de rotation et l'avance pour un processus d'usinage. Les valeurs calculées peuvent être prises en compte dans le programme CN, via une boîte de dialogue ouverte concernant l'avance ou la vitesse de rotation.

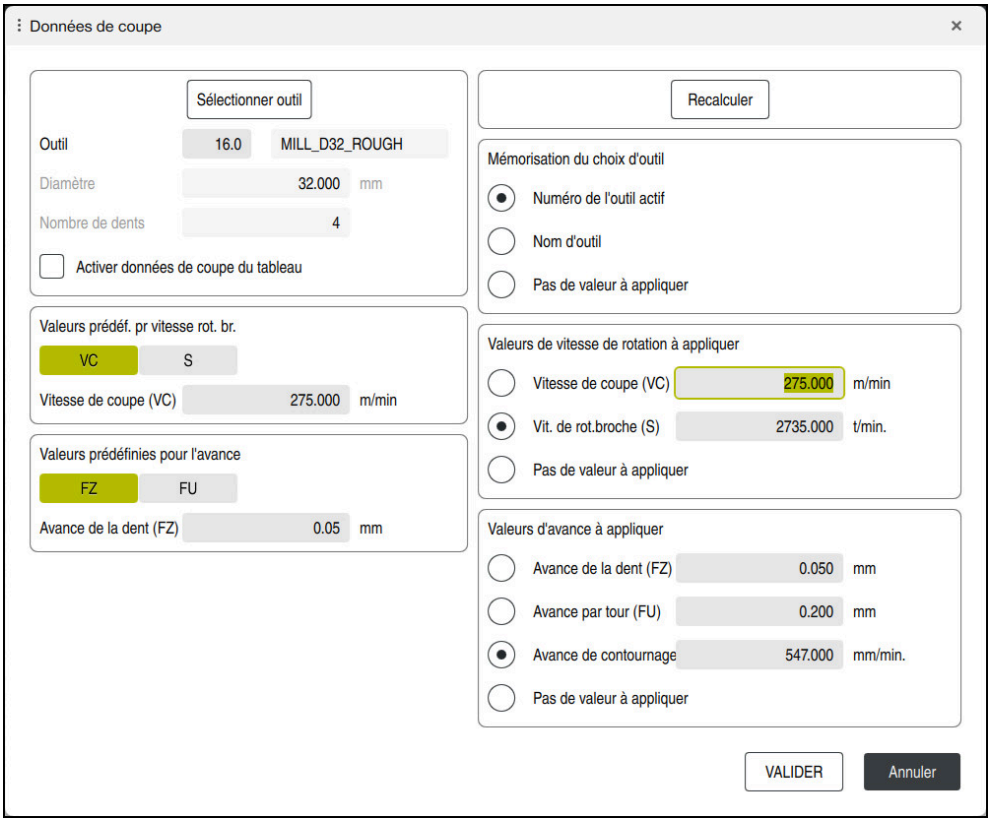
Pour les cycles OCM (#167 / #1-02-1), la CN propose la **Calcul. Données de coupe OCM**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Condition requise

- Mode Fraisage **FUNCTION MODE MILL**

Description fonctionnelle



Fenêtre **Données de coupe**

Vous entrez les informations sur le côté gauche de la calculatrice des données de coupe. Sur le côté droit, la CN affiche le résultat obtenu.

Lorsque vous sélectionnez un outil donné dans le gestionnaire d'outils, la commande prend automatiquement en compte son diamètre et le nombre de ses dents.

Pour calculer la vitesse de rotation :

- Vitesse de coupe **VC** en m/min
- Vitesse de rotation de la broche **S** en tr/min

Pour calculer l'avance :

- Avance par dent **FZ** en mm
- Avance par tour **FU** en mm

Autrement, vous pouvez calculer les données de coupe en utilisant des tableaux.

Informations complémentaires : "Calculer avec des tableaux", Page 733

Transfert de valeurs

Après avoir calculé les données de coupe, vous sélectionnez les valeurs qui doivent être prises en compte par la CN.

Vous avez le choix parmi les options suivantes pour l'outil :

- **Numéro de l'outil actif**
- **Nom d'outil**
- **Pas de valeur à appliquer**

Pour la vitesse de rotation, vous avez le choix entre :

- **Vitesse de coupe (VC)**
- **Vit. de rot.broche (S)**
- **Pas de valeur à appliquer**

Pour l'avance, vous avec le choix entre :

- **Avance de la dent (FZ)**
- **Avance par tour (FU)**
- **Avance de contournage (F)**
- **Pas de valeur à appliquer**

Calculer avec des tableaux

Pour calculer les données de coupe à l'aide de tableaux, vous devez définir :

- la matière de la pièce dans le tableau **WMAT.tab**

  Informations complémentaires : "Tableau des matières utilisées pour les piècesWMAT.tab", Page 811
- le matériau de coupe dans le tableau **TMAT.tab**

  Informations complémentaires : "Tableau des matériaux de coupe TMAT.tab", Page 812
- Combinaison matière de la pièce-matériau de coupe dans le tableau de données de coupe ***.cut** ou dans le tableau de données de coupe organisé par diamètre ***.cutd**

  Utiliser le tableau de données de coupe simplifié pour déterminer des vitesses de rotation et des avances avec des données de coupe qui dépendent du rayon d'outil, par ex. **VC** et **FZ**.

  Informations complémentaires : "Tableau de données de coupe *.cut", Page 812

  S'il vous faut des données de coupe différentes pour le calcul, en fonction de l'outil, utilisez le tableau de données de coupe en fonction du diamètre.

  Informations complémentaires : "Tableau de données de coupe en fonction du diamètre *.cutd", Page 813
- Paramètres de l'outil dans le gestionnaire d'outils
  - **R** : rayon d'outil
  - **LCUTS** : nombre de dents
  - **TMAT** : matériau de coupe du tableau **TMAT.tab**
  - **CUTDATA** : ligne du tableau de données de coupe ***.cut** ou ***.cutd**

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

22.12.1 Ouvrir la calculatrice des données de coupe

Vous ouvrez la calculatrice des données de coupe comme suit :

- Éditer la séquence CN de votre choix
- Sélectionner l'élément de syntaxe pour l'avance ou la vitesse de rotation

- Sélectionner les **Données de coupe**
- > La CN ouvre la fenêtre **Données de coupe**.

22.12.2 Calculer des données de coupe à l'aide de tableaux

Pour pouvoir calculer les données de coupe à l'aide de tableaux, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Tableau **WMAT.tab** créé
- Tableau **TMAT.tab** créé
- Tableau ***.cut** ou ***.cutd** créé
- Matériau de coupe et tableau de données de coupe affectés dans le gestionnaire d'outils

Pour calculer les données de coupe à l'aide de tableaux :

- Éditer la séquence CN de votre choix

- Ouvrir les **Données de coupe**
- Sélectionner **Activer données de coupe du tableau**
- Sélectionner le matériau de la pièce avec **Sélectionner le matériau**
- Sélectionner la combinaison matériau de la pièce-matériau de coupe avec la fonction **Sélectionner le type d'usinage**
- Sélectionner les valeurs de votre choix à prendre en compte

VALIDER

- Sélectionner **VALIDER**
- > La CN prend en compte les valeurs calculées dans la séquence CN.

Remarque

La calculatrice de données de coupe ne vous permet pas de calculer des données de coupe en mode Tournage (#50 / #4-03-1), car les valeurs d'avance et de vitesse de rotation sont différentes en Fraisage et en mode Tournage.

Pour le tournage, les avances sont généralement programmées en millimètres par tour (mm/tr) (**M136**). En revanche, la calculatrice de données de coupe calcule toujours les avances en millimètres par minute (mm/min). De plus, la calculatrice de données de coupe calcule le rayon en se référant à l'outil, alors que c'est le diamètre de la pièce qui est requis pour l'opération de tournage.

23

Espace Simulation

23.1 Principes de base

Application

Dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**, le graphique de l'espace de travail **Simulation** vous permet de vérifier si un programme CN a été programmé correctement, sans risque de collision.

Dans les modes de fonctionnement **Manuel** et **Exécution de pgm**, la CN affiche les mouvements de déplacement actuels de la machine dans la espace de travail **Simulation**.

Conditions requises

- Définition des outils correspondant aux données d'outils de la machine
- Définition de la pièce brute valable pour le test de programme

  Informations complémentaires : "Définition de la pièce brute avec BLK FORM", Page 184

Description fonctionnelle

En mode **Edition de pgm**, l'espace **Simulation** ne peut être ouvert que pour un programme CN. Si vous souhaitez ouvrir cet espace dans un onglet distinct, la CN vous demandera de confirmer votre intention. La question qui vous est posée dépend des paramètres de réglage de la simulation et de l'état de la simulation active.

Informations complémentaires : "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743

Les fonctions disponibles de la simulation dépendent des paramétrages suivants :

- Type de modèle sélectionné, par ex. **2,5D**
- Qualité du modèle sélectionné, par ex. **Moyen**
- Mode sélectionné, par ex. **Machine**

Icônes de l'espace de travail Simulation

L'espace de travail **Simulation** contient les icônes suivantes :

Symbole	Signification
	Ouvrir ou fermer la colonne **Options de visualisation** **Informations complémentaires :** "Colonne Options de visualisation", Page 738
	Ouvrir/fermer la colonne **Options pièce** **Informations complémentaires :** "Colonne Options pièce", Page 741
	Ouvrir ou fermer le menu de sélection **Vue prédéfinies** **Informations complémentaires :** "Vue prédéfinies", Page 750
	Enregistrer sous Exportation de la pièce simulée sous forme de fichier STL **Informations complémentaires :** "Exporter une pièce simulée sous forme de fichier STL", Page 751
	Ouvrir ou fermer la fenêtre **Paramètres de simulation** **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743
	Contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1) DCM activé DCM désactivé **Informations complémentaires :** "Colonne Options de visualisation", Page 738
	DCM avec distance minimale réduite activé (#140 / #5-03-2) **Informations complémentaires :** "Utiliser FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2) pour réduire la distance minimale de la fonction DCM", Page 466
✓++	État de la fonction **Contrôles étendus** **Informations complémentaires :** "Colonne Options de visualisation", Page 738
	Qualité de modèle **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743
T 0	Numéro ou nom de l'outil actif L'affichage dépend de la taille de l'espace de travail.
00:00:00	Temps d'exécution du programme actuel

Colonne Options de visualisation

Dans la colonne **Options de visualisation**, les options d'affichage et fonctions suivantes peuvent être définies :

Icône ou commutateur	Signification	Conditions requises
	Sélectionner le mode **Machine** ou **Pièce** Dans le mode **Pièce**, la CN affiche la pièce, l'outil et le porte-outil. Suivant le mode sélectionné, plusieurs fonctions sont disponibles. Il est par exemple possible d'afficher la situation de serrage. Si vous sélectionnez le mode **Machine**, la CN affichera également la situation de serrage et la machine.	
Position de la pièce	Cette fonction vous permet de définir la position du point d'origine de la pièce pour la simulation. À l'aide d'un bouton, vous pouvez sélectionner le point d'origine d'une pièce dans le tableau de points d'origine. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution	■ Mode **Edition de pgm**
	Vous pouvez sélectionner les modes d'affichage suivants pour la machine : ■ **Original** : représentation opaque ombrée ■ **Semi-transparent** : représentation semi-transparente ■ **Modèle filaire** : représentation des contours de la machine	
	Vous pouvez sélectionner les modes d'affichage suivants pour l'outil : ■ **Original** : représentation opaque ombrée ■ **Semi-transparent** : représentation semi-transparente ■ **Invisible** : l'objet est masqué	
	Vous pouvez sélectionner les modes d'affichage suivants pour la pièce : ■ **Original** : représentation opaque ombrée ■ **Semi-transparent** : représentation semi-transparente ■ **Invisible** : l'objet est masqué	
	Vous avez la possibilité de faire apparaître les mouvements de l'outil dans la simulation. La CN affiche la trajectoire du centre de l'outil. Vous pouvez sélectionner les modes d'affichage suivants pour les trajectoires de l'outil : ■ **Aucun** : les trajectoires de l'outil ne sont pas affichées ■ **Avance** : les trajectoires de l'outil sont affichées avec la vitesse d'avance programmée ■ **Avance + FMAX** : les trajectoires de l'outil sont affichées avec la vitesse d'avance et l'avance rapide programmées	■ Mode **Pièce** ■ Mode **Edition de pgm**
Situation de serrage	Ce commutateur permet d'afficher la table de la machine et, si nécessaire, le moyen de serrage.	■ Mode **Pièce**

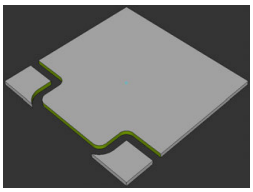
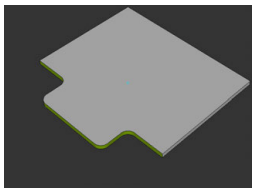
Icône ou commutateur	Signification	Conditions requises
DCM	Ce commutateur vous permet d'activer/désactiver le contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1) pour la simulation. **Informations complémentaires :** "Contrôle dynamique anticollision DCM dans le mode de fonctionnement Edition de pgm", Page 458	■ Mode **Edition de pgm** ■ Simulation réinitialisée ou pas encore démarrée
Contrôles étendus	Si vous activez le commutateur **Contrôles étendus**, la CN vous propose les contrôles suivants : ■ **Coupe en avance rapide** ■ **Collision pièce** ■ **Collision moyen de serrage** **Informations complémentaires :** "Contrôles étendus dans la simulation", Page 468	■ Mode **Edition de pgm**

Icône ou commutateur	Signification	Conditions requises
Options d'exécution de programme	Lorsque vous sélectionnez le commutateur, la commande ouvre la fenêtre **Options d'exécution de programme** avec les choix suivants : ■ **Exécution d'un arrêt conditionnel** La CN propose les points d'arrêt suivants : ■ **Avant de passer à l'avance rapide** ■ **Avant de passer à avance de travail** ■ **Entre avance rapide et avance rapide** ■ **Avant un appel d'outil** ■ **Avant d'incliner le plan d'usinage** ■ **Avant un appel de cycle** ■ **Dans l'appel de cycle** **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution ■ **SéquenceMasquée** Une séquence CN est masquée quand elle est précédée du caractère **/**. Lorsque le commutateur **SéquenceMasquée** est actif, la commande ignore les séquences CN masquées dans la simulation. **Informations complémentaires :** "Masquer des séquences CN", Page 714 Lorsque le commutateur est actif, la commande grise les séquences CN à ignorer. **Informations complémentaires :** "Représentation du programme CN", Page 139 ■ **Arrêt à M1** Lorsque le commutateur est actif, la commande arrête la simulation à chaque fonction auxiliaire **M1** dans le programme CN. **Informations complémentaires :** "Vue d'ensemble des fonctions auxiliaires", Page 535 Lorsque le commutateur est inactif, la commande grise l'élément de syntaxe **M1**. **Informations complémentaires :** "Représentation du programme CN", Page 139	■ Mode **Edition de pgm**

Colonne Options pièce

Dans la colonne **Options pièce**, vous avez la possibilité de définir les fonctions de simulation suivantes pour la pièce :

Commutateur ou bouton	Signification	Conditions requises
Mesurer	Cette fonction vous permet de mesurer n'importe quel point sur la pièce simulée. La CN ne mesure la distance entre la surface mesurée et la pièce finie qu'avec le type de modèle **3D**. **Informations complémentaires :** "Fonction de mesure", Page 754	■ Mode **Pièce** ■ Type de modèle **2,5D** ou **3D**
Vue en coupe	Cette fonction vous permet de couper la pièce simulée le long d'un plan. **Informations complémentaires :** "Vue en coupe dans la simulation", Page 755	■ Mode **Pièce** ■ Mode de fonctionnement **Edition de pgm** ■ Type de modèle **2,5D**
Afficher les arêtes de la pièce	Cette fonction vous permet de mettre en évidence les arrêtes de la pièce simulée.	■ Mode **Pièce** ■ Type de modèle **2,5D**
Cadre de la pièce brute	Avec cette fonction, la CN affiche les lignes extérieures de la pièce brute.	■ Mode **Pièce** ■ Mode de fonctionnement **Edition de pgm** ■ Type de modèle **2,5D**
Pièce finie	Cette fonction vous permet d'afficher une pièce finie qui a été définie avec la fonction CN **BLK FORM FILE**. **Informations complémentaires :** "Vue en coupe dans la simulation", Page 755	
Fin de course logiciel	Avec cette fonction, vous activez pour la simulation les fins de course logiciels de la machine à partir de la zone de déplacement active. La simulation des fins de course vous permet de vérifier si l'espace de travail de la machine est suffisant pour la pièce simulée. **Informations complémentaires :** "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743	■ Mode de fonctionnement **Edition de pgm**

Commutateur ou bouton	Signification	Conditions requises
Colorer pièce	■ **Niveaux de gris** La CN représente la pièce dans différentes nuances de gris. ■ **Basé sur l'outil** La CN affiche la pièce en couleur. Une couleur spécifique est attribuée à chaque outil de travail. ■ **Compar. modèles** La CN affiche une comparaison entre la pièce brute et la pièce finie. **Informations complémentaires :** "Comparaison de modèles", Page 757 ■ **Monitoring** La CN représente une heatmap sur la pièce : ■ Heatmap des composants avec **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1) **Informations complémentaires :** "Contrôle des composants avec MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Page 486 **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Cycles d'usinage ■ Heatmap des processus avec **SECTION MONITORING** (#168 / #5-01-1) **Informations complémentaires :** "Surveillance de processus (#168 / #5-01-1)", Page 489	■ Type de modèle **2,5D** ■ Fonction **Compar. modèles** uniquement disponible en mode **Pièce** ■ Fonction **Monitoring** uniquement disponible dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**
Réinit. pièce brute	Cette fonction vous permet de remettre la pièce à l'état brut.	■ Mode de fonctionnement **Edition de pgm** ■ Type de modèle **2,5D**
Réinit. courses d'outils	Cette fonction vous permet de réinitialiser les trajectoires simulées de l'outil.	■ Mode **Pièce** ■ Mode de fonctionnement **Edition de pgm**
Nettoyer la pièce	Cette fonction permet d'éliminer de la simulation les parties de la pièce qui ont été coupées pendant l'usinage.  Pièce avant le nettoyage  Pièce après le nettoyage	■ Mode de fonctionnement **Edition de pgm** ■ Type de modèle **3D**

Fenêtre Paramètres de simulation

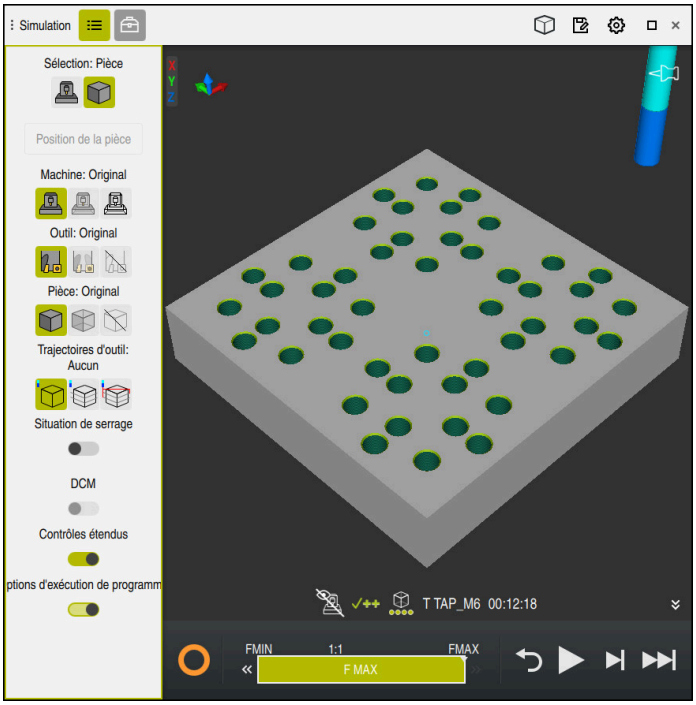
La fenêtre **Paramètres de simulation** n'est disponible que dans le mode **Edition de pgm**.

La fenêtre **Paramètres de simulation** contient les rubriques suivantes :

Zone	Fonction
Général	■ **Type de modèle** ■ **Aucun** : graphique linéaire rapide sans modèle volumique ■ **2,5 D** : modèle volumique rapide sans contre-dépouilles ■ **3D** : modèle volumique précis avec les contre-dépouilles ■ **Qualité** ■ **Low** : qualité de modèle faible, petite mémoire système ■ **Moyen** : qualité de modèle normale, mémoire système moyenne ■ **High** : qualité de modèle élevée, grande mémoire système ■ **La plus élevée** : la meilleure qualité de modèle, la plus grande mémoire système ■ **Mode** ■ **Fraisage** ■ **Tournage** ■ **Rectification** ■ **Enregistrement optimisé du STL** (#152 / #1-04-1) Lorsque vous activez le commutateur, la CN exporte un fichier STL simplifié. La CN élimine alors les triangles superflus et simplifie le modèle 3D en limitant le nombre de triangles à 20 000. Vous pourrez alors utiliser le fichier STL simplifié dans **BLK FORM FILE**, sans adaptations supplémentaires. **Informations complémentaires :** "Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE", Page 192 ■ **Keine Nachfrage ob aktuelle Simulation beendet werden soll** Si le commutateur est désactivé, et que vous ouvrez l'espace de travail **Simulation** dans un nouvel onglet, la CN affichera la fenêtre **Quitter la simulation en cours**. Vous pouvez décider de mettre fin à la simulation ou d'interrompre le processus. Si vous activez le commutateur, la CN n'affiche pas cette fenêtre. Si vous ouvrez l'espace de travail **Simulation** dans un nouvel onglet alors que la simulation est en cours, la CN affichera systématiquement la fenêtre **Interrompre la simul. en cours**. ■ **Cinématique active** Sélectionner une cinématique pour la simulation dans un menu de sélection. C'est le constructeur de la machine qui valide les cinématiques. ■ **Créer fichier d'utilisation des outils** ■ **Jamais** Ne pas créer de fichier d'utilisation des outils ■ **Une fois** Créer un fichier d'utilisation des outils pour le prochain programme CN simulé ■ **Toujours** Créer un fichier d'utilisation des outils pour chaque programme CN simulé **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Zone	Fonction
Domaines de course	■ **Domaines de course** Dans ce menu de sélection, vous pouvez choisir un des domaines de course définis par le constructeur de la machine, par exemple **Limit1**. Le constructeur de la machine définit différents fins de course logiciels dans chaque domaine de course, pour chacun des axes de la machine. Le constructeur de la machine utilise des domaines de course pour les grandes machines qui présentent deux domaines fermés, par exemple. **Informations complémentaires :** "Colonne Options pièce", Page 741 ■ **Plages de déplacement actives** Cette fonction affiche le domaine de course actif et les valeurs qui y sont définies.
Tableaux	Vous pouvez sélectionner des tableaux spécialement pour le mode **Edition de pgm**. La CN utilise les tableaux sélectionnés pour la simulation. Les tableaux sélectionnés sont indépendants des tableaux activés dans les autres modes de fonctionnement. Vous pouvez sélectionner les tableaux dans un menu de sélection. Les tableaux suivants sont proposés à la sélection pour l'espace de travail **Simulation** : ■ Tableau d'outils ■ Tableau d'outils de tournage ■ Tableau de points zéro ■ Tableau de points d'origine ■ Tableau d'outils de rectification ■ Tableau d'outils de dressage **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution

Barre d'action



Espace de travail **Simulation** dans le mode de fonctionnement **Edition de pgm**

En mode **Edition de pgm**, vous avez la possibilité de tester des programmes CN. La simulation aide à détecter les erreurs de programmation ou les risques de collision, et permet de contrôler visuellement le résultat de l'usinage.

La CN affiche l'outil actif et le temps d'usinage, via la barre d'action.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La barre d'action contient les symboles suivants :

Symbole	Fonction
	CN en fonctionnement (CN en service): Avec le symbole **CN en fonctionnement**, la CN affiche l'état actuel de la simulation dans la barre d'action et dans l'onglet du programme CN. ■ Blanc: pas d'ordre de déplacement ■ Vert : exécution de programme active, déplacement des axes ■ Orange : programme CN interrompu ■ Rouge : programme CN arrêté
	Vitesse de simulation **Informations complémentaires :** "Vitesse de la simulation ", Page 759
	Réinitialiser Sauter en début de programme, annuler les transformations et la durée d'usinage

Symbole	Fonction
▶	Démarrer
▶|	Démarrage de l’exécution du programme pas à pas
▶▶|	Exécuter la simulation jusqu'à une séquence CN donnée **Informations complémentaires :** "Simuler un programme CN jusqu’à une séquence CN donnée", Page 760

Simulation d'outils

La CN reproduit dans la simulation les données suivantes du tableau d'outils :

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- **TSHAPE**
- **R_TIP**
- Valeurs delta du tableau d'outils

  Pour les valeurs delta du tableau d'outils, l'outil simulé est agrandi ou réduit. Pour les valeurs delta issues du programme CN, la CN ne modifie que la position de l'outil dans la simulation.

  Informations complémentaires : "Correction de la longueur et du rayon d'outil", Page 394

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Dans la simulation,la CN reproduit les données suivantes du tableau d'outils de tournage (#50 / #4-03-1) :

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Si les colonnes **ZL** et **XL** sont définies dans le tableau d'outils de tournage, la plaquette est affichée tandis que le corps de base est schématiquement représenté.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Dans la simulation,la CN reproduit les données suivantes du tableau d'outils de rectification (#156 / #4-04-1) :

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

La CN affiche l'outil dans les couleurs suivantes :

- Turquoise : longueur de l'outil
- Rouge : longueur de la dent et outil en prise dans la pièce
- Bleu : longueur de la dent et dégagement de l'outil

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous simulez un programme CN contenant des instructions SQL, la CN écrasera les valeurs du tableau le cas échéant. Si la CN écrase les valeurs du tableau, cela peut entraîner des erreurs de positionnements de la machine. Il existe un risque de collision.

- Le programme CN doit être programmé de manière telle que les commandes SQL ne seront pas exécutées pendant la simulation.
- Utiliser **FN18: SYSREAD ID992 NR16** pour vérifier si le programme CN doit être actif dans un autre mode de fonctionnement ou dans la **Simulation**

Si la CN ne peut pas usiner l'intégralité du contour avec les cycles de tournage (#50 / #4-03-1), elle affichera des zones de matière restante dans la simulation. La CN affiche la course de l'outil en jaune, au lieu de blanc, et représente la matière restante avec des hachures.

La CN affiche toujours les hachures et les courses de l'outil en jaune, quel que soit le mode, la qualité de modèle et le type de représentation des courses d'outils activés.

23.2 Vue prédéfinies

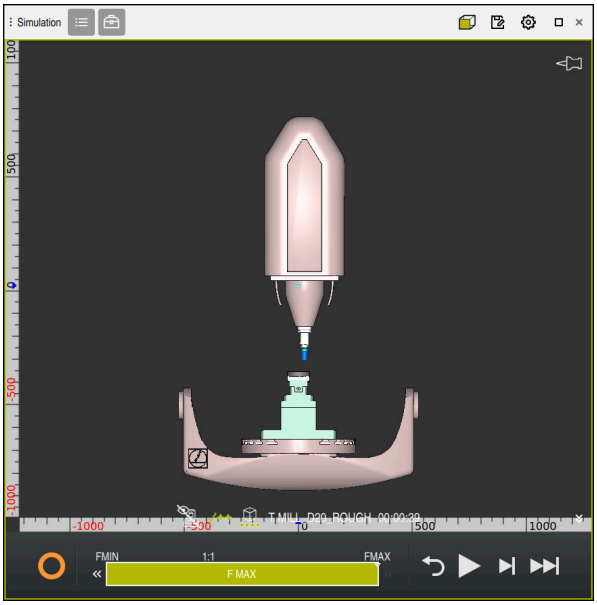
Application

Depuis l'espace **Simulation**, vous avez la possibilité de sélectionner plusieurs vues qui ont été prédéfinies pour l'alignement de la pièce. La pièce pourra ainsi être positionnée plus rapidement pour la simulation.

Description fonctionnelle

La CN propose les vues prédéfinies suivantes :

Symbole	Fonction
	Vue de dessus
	Vue de dessous
	Vue avant
	Vue arrière
	Vue du côté gauche
	Vue du côté droit
	Vue isométrique



Vue avant de la pièce simulée, en mode **Machine**

23.3 Exporter une pièce simulée sous forme de fichier STL

Application

Dans la simulation, la fonction **Enregistrer** permet d'enregistrer l'état actuel de la pièce simulée sous forme de modèle 3D au format STL.

La taille du fichier du modèle 3D dépend de la complexité de la géométrie et de la qualité de modèle sélectionnée.

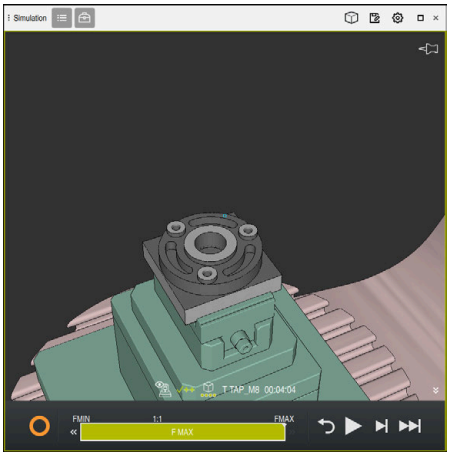
Sujets apparentés

- Utiliser un fichier STL comme pièce brute

  Informations complémentaires : "Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE", Page 192
- Adapter le fichier STL dans **CAD Viewer** (#152 / #1-04-1)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle



Pièce simulée

Vous ne pouvez utiliser cette fonction qu'en mode **Programmieren**.

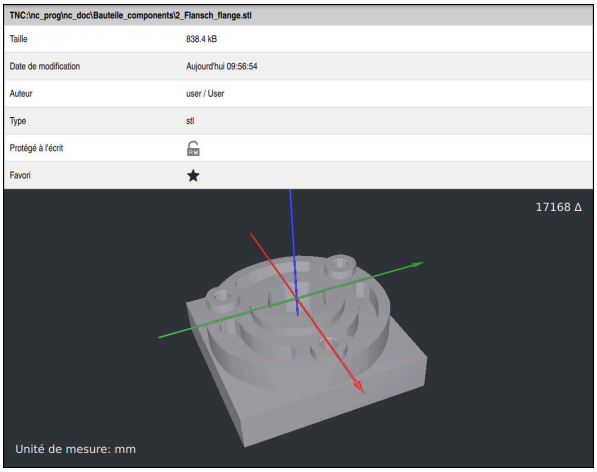
La CN ne peut représenter que des fichiers STL avec 20 000 triangles maximum. Si, en raison de sa qualité trop élevée, le modèle 3D exporté contient trop de triangles, vous ne pouvez pas continuer à l'utiliser sur la CN.

Dans ce cas, réduisez la qualité du modèle dans la simulation.

Informations complémentaires : "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743

La fonction **Maillage 3D** vous permet elle aussi de réduire le nombre de triangles (#152 / #1-04-1).

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution



Pièce simulée sous forme de fichier STL mémorisé

23.3.1 Enregistrer une pièce simulée sous forme de fichier STL

Vous enregistrez une pièce simulée sous forme de fichier STL comme suit :

- ▶ Simuler une pièce

- ▶ Au besoin, sélectionner les paramètres
- ▶ Le cas échéant, activer **Enregistrement optimisé du STL** (#152 / #1-04-1)
- > Lors de l'enregistrement, la CN simplifie le fichier STL.

- ▶ Sélectionner **Enregistrer**
- > La CN ouvre la fenêtre **Enregistrer sous**.
- ▶ Saisir le nom du fichier souhaité
- ▶ Sélectionner **Créer**
- > La CN enregistre le fichier STL qui a été créé.

Informations complémentaires : "Fenêtre Paramètres de simulation", Page 743

23.4 Fonction de mesure

Application

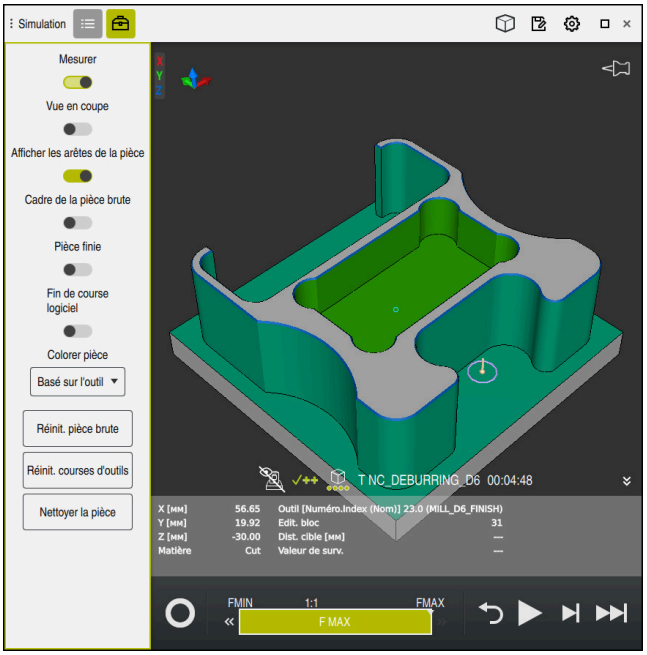
La fonction de mesure permet de mesurer n'importe quels points sur la pièce simulée. La CN affiche dans ce cas différentes informations sur la surface mesurée.

Condition requise

- Mode **Pièce**

Description fonctionnelle

Lorsque vous mesurez un point sur la pièce simulée, le curseur s'enclenche toujours sur la surface actuellement sélectionnée.



Point mesuré sur la pièce simulée

La CN affiche les informations ci-après concernant la surface mesurée :

- Positions mesurées sur les axes **X**, **Y** et **Z**, par rapport au système de coordonnées de la pièce **W-CS**

  Informations complémentaires : "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307
- État de la surface usinée
  - **Material Cut** = surface usinée
  - **Material NoCut** = surface non usinée
- Outil de travail
- Séquence CN exécutée dans le programme CN
- Distance entre la surface mesurée et la pièce finie
- Valeurs pertinentes des composants de la machine qui font l'objet d'une surveillance (#155 / #5-02-1)

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

23.4.1 Mesurer une différence entre la pièce brute et la pièce finie

Vous mesurez la différence entre la pièce brute et la pièce finie comme suit :

- Sélectionner le mode de fonctionnement, par ex. **Edition de pgm**
- Ouvrir le programme CN contenant la pièce brute et la pièce finie programmées dans **BLK FORM FILE**
- Ouvrir l'espace de travail **Simulation**

- Sélectionner la colonne **Options de l'outil**
- Activer le commutateur **Mesurer**
- Sélectionner le menu de sélection **Colorer pièce**

- Sélectionner **Compar. modèles**
- > La CN affiche la pièce brute et la pièce finie définies dans la fonction **BLK FORM FILE**.

- Lancer la simulation
- > La CN simule la pièce.
- Sélectionner le point de votre choix sur la pièce simulée
- > La CN affiche la différence de cotes entre la pièce simulée et la pièce finie.

> La CN n'affiche en couleur que les différences de cotes de plus de 0.2 mm entre la pièce simulée et la pièce finie à l'aide de la fonction **Compar. modèles**.

Remarques

- Dans le cadre de la correction d'outils, vous pouvez utiliser la fonction de mesure pour mesurer l'outil à corriger.
- Si vous constatez une erreur sur la pièce simulée, vous pouvez utiliser la fonction de mesure pour identifier la séquence CN qui en est à l'origine.

23.5 Vue en coupe dans la simulation

Application

Dans la vue en coupe, vous coupez la pièce simulée le long d'un axe de votre choix. Vous pouvez par exemple contrôler des trous et des contre-dépouilles dans la simulation.

Condition requise

- Mode **Pièce**

Description fonctionnelle

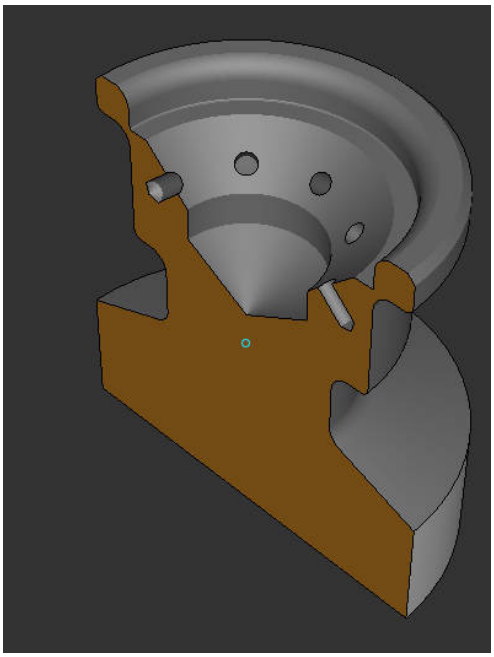
Vous ne pouvez utiliser la vue en coupe qu'en mode **Edition de pgm**.

Dans la simulation, la position du plan de coupe est visible pendant le décalage sous forme de pourcentage. Le plan de coupe reste activé jusqu'au redémarrage de la CN.

23.5.1 Décaler le plan de coupe

Vous décalez le plan de coupe comme suit :

- Sélectionner le mode **Edition de pgm**
- Ouvrir l'espace de travail **Simulation**
- Sélectionner la colonne **Options de visualisation**
- Sélectionner le mode **Pièce**
- > La CN affiche la vue de la pièce.
- Sélectionnez la colonne **Options de la pièce**
- Activer le commutateur **Vue en coupe**
- > La CN active la **Vue en coupe**.
- Sélectionner l'axe de coupe de votre choix dans le menu de sélection, par exemple l'axe Z
- Définir le pourcentage de votre choix à l'aide du curseur
- > La CN simule la pièce avec les paramètres de coupe qui ont été sélectionnés.



Pièce simulée dans la **Vue en coupe**

23.6 Comparaison de modèles

Application

La fonction **Compar. modèles** vous permet de comparer entre elles une pièce brute et une pièce finie au format STL ou M3D.

Sujets apparentés

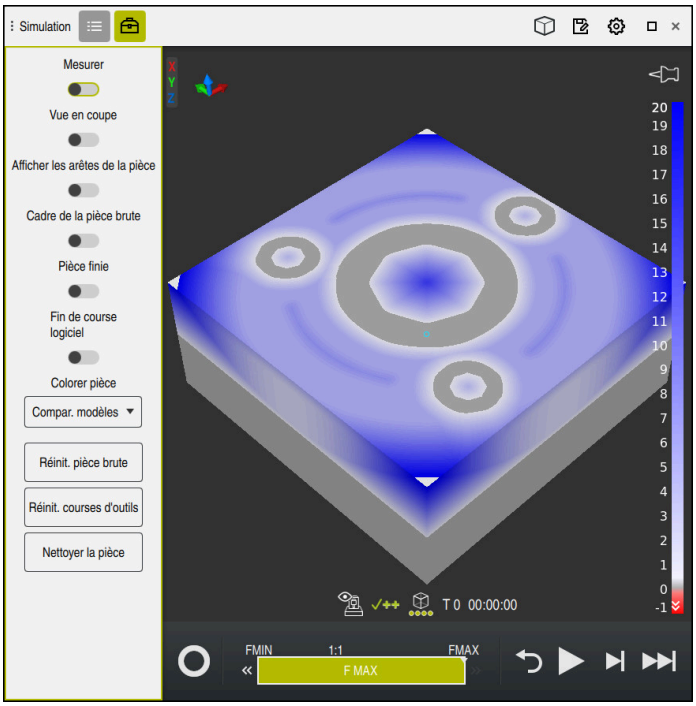
- Programmer une pièce brute et une pièce finie avec des fichiers STL

  Informations complémentaires : "Fichier STL comme pièce brute avec BLK FORM FILE", Page 192

Conditions requises

- Fichier STL ou fichier M3D de pièce brute et de pièce finie
- Mode **Pièce**
- Définition de la pièce brute avec **BLK FORM FILE**

Description fonctionnelle



La CN utilise la fonction **Compar. modèles** pour afficher la différence de matière entre les modèles comparés. La CN affiche la différence de matière dans un dégradé de couleurs allant du blanc au bleu. Plus il y a de matière sur le modèle de la pièce finie, plus la teinte bleue est foncée. Si le modèle de la pièce finie a fait l'objet d'un enlèvement de matière, la CN affichera en rouge la matière enlevée.

Remarques

- La CN ne signale que les différences de cotes de plus de 0.2 mm entre la pièce simulée et la pièce finie à l'aide de la fonction **Compar. modèles**.
- Utilisez la fonction de mesure pour calculer la différence exacte de cotes entre la pièce brute et la pièce finie.

  Informations complémentaires : "Mesurer une différence entre la pièce brute et la pièce finie", Page 755

23.7 Centre de rotation de la simulation

Application

Le centre de rotation de la simulation se trouve par défaut au centre du modèle. Lorsque vous zoomez, le centre de rotation est toujours automatiquement déplacé au centre du modèle. Si vous souhaitez faire pivoter la simulation autour d'un point défini, vous pouvez définir le centre de rotation manuellement.

Description fonctionnelle

La fonction **Centre de rotation** permet de définir manuellement le centre de rotation pour la simulation.

La CN représente le symbole **Centre de rotation** selon l'état :

Symbole	Fonction
	Le centre de rotation se trouve au centre du modèle.
	Le symbole clignote. Le centre de rotation peut être décalé.
	Le centre de rotation est défini manuellement.

23.7.1 Définir le centre de rotation à un angle de la pièce simulée

Pour définir le centre de rotation à un angle de la pièce :

- ▶ Sélectionner le mode de fonctionnement, par ex. **Edition de pgm**
- ▶ Ouvrir l'espace de travail **Simulation**
- > Le centre de rotation se trouve au centre du modèle.

- ▶ Sélectionner le **centre de rotation**
- > La CN fait commuter le symbole **Centre de rotation**. Le symbole clignote.
- ▶ Sélectionner un angle de la pièce simulée
- > Le centre de rotation est défini. La CN fait passer le symbole **Centre de rotation** sur défini.

23.8 Vitesse de la simulation

Application

La vitesse de la simulation se sélectionne à l'aide d'un curseur.

Description fonctionnelle

Vous ne pouvez utiliser cette fonction qu'en mode **Programmieren**.

La vitesse de simulation équivaut par défaut à **FMAX**. Si vous modifiez la vitesse de simulation, celle-ci restera activée jusqu'au redémarrage de la CN.

Vous avez la possibilité de modifier la vitesse de simulation avant et pendant la simulation.

La CN propose les possibilités suivantes :

Bouton	Fonctions
FMIN	Activer l'avance minimale (**0.01*T**)
«	Réduire l'avance
1:1	Avance 1:1 (temps réel)
»	Augmenter l'avance
FMAX	Activer l'avance maximale (**FMAX**)

23.9 Simuler un programme CN jusqu'à une séquence CN donnée

Application

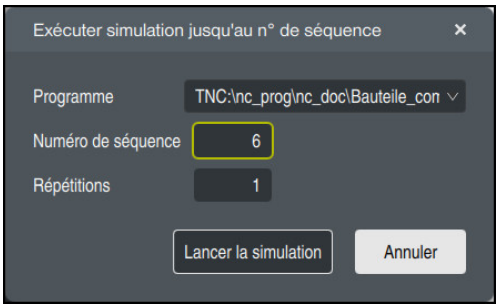
Si vous souhaitez vérifier un endroit critique du programme CN, vous pouvez simuler le programme CN jusqu'à la séquence CN de votre choix. Une fois la séquence CN atteinte, la CN arrête automatiquement la simulation. En partant de la séquence CN, vous pouvez poursuivre la simulation, par exemple **pas a pas** ou à une vitesse d'avance faible.

Sujets apparentés

- Options dans la barre d'action
  Informations complémentaires : "Barre d'action", Page 746
- Vitesse de la simulation
  Informations complémentaires : "Vitesse de la simulation ", Page 759

Description fonctionnelle

Vous ne pouvez utiliser cette fonction qu'en mode **Programmieren**.



Fenêtre **Exécuter simulation jusqu'au n° de séquence** avec la séquence CN définie

La fenêtre **Exécuter simulation jusqu'au n° de séquence** vous propose les options de paramétrage suivantes :

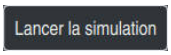
- **Programme**
  Vous indiquez dans ce champ, à l'aide d'un menu de sélection, si vous souhaitez simuler jusqu'à une séquence CN donnée dans le programme principal activé ou dans un programme appelé.
- **Numéro de séquence**
  Dans le champ **Numéro de séquence**, vous entrez le numéro de la séquence CN jusqu'à laquelle vous souhaitez simuler. Le numéro de la séquence CN se réfère au programme CN sélectionné dans le champ **Programme**.
- **Répétitions**
  Utilisez ce champ si la séquence CN de votre choix se trouve à l'intérieur d'une répétition de partie de programme. Indiquez dans ce champs jusqu'à quel passage de la répétition de partie de programme vous souhaitez simuler.
  Si vous entrez **1** ou **0** dans le champ **Répétitions** , la CN simulera jusqu'au premier passage de la partie de programme (répétition 0).
  Informations complémentaires : "Répétitions de parties de programme", Page 287

23.9.1 Simuler un programme CN jusqu’à une séquence CN donnée

Pour simuler jusqu’à une certaine séquence CN :

- Ouvrir l'espace de travail **Simulation**

- Sélectionner **Exécuter simulation jusqu'au n° de séquence**
- > La CN ouvre la fenêtre **Exécuter simulation jusqu'au n° de séquence**.
- Renseigner le programme principal ou le programme appelé à l’aide du menu de sélection dans le champ **Programme**
- Entrer le numéro de la séquence CN de votre choix dans le champ **Numéro de séquence**
- En cas de répétition de partie de programme, entrer dans le champ **Répétitions** le numéro du passage de la répétition de partie de programme.



- Sélectionner **Lancer la simulation**
- > La CN simule la pièce jusqu’à la séquence CN sélectionnée.

24

Gestion des palettes et des listes d'OF

24.1 Principes de base

Consultez le manuel de votre machine !
Le gestionnaire de palettes est une fonction qui dépend de la machine. Vous trouverez ci-après une description des fonctions par défaut.

Les tableaux de palettes (**.p**) s'utilisent principalement pour les centres d'usinage qui sont équipés d'un changeur de palettes. Les tableaux de palettes permettent d'appeler les différentes palettes (PAL), leurs programmes CN associés (PGM) et, en option, les serrages (FIX). Les tableaux de palettes activent tous les tableaux de points d'origine et de points zéro qui ont été définis.

Vous pouvez utiliser des tableaux de palettes sans changeur de palettes pour exécuter successivement des programmes CN avec différents points d'origine en appuyant une seule fois sur **Start CN**. Ce procédé est également appelé liste d'ordres de fabrication.

Vous pouvez exécuter aussi bien des tableaux de palettes que des listes d'ordres de fabrication en fonction de l'outil. Ce faisant, la CN réduit le nombre des changements d'outils et donc le temps d'usinage.

Informations complémentaires : "Usinage orienté outil", Page 776

24.1.1 Compteur de palettes

Un compteur de palettes peut être défini sur la CN. Cela peut vous permettre, par exemple, pour un usinage de palettes avec changement automatique de pièce, de définir la quantité de pièces produite sous forme de variable.

Il vous faut pour cela définir une valeur nominale dans la colonne **TARGET** du tableau de palettes. La CN répète les programmes CN de cette palette jusqu'à ce que la valeur nominale soit atteinte.

Chaque programme CN exécuté incrémente par défaut la valeur effective de 1. Par exemple, si un même programme CN est censé produire plusieurs pièces, il vous suffit de définir la valeur correspondante dans la colonne **COUNT** du tableau de palettes.

Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814

La CN affiche la valeur nominale et la valeur effective dans l'espace de travail **Liste d'OF**.

Informations complémentaires : "Informations relatives au tableau de palettes", Page 766

24.2 Espace de travail Liste d'OF

24.2.1 Principes de base

Application

Les tableaux de palettes peuvent être édités et exécutés dans l'espace **Liste d'OF**.

Sujets apparentés

- Contenu d'un tableau de palettes
  Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814
- Espace **Formulaire** pour les palettes
  Informations complémentaires : "Espace de travail Formulaire pour les palettes", Page 774
- Usinage orienté outil
  Informations complémentaires : "Usinage orienté outil", Page 776

Condition requise

- Option logicielle Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)
  Le Batch Process Manager est une extension de la gestion des palettes. Avec Batch Process Manager, vous avez accès à toutes les fonctionnalités de l'espace de travail **Liste d'OF**.

Description fonctionnelle

Dans l'espace de travail **Liste d'OF**, la CN affiche les différentes lignes du tableau de palettes, ainsi que l'état.

Informations complémentaires : "Informations relatives au tableau de palettes", Page 766

Si vous activez le commutateur **Editer**, vous pourrez vous servir de la touche **Insérer ligne** qui se trouve dans la barre d'actions pour insérer une nouvelle ligne dans le tableau.

Informations complémentaires : "Fenêtre Insérer ligne", Page 768

Si vous ouvrez un tableau de palettes dans les modes de fonctionnement **Edition de pgm** et **Exécution de pgm**, la CN ouvre automatiquement l'espace de travail **Liste d'OF**. Vous ne pouvez pas fermer cet espace de travail.

Informations relatives au tableau de palettes

Si vous ouvrez un tableau de palettes, la CN affiche les informations suivantes dans l'espace de travail **Liste d'OF**:

Colonne	Signification
Pas de nom de colonne	État de la palette, du serrage ou du programme CN Curseur d'exécution en mode **Exécution de pgm** **Informations complémentaires :** "État de la palette, du serrage ou du programme CN", Page 766
Programme	Informations relatives au compteur de palettes : ■ Pour les lignes avec le type **PAL** : valeur actuelle (**COUNT**) et valeur nominale définie pour le compteur de palettes (**TARGET**) ■ Pour les lignes avec le type **PGM** : valeur de laquelle augmente la valeur effective après l'exécution du programme CN **Informations complémentaires :** "Compteur de palettes", Page 764 Méthode d'usinage : ■ Usinage orienté par rapport à la pièce ■ Usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Méthode d'usinage", Page 767
Sts	Etat de l'usinage **Informations complémentaires :** "État d'usinage", Page 767

État de la palette, du serrage ou du programme CN

La CN indique l'état à l'aide des symboles suivants :

Symbole	Signification
	Palette, **Serrage** ou **Programme** est verrouillé
	Palette ou **Serrage** n'est pas déverrouillé pour l'usinage.
	Cette ligne est en cours d'exécution en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu** et ne peut pas être éditée.
	Une interruption de programme a eu lieu à cette ligne.

Méthode d'usinage

La CN affiche la méthode d'usinage à l'aide des symboles suivants :

Symbole	Signification
Aucune icône	Usinage orienté pièce
	Usinage orienté outil ■ Début ■ Fin

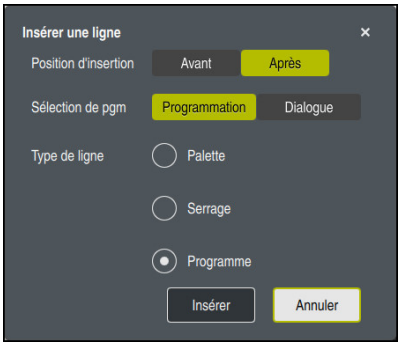
État d'usinage

La CN actualise l'état d'usinage pendant le déroulement du programme.

La CN indique l'état d'usinage à l'aide des symboles suivants :

Symbole	Signification
	Pièce brute, usinage nécessaire
	Usiné partiellement, poursuite de l'usinage nécessaire
	Usiné intégralement, plus aucun usinage nécessaire
	Sauter l'usinage

Fenêtre Insérer ligne



Fenêtre **Insérer ligne** avec le choix **Programme**

La fenêtre **Insérer ligne** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
Position d'insertion	■ **Avant** : insérer une nouvelle ligne avant la position actuelle du curseur ■ **Après** : insérer une nouvelle ligne après la position actuelle du curseur
Sélection de pgm	■ **Programmation** : indiquer le chemin du programme CN ■ **Dialogue** : sélectionner un programme CN à l'aide d'une fenêtre de sélection
Type de ligne	Correspond à la colonne **TYPE** du tableau de palettes Insérer **Palette**, **Serrage** ou **Programme**

Les contenus et les paramètres d'une ligne peuvent être édités dans l'espace de travail **Formulaire**.

Informations complémentaires : "Espace de travail Formulaire pour les palettes", Page 774

Mode de fonctionnement Exécution de pgm

L'espace de travail **Liste d'OF** peut aussi être ouvert en même temps que l'espace de travail **Programme**. Si une ligne de tableau contenant un programme CN est sélectionnée, la CN affiche son contenu dans l'espace de travail **Programme**.

La CN affiche à l'aide du curseur d'exécution la ligne de tableau qui est sélectionnée en vue d'être exécutée ou qui est en cours d'exécution.

La touche **Curseur ALLER A** vous permet d'amener le curseur d'exécution à la ligne actuellement sélectionnée dans le tableau de palettes.

Informations complémentaires : "Effectuer une amorce de séquence à une séquence CN de votre choix", Page 769

Effectuer une amorce de séquence à une séquence CN de votre choix

Vous effectuez une amorce de séquence à une séquence CN comme suit :

- Ouvrir un tableau de palettes en mode **Exécution de pgm**
- Ouvrir l'espace de travail **Programme**
- Sélectionner la ligne de tableau de votre choix contenant le programme CN

Curseur ALLER A

- Sélectionner **Curseur ALLER A**
  - > La CN met en surbrillance la ligne de tableau où se trouve le curseur d'exécution.
  - > La CN affiche le contenu du programme CN dans l'espace de travail **Programme**.
- Sélectionner la séquence CN de votre choix

Amorce seq.

- Sélectionner **Amorce seq.**
  - > La CN ouvre la fenêtre **Amorce seq.** contenant les valeurs de la séquence CN.

- Appuyer sur la touche **Start CN**
  - > La CN lance l'amorce de séquence.

Remarques

- Dès que vous ouvrez un tableau de palettes en mode **Exécution de pgm**, vous ne pouvez plus l'éditer en mode **Edition de pgm**.
- Le paramètre machine **editTableWhileRun** (n° 202102) permet au constructeur de la machine de définir s'il vous sera possible d'éditer le tableau de palettes pendant le déroulement du programme.
- Le paramètre machine **stopAt** (n° 202101) permet au constructeur de la machine de définir à quel moment la CN doit arrêter le déroulement du programme lors de l'exécution d'un tableau de palettes.
- Le paramètre machine optionnel **resumePallet** (n° 200603) permet au constructeur de la machine de définir si la CN doit poursuivre l'exécution du programme après un message d'erreur.
- Le paramètre machine optionnel **failedCheckReact** (n° 202106) vous permet de définir si la commande vérifie les appels d'outil ou de programme erronés.
- Le paramètre machine optionnel **faileCheckImpact** (n° 202107) vous permet de définir si la commande ignore le programme CN, le serrage ou la palette en cas d'appel d'outil ou de programme erroné.

24.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

Application

Batch Process Manager permet de planifier des ordres de fabrication (OF) sur une machine-outil.

Avec Batch Process Manager, la CN affiche également les informations suivantes dans l'espace de travail **Liste d'OF** :

- les moments qui nécessitent une intervention manuelle sur la machine
- la durée d'exécution des programmes CN
- la disponibilité des outils
- la qualité irréprochable du programme CN

Sujets apparentés

- Espace de travail **Liste d'OF**

  Informations complémentaires : "Espace de travail Liste d'OF", Page 765
- Éditer un tableau de palettes avec l'espace de travail **Formulaire**

  Informations complémentaires : "Espace de travail Formulaire pour les palettes", Page 774
- Contenu du tableau de palettes

  Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814

Conditions requises

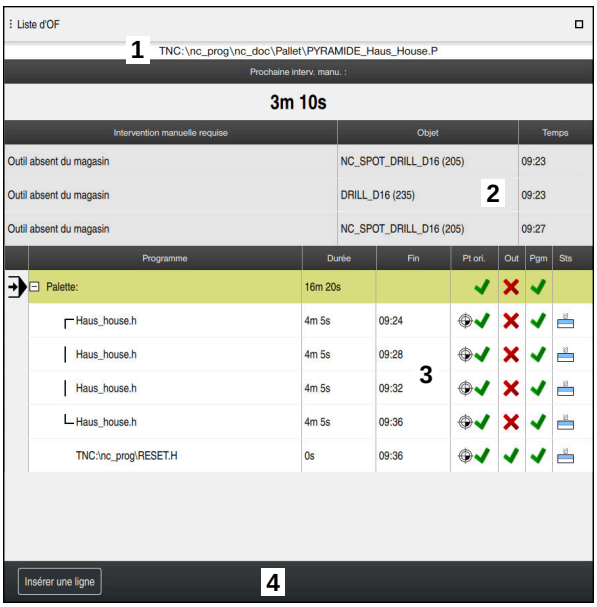
- Option logicielle Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

  Le Batch Process Manager est une extension de la gestion des palettes. Avec Batch Process Manager, vous avez accès à toutes les fonctionnalités de l'espace de travail **Liste d'OF**.
- Test d'utilisation des outils actif

  Pour obtenir toutes les informations, il faut que la fonction Contrôle de l'utilisation des outils soit déverrouillée et activée !

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle



Espace de travail **Liste d'OF** avec **Batch Process Manager** (#154 / #2-05-1)

Avec Batch Process Manager, la CN affiche les rubriques suivantes dans **Liste d'OF** :

1 Barre d'information relative au fichier

Dans la barre d'information relative au fichier, la CN affiche le chemin du tableau de palettes.

2 Informations sur d'éventuelles interventions manuelles

- Temps jusqu'à la prochaine intervention manuelle
- Type d'intervention
- Objet concerné
- Heure de l'intervention manuelle

3 Informations et état du tableau de palettes

Informations complémentaires : "Informations relatives au tableau de palettes", Page 772

4 Barre d'action

Si le commutateur **Editer** est activé, vous pouvez ajouter une nouvelle ligne.

Si le commutateur **Editer** est désactivé, vous pourrez contrôler tous les programmes CN du tableau de palettes dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**, à l'aide du contrôle dynamique anticollision DCM (#40 / #5-03-1).

Informations relatives au tableau de palettes

Si vous ouvrez un tableau de palettes, la CN affiche les informations suivantes dans l'espace de travail **Liste d'OF** :

Colonne	Signification
Pas de nom de colonne	État de la palette, du serrage ou du programme CN Curseur d'exécution en mode **Exécution de pgm** **Informations complémentaires :** "État de la palette, du serrage ou du programme CN", Page 766
Programme	Nom de la palette, du serrage ou du programme CN Informations relatives au compteur de palettes : ■ Pour les lignes avec le type **PAL** : valeur actuelle (**COUNT**) et valeur nominale définie pour le compteur de palettes (**TARGET**) ■ Pour les lignes avec le type **PGM** : valeur de laquelle augmente la valeur effective après l'exécution du programme CN **Informations complémentaires :** "Compteur de palettes", Page 764 Méthode d'usinage : ■ Usinage orienté par rapport à la pièce ■ Usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Méthode d'usinage", Page 767
Durée	Durée d'usinage de la palette, du serrage ou du programme CN
Fin	Durée estimée après l'usinage du programme CN En mode de fonctionnement **Edition de pgm**, la colonne **Fin** la durée plutôt que l'heure.
Pt ori.	État du point d'origine de la pièce : ■ Le point d'origine pièce est défini ■ Contrôler les données saisies **Informations complémentaires :** "État du point d'origine de la pièce, des outils et du programme CN", Page 773
Out	État des outils utilisés : ■ Le contrôle est terminé. ■ Le contrôle n'est pas encore terminé ■ Échec de la vérification La colonne indique l'état uniquement en mode de fonctionnement **Exécution de pgm**. **Informations complémentaires :** "État du point d'origine de la pièce, des outils et du programme CN", Page 773
Pgm	État du programme CN : ■ Le contrôle est terminé. ■ Le contrôle n'est pas encore terminé ■ Échec de la vérification **Informations complémentaires :** "État du point d'origine de la pièce, des outils et du programme CN", Page 773

Colonne	Signification
Sts	Etat de l'usinage **Informations complémentaires :** "État d'usinage", Page 767

État du point d'origine de la pièce, des outils et du programme CN

La CN indique l'état à l'aide des symboles suivants :

Symbole	Signification
	Le contrôle est terminé.
	Le contrôle anticollision est terminé. Simulation de programme avec **Contrôle dynamique anti-collision (option DCM)** actif (#40 / #5-03-1)
	Échec du contrôle, par ex. la durée d'utilisation d'un outil a expiré, risque de collision
	Le contrôle n'est pas encore terminé
	La structure de programme n'est pas correcte, p. ex, la palette ne contient pas de programmes subordonnés
	Le point d'origine pièce est défini
	Contrôler les données saisies Vous pouvez affecter un point d'origine de la pièce soit à une palette, soit à tous les programmes CN subordonnés.

Remarque

Toute modification apportée à la liste d'OF réinitialise le statut de Contrôle anti-collision terminé au statut Contrôle terminé .

24.3 Espace de travail Formulaire pour les palettes

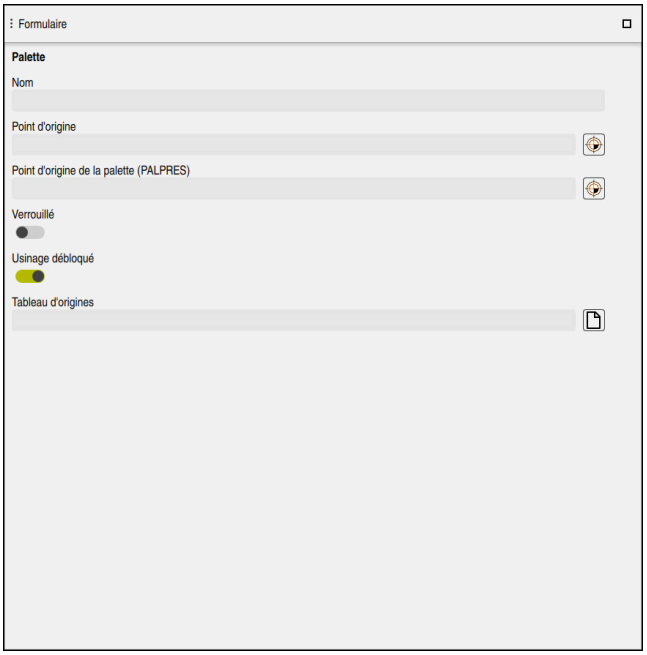
Application

Dans l'espace **Formulaire**, la CN affiche les contenus du tableau de palettes pour la ligne sélectionnée.

Sujets apparentés

- Espace **Liste d'OF**
  Informations complémentaires : "Espace de travail Liste d'OF", Page 765
- Contenus du tableau de palettes
  Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814
- Usinage orienté outil
  Informations complémentaires : "Usinage orienté outil", Page 776

Description fonctionnelle



Zone de travail **Formulaire** avec les contenus d'un tableau de palettes

Un tableau de palettes peut être composé de lignes de types suivants :

- **Palette**
- **Serrage**
- **Programme**

Dans l'espace de travail **Formulaire**, la CN affiche les contenus du tableau de palettes pour la ligne sélectionnée. La CN affiche les contenus utiles selon le type de la ligne sélectionnée.

Les paramètres peuvent être édités dans l'espace de travail **Formulaire** ou dans le mode de fonctionnement **Tableaux**. La CN synchronise les contenus.

Dans le formulaire, les options de saisie contiennent par défaut le nom des colonnes du tableau.

Les commutateurs figurant dans le formulaire correspondent aux colonnes de tableau suivantes :

- Le commutateur **Verrouillé** correspond à la colonne **LOCK**.
- Le commutateur **Usinage débloqué** correspond à la colonne **LOCATION**.

Si la CN affiche un symbole derrière la zone de saisie, vous pouvez sélectionner le contenu à l'aide d'une fenêtre de sélection.

Pour les tableaux de palettes, l'espace de travail **Formulaire** peut être sélectionné dans les modes de fonctionnement **Edition de pgm** et **Exécution de pgm**.

24.4 Usinage orienté outil

Application

L'usinage orienté vers l'outil vous permet d'usiner plusieurs pièces ensemble sur une machine dépourvue de changeur de palettes et, par là même, de réduire les temps de changement d'outil. Ainsi, vous pourrez toujours recourir à la gestion des palettes sur des machines qui ne sont pas équipées d'un changeur de palettes.

Sujets apparentés

- Contenus du tableau de palettes
  Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814
- Reprendre un tableaux de palettes avec une amorce de séquence
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Macro de changement d'outil pour un usinage orienté outil
- Colonne **METHOD** avec les valeurs **TO** ou **TCO**
- Programmes CN avec les mêmes outils
  Les outils utilisés doivent être partiellement identiques.
- Colonne **W-STATUS** avec les valeurs **BLANK** ou **INCOMPLETE**
- Programmes CN sans les fonctions suivantes :
  - **FUNCTION TCPM** ou **M128** (#9 / #4-01-1)
    Informations complémentaires : "Compenser une inclinaison d'outil avec FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Page 385
  - **M144** (#9 / #4-01-1)
    Informations complémentaires : "Tenir compte du décalage de l'outil dans les calculs M144 (#9 / #4-01-1)", Page 567
  - **M101**
    Informations complémentaires : "Installer un outil frère automatiquement avec M101", Page 572
  - **M118**
    Informations complémentaires : "Activer la superposition de la manivelle avec M118", Page 550
  - Remplacement du point d'origine de palette
    Informations complémentaires : "Tableau de points d'origine des palettes", Page 781

Description fonctionnelle

Les colonnes suivantes du tableau de palettes sont prises en compte pour l'usinage orienté outil :

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** à **SP-W**

  Vous pouvez indiquer des positions de sécurité pour les axes. La commande n'aborde ces positions que si le constructeur de la machine les traite dans les macros CN.

Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814

Dans l'espace de travail **Liste d'OF**, l'usinage orienté outil peut être activé et désactivé pour n'importe quel programme CN à l'aide du menu contextuel. Ce faisant, la CN met à jour la colonne **METHOD**.

Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724

Déroulement de l'usinage orienté outil

1. La donnée TO ou CTO indique à la commande qu'un usinage orienté vers l'outil doit être réalisé au delà de ces lignes.
2. La commande exécute le programme CN avec la donnée TO jusqu'au TOOL CALL.
3. Le W-STATUS passe de BLANK à INCOMPLETE et la commande reporte une valeur dans le champ CTID.
4. La commande exécute tous les autres programmes CN avec la donnée CTO jusqu'au TOOL CALL.
5. Avec l'outil suivant, la commande exécute les autres phases d'usinage si l'un des cas de figure suivants se présente :
   - La ligne suivante du tableau contient la donnée PAL.
   - La ligne suivante du tableau contient la donnée TO ou WPO.
   - Il existe encore des lignes dans le tableau qui ne contiennent ni la donnée ENDED ni la donnée EMPTY.
6. À chaque usinage, la commande actualise la donnée dans le champ CTID.
7. Une fois que toutes les lignes du groupe contiennent la donnée ENDED, la commande usine les lignes suivantes du tableau de palettes.

Reprise d'usinage avec amorce de séquence

Après une interruption, vous pouvez également reprendre l'usinage dans un tableau de palettes. La commande indique la ligne et la séquence CN où vous avez interrompu le programme.

La CN mémorise les informations permettant de reprendre l'usinage dans la colonne **CTID**.

Si la procédure d'amorce de séquence implique une reprise dans un tableau de palettes, la CN exécutera toujours la ligne sélectionnée dans le tableau de palettes par rapport à la pièce.

Après le réaccostage, la commande peut de nouveau usiner avec une orientation par rapport à l'outil, à condition que la méthode d'usinage TO ou CTO soit définie dans les lignes suivantes.

Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814

Consultez le manuel de votre machine !

L'usinage orienté vers l'outil est une fonction qui dépend de la machine. Vous trouverez ci-après une description des fonctions par défaut.

L'usinage orienté vers l'outil vous permet d'usiner plusieurs pièces ensemble sur une machine dépourvue de changeur de palettes et, par là même, de réduire les temps de changement d'outil.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Tous les tableaux de palettes et tous les programmes CN ne conviennent pas pour un usinage orienté vers l'outil. Avec la fonction d'usinage orienté vers l'outil, les programmes CN ne sont plus exécutés de manière cohérente, mais fractionnés au niveau des appels d'outils. Grâce au fractionnement du programme CN, les fonctions qui n'ont pas été réinitialisées (états de la machine) peuvent agir sur l'ensemble du programme. Il existe donc un risque de collision pendant l'usinage !

- Tenir compte des restrictions mentionnées
- Adapter les tableaux de palettes et les programmes CN en fonction de l'usinage orienté vers l'outil
  - Programmer à nouveau les informations de programme après chaque outil, dans chaque programme CN (p. ex. **M3** ou **M4**)
  - Réinitialiser les fonctions spéciales et les fonctions auxiliaires avant chaque outil, dans chaque programme CN (p. ex. **Inclinaison du plan d'usinage** ou **M138**)
- Tester avec précaution le tableau de palettes avec les programmes CN correspondants en mode de fonctionnement **Exécution PGM pas-à-pas**

Les fonctions suivantes ne sont pas permises :

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Remplacement du point d'origine de palette

Les fonctions suivantes demandent une attention particulière, notamment en cas de reprise d'usinage :

- Modification des états de la machine avec les fonctions auxiliaires (p. ex. M13)
- Écriture de données dans la configuration (p. ex. WRITE KINEMATICS)
- Commutation de zone de déplacement
- Cycle **32**
- Cycle **800** (#50 / #4-03-1)
- Inclinaison du plan d'usinage

À moins que le constructeur de la machine n'ait configuré autre chose, vous avez besoin en plus, pour l'usinage orienté vers l'outil, des colonnes suivantes :

Colonne	Signification
W-STATUS	L'état d'usinage définit l'avancement de l'usinage. Indiquer BLANK en présence d'une pièce non usinée. La commande modifie cette entrée automatiquement lors de l'usinage. La commande distingue les entrées suivantes : ■ BLANK / aucune entrée : pièce brute, usinage requis ■ INCOMPLETE : usiné de manière incomplète, usinage complémentaire requis ■ ENDED : usiné intégralement, pas d'autre usinage requis ■ EMPTY : emplacement vide, aucun usinage requis ■ SKIP : "sauter" l'usinage
METHOD	Indication de la méthode d'usinage L'usinage orienté vers l'outil est également possible pour plusieurs serrages d'une même palette, mais pas pour plusieurs palettes. La commande distingue les entrées suivantes : ■ WPO : orienté pièce (standard) ■ TO : orienté outil (première pièce) ■ CTO : orienté outil (autres pièces)
CTID	La commande génère automatiquement le numéro d'identification pour la reprise de l'usinage avec amorce de séquence. Si vous supprimez ou modifiez l'entrée, il n'est plus possible de reprendre l'usinage.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	La donnée correspondant à la hauteur de sécurité sur les axes existants est optionnelle. Vous pouvez indiquer des positions de sécurité pour les axes. La commande n'aborde ces positions que si le constructeur de la machine les traite dans les macros CN.

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Tous les tableaux de palettes et tous les programmes CN ne conviennent pas pour un usinage orienté vers l'outil. Avec la fonction d'usinage orienté vers l'outil, les programmes CN ne sont plus exécutés de manière cohérente, mais fractionnés au niveau des appels d'outils. Grâce au fractionnement du programme CN, les fonctions qui n'ont pas été réinitialisées (états de la machine) peuvent agir sur l'ensemble du programme. Il existe donc un risque de collision pendant l'usinage !

- Tenir compte des restrictions mentionnées
- Adapter les tableaux de palettes et les programmes CN en fonction de l'usinage orienté vers l'outil
  - Programmer à nouveau les informations de programme après chaque outil, dans chaque programme CN (p. ex. **M3** ou **M4**)
  - Réinitialiser les fonctions spéciales et les fonctions auxiliaires avant chaque outil, dans chaque programme CN (p. ex. **Inclinaison du plan d'usinage** ou **M138**)
- Tester avec précaution le tableau de palettes avec les programmes CN correspondants en mode de fonctionnement **Exécution PGM pas-à-pas**

- Si vous voulez lancer de nouveau l'usinage, modifiez le W-STATUS en le réglant sur BLANK (ou pas de valeur).

Remarques concernant une reprise de l'usinage

- La donnée du champ CTID est conservée pendant deux semaines. Au delà, il n'est plus possible de reprendre l'usinage.
- Vous ne devez ni modifier ni supprimer la donnée du champ CTID.
- Les données du champ CTID perdent leur validité en cas de mise à jour du logiciel.
- La commande mémorise les numéros des points d'origine pour la reprise de l'usinage. Si vous modifiez ce point d'origine, l'usinage est décalé.
- Il n'est plus possible de reprendre l'usinage après avoir édité un programme CN dans le cadre de l'usinage orienté vers l'outil.

24.5 Tableau de points d'origine des palettes

Application

Les points d'origine des palettes permettent p. ex. de compenser de manière simple des différences d'ordre mécanique entre les diverses palettes.

Le constructeur de la machine définit le tableau de points d'origine des palettes.

Sujets apparentés

- Contenus du tableau de palettes
  Informations complémentaires : "Tableau de palettes *.p", Page 814
- Gestion des points d'origine pièce
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Si le point d'origine d'une palette est actif, le point d'origine de la pièce s'y réfère.

Il est possible de renseigner le point d'origine correspondant à une palette dans la colonne **PALPRES** du tableau de palettes.

Vous pouvez également orienter le système de coordonnées sur la palette en plaçant p. ex. le point d'origine de la palette au centre d'une tour de serrage.

Si un point d'origine de palette est actif, la CN affiche, dans **Positions**, une icône avec le numéro de point d'origine de la palette.

Le point d'origine actif de la palette et les valeurs définies peuvent être vérifiées dans l'application **Paramètres**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Remarques

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Selon votre machine, la CN peut proposer en plus un tableau de points d'origine de palettes. Les valeurs définies par le constructeur de la machine dans le tableau de points d'origine de palettes agissent avant les valeurs que vous avez définies à partir du tableau de points d'origine. La CN indique dans l'espace de travail **Positions** si un point d'origine de palette est actif, et si oui lequel. Comme les valeurs du tableau de points d'origine des palettes en dehors de l'application **Paramètres** ne sont ni visibles ni éditables, il y a un risque de collision à chaque mouvement !

- Consultez la documentation du constructeur de votre machine.
- Utiliser exclusivement les points d'origine de palettes en relation avec des palettes
- Consulter le constructeur de votre machine avant de modifier des points d'origine de palettes
- Avant l'usinage, vérifier le point d'origine de la palette dans l'application **Paramètres**

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Malgré une rotation de base déterminée par le point d'origine de palette actif, la CN n'affiche pas de symbole dans l'affichage d'état. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements d'axes qui suivent !

- Avant l'usinage, vérifier le point d'origine de la palette dans l'application **Paramètres**
- Vérifier les déplacements de la machine
- Utiliser exclusivement un point d'origine de palette en relation avec des palettes

Si le point d'origine de palette change, vous devez redéfinir le point d'origine de la pièce.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

25

Tableaux

25.1 Mode de fonctionnement Tableaux

Application

En mode **Tableaux**, vous pouvez ouvrir différents tableaux de la CN et les éditer si nécessaire.

Description fonctionnelle

Lorsque vous sélectionnez **Ajouter**, la CN affiche les espaces de travail **Sélection rapide nouveau tableau** et **Ouvrir fichier**.

Depuis l'espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau**, vous pouvez créer de nouveaux tableaux et en ouvrir directement certains.

Informations complémentaires : "Espaces de travail Sélection rapide", Page 440

Depuis l'espace de travail **Ouvrir fichier**, vous pouvez 'ouvrir un tableau existant ou en créer un nouveau.

Informations complémentaires : "Espace de travail Ouvrir fichier", Page 440

Plusieurs tableaux peuvent être ouverts en même temps. La CN présente chaque tableau dans sa propre application.

Si un tableau est sélectionné pour l'exécution du programme ou pour la simulation, la commande affiche l'état **M** ou **S** dans l'onglet de l'application. Les états sont mis en évidence en couleur pour l'application active et en gris pour les autres applications.

Les espaces de travail **Tableau**et **Formulaire** peuvent être ouverts depuis n'importe quelle application.

Informations complémentaires : "Espace de travail Tableau", Page 790

Informations complémentaires : "Espace de travail Formulaire pour les tableaux", Page 796

Le menu contextuel vous permet de sélectionner différentes fonctions, comme **Copier** par exemple.

Informations complémentaires : "Menu contextuel", Page 724

Boutons

Le mode **Tableaux** contient, quel que soit le tableau, les touches suivantes dans sa barre de fonctions :

Bouton	Signification
Annuler	La CN annule la dernière modification.
Rétablir	La CN revient à l'état précédant la dernière modification.
GOTO N° de séq.	La CN ouvre la fenêtre **Instruction de saut GOTO**. La CN saute au numéro de ligne que vous avez défini.
Editer	Si le commutateur est activé, alors il est possible d'éditer le tableau.
Réinitial. ligne	La CN réinitialise toutes les données de la ligne.
Sélectionner ligne	La CN sélectionne la ligne actuellement sélectionnée.

Selon le tableau sélectionné, la barre de fonctions de la CN contient également les touches suivantes :

Bouton	Signification
Insérer lignes	La CN ouvre la fenêtre **Insérer des lignes** dans laquelle vous pouvez insérer une ou plusieurs nouvelle(s) ligne(s). Si vous activez la case d'option **Annexes**, la CN insère les lignes après la dernière ligne du tableau actuelle.
Supprimer lignes	La CN supprime la ligne sélectionnée actuellement.
Insérer outil	La CN ouvre la fenêtre **Insérer outil** dans laquelle il est possible de définir les contenus suivants : ■ **Type:** ■ **Numéro de ligne (numéro d'outil?)** ■ **Nombre de lignes** ■ **Index** ■ **Annexes** Ajouter les lignes à la fin du tableau **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Supprimer outil	La CN supprime l'outil sélectionné dans le gestionnaire d'outils. Il n'est pas possible de supprimer des outils qui se trouvent dans le tableau d'emplacements. La touche apparaît grisée. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Import	La CN importe les données de l'outil.
Inspect	La CN vérifie un outil.
Unload	La CN déstocke un outil.
Load	La CN stocke un outil.
Activer pt origine	La CN active la ligne actuellement sélectionnée du tableau de points d'origine comme point d'origine. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution
Verr. ligne	La CN verrouille la ligne actuellement sélectionnée dans le tableau de points d'origine, empêchant ainsi la modification du contenu.

Consultez le manuel de votre machine !
Au besoin, le constructeur de la machine adapte les boutons.

25.1.1 Éditer le contenu d'un tableau

Vous éditez le contenu d'un tableau comme suit :

- Sélectionner la ligne de votre choix

- Activer **Editer**
- > La CN déverrouille les valeurs pour l'édition.

Pour éditer un contenu du tableau, il est également possible d'appuyer ou de cliquer deux fois sur la cellule du tableau. La CN affiche la fenêtre **Edition désactivée. Activer?**. Vous pouvez alors déverrouiller les valeurs pour l'édition, ou interrompre la procédure.

Si le commutateur **Editer** est activé, alors vous pouvez éditer les contenus qui se trouvent dans les espaces **Tableau** et **Formulaire**.

Remarques

- La CN permet de transférer des tableaux issus de CN antérieures sur la TNC7 et de les adapter automatiquement, le cas échéant.
- Si vous ouvrez un tableau dans lequel il manque des colonnes, la CN ouvrira la fenêtre **Format de tableau incomplet**, par exemple s'il s'agit d'un tableau d'outils issu d'une commande antérieure.

  Lorsque vous créez un nouveau tableau dans le gestionnaire de fichiers, ce tableau ne contient encore aucune information concernant les colonnes requises. Lorsque vous ouvrez ce tableau pour la première fois, la CN affiche la fenêtre **Format de tableau incomplet** dans le mode **Tableaux**.

  Dans la fenêtre **Format de tableau incomplet**, un menu de sélection vous permet de choisir un modèle de tableau. Le cas échéant, la CN vous indique les colonnes que vous pouvez ajouter ou supprimer.
- Par exemple, si vous avez modifié des tableaux dans un éditeur de texte, la CN vous propose la fonction **Adapter TAB / PGM**. Cette fonction permet de compléter un format de tableau incorrect.

  Informations complémentaires : "Gestionnaire de fichiers", Page 430

  Modifiez uniquement les tableaux à l'aide de l'éditeur de tableaux en mode de fonctionnement **Tableaux** pour éviter les erreurs, par exemple au niveau du format.
- Consultez le manuel de votre machine !

  Avec le paramètre machine **CfgTableCellCheck** (n°141300), qui est optionnel, le constructeur peut définir des règles pour les colonnes du tableau. Ce paramètre permet ainsi de définir des colonnes comme champs obligatoires, ou de les réinitialiser automatiquement à une valeur standard. Si la règle n'est pas respectée, la CN affiche une icône d'information.

25.2 Fenêtre Créer nouveau tableau

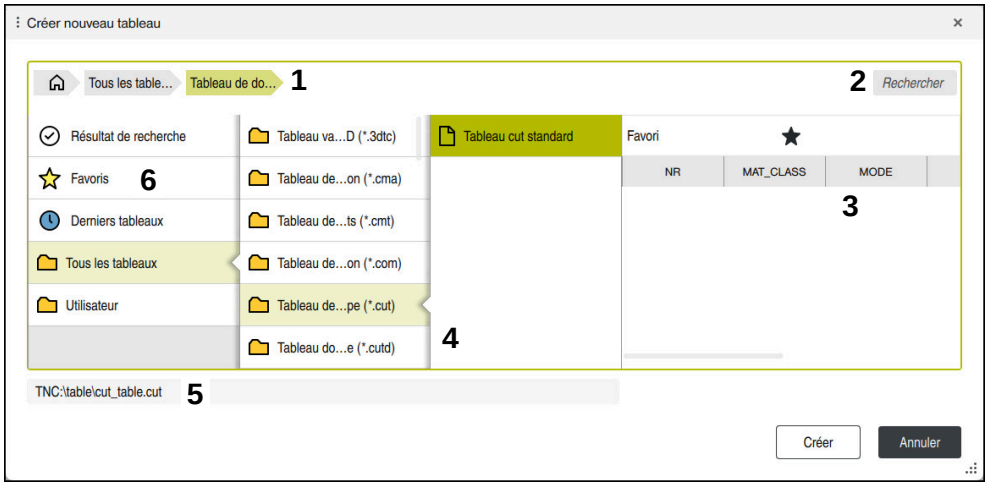
Application

La fenêtre **Créer nouveau tableau** de l'espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau** vous permet de créer des tableaux.

Sujets apparentés

- Espace de travail **Sélection rapide nouveau tableau**
  Informations complémentaires : "Espaces de travail Sélection rapide", Page 440
- Types de fichiers disponibles pour les tableaux
  Informations complémentaires : "Types de fichiers", Page 435

Description fonctionnelle



Fenêtre **Créer nouveau tableau**

La fenêtre **Créer nouveau tableau** comporte les rubriques suivantes :

1 Chemin de navigation

Dans le chemin de navigation, la CN indique la position du répertoire actuel dans l'arborescence des répertoires. Les différents éléments du chemin de navigation vous permettent d'accéder aux niveaux supérieurs des répertoires.

2 Recherche

Vous pouvez rechercher n'importe quelle chaîne de caractères. La CN affichera les résultats sous **Résultat de recherche**.

3 La CN affiche les fonctions et informations suivantes :

- Ajouter ou supprimer un favori
- Aperçu

4 Colonnes de contenu

Pour chaque type de tableau, la CN affiche un dossier et les prototypes disponibles.

5 Chemin du tableau à créer

6 Colonne de navigation

La colonne de navigation inclut les zones suivantes :

- **Résultat de recherche**
- **Favoris**

  La CN affiche tous les dossiers et prototypes que vous avez marqués comme favoris.
- **Dernières fonctions**

  La CN affiche les onze fichiers qui ont été ouverts en dernier.
- **Toutes les fonctions**

  Dans l'arborescence des dossiers, la CN affiche tous les types de tableaux disponibles.

Remarques

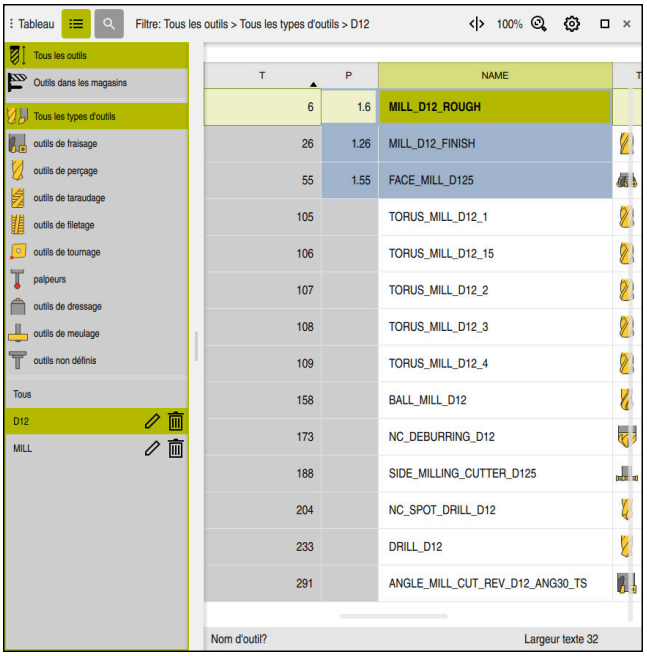
- Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.
- Le paramètre machine **CfgTableCreate** (n°140900) optionnel permet au constructeur de la machine de proposer des rubriques supplémentaires dans la colonne de navigation, telles que des tableaux pour l'utilisateur par exemple.
- Le paramètre machine **dialogText** (n°105506) optionnel permet au constructeur de la machine de définir d'autres noms de types de tableaux. Par exemple, "Tableau d'outils" au lieu de **t**.

25.3 Espace de travail Tableau

Application

La CN affiche le contenu d'un tableau dans l'espace **Tableau**. Dans certains tableaux, la CN affiche à gauche une colonne avec des filtres et une fonction de recherche.

Description fonctionnelle



Espace de travail **Tableau**

L'espace de travail **Tableau** est ouvert par défaut dans chaque application du mode de fonctionnement **Tableaux**.

La CN affiche le nom et le chemin du fichier au-dessus de l'en-tête du tableau.

Si vous sélectionnez le titre d'une colonne, la CN trie le contenu du tableau en fonction de cette colonne.

Si le tableau le permet, vous pouvez également éditer le contenu des tableaux dans cette zone de travail.

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Le cas échéant, le constructeur adapte les contenus affichés, le titre des colonnes du tableau par exemple.

Icônes et combinaisons de touches

L'espace de travail **Tableau** contient les icônes ou les combinaisons de touches suivantes :

Icône ou combinaison de touches	Signification
	Ouvrir et fermer la colonne **Filtre** **Informations complémentaires :** "Colonne Filtre dans l'espace de travail Tableau", Page 791
CTRL + F	Ouvrir ou fermer la colonne **Recherche** **Informations complémentaires :** "Colonne Rechercher dans l'espace de travail Tableau", Page 794
	Activer ou désactiver **Modifier la largeur de la colonne**
	Modifier propriétés du tableau **Informations complémentaires :** "Modifier les caractéristiques de tableaux qui sont librement personnalisables", Page 806
100%	Taille actuelle du contenu Ouvrir/fermer le menu de sélection **Mettre à l'échelle**
	Annuler la mise à l'échelle Régler la taille de police du tableau sur 100 %
	Ouvrir/fermer les paramètres de réglage dans la fenêtre **Tableaux** **Informations complémentaires :** "Paramètres de réglage dans l'espace de travail Tableau", Page 794
CTRL + A	Sélectionner toutes les lignes
CTRL + SPACE	Marquer la ligne active ou quitter la fonction Marquer
SHIFT + UP	Marquer en plus la ligne située au-dessus
SHIFT + DOWN	Marquer en plus la ligne située au-dessous

Colonne Filtre dans l'espace de travail Tableau

Les tableaux suivants peuvent être filtrés :

- **Gestion des outils**
- **Tableau empl.**
- **Pts d'origine**
- **Tableau outils**

Si vous appuyez (ou cliquez) une fois sur un filtre, la CN activera le filtre sélectionné en plus des filtres qui sont déjà actifs. Si vous appuyez (ou cliquez) deux fois sur un filtre, la CN n'activera que le filtre sélectionné, et désactivera tous les autres.

Filtrer dans la Gestion des outils

La CN propose par défaut les cycles suivants dans la **Gestion des outils** :

- **Tous les outils**
- **Outils du magasin**

En fonction de la sélection **Tous les outils** ou **Outils du magasin**, la commande propose toujours les filtres standard suivants dans la colonne de filtre :

- **Tous types d'outils**
- **Outils de fraisage**
- **Foret**
- **Taraud**
- **Fraise à fileter**
- **Outils de tournage** (#50 / #4-03-1)
- **Palpeurs**
- **Outils de dressage** (#156 / #4-04-1)
- **Outils de rectif.** (#156 / #4-04-1)
- **Outils non définis**

Filtrer dans la Tableau empl.

La CN propose par défaut les cycles suivants dans la **Tableau empl.** :

- **all pockets**
- **spindle**
- **main magazine**
- **empty pockets**
- **occupied pockets**

Filtrer dans le tableau Pts d'origine

La CN propose par défaut les cycles suivants dans le tableau **Pts d'origine** :

- **Transform. base**
- **Offsets**
- **AFF. TOUS**

Filtres personnalisés

Il est également possible de créer des filtres personnalisés.

Pour chaque filtre personnalisé, la commande propose les symboles suivants :

Symbole	Signification
	Si vous cliquez sur **Editer**, la CN ouvre la colonne **Rechercher**. Il est possible de modifier et d'enregistrer le filtre sélectionné ou d'enregistrer un filtre sous un nouveau nom. **Informations complémentaires :** "Colonne Rechercher dans l'espace de travail Tableau", Page 794
	Le filtre sélectionné peut-être supprimé.

Pour pouvoir désactiver les filtres personnalisés, il vous faudra appuyer (ou cliquer) deux fois sur le filtre **Tous**.

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Ce manuel d'utilisation décrit les fonctions de base de la commande. Le constructeur de la machine peut adapter, étendre ou restreindre les fonctions qui sont disponibles pour la machine.

Associations de conditions et de filtres

La commande associe les filtres de la manière suivante :

- Association ET de plusieurs conditions dans un filtre

  Par exemple, vous pouvez créer un filtre personnalisé contenant les conditions **R = 8** et **L > 150**. Lors de l'activation de ce filtre, la commande filtre les lignes du tableau. La commande affiche uniquement les lignes du tableau qui remplissent simultanément les deux conditions.
- Association OU de filtres du même type

  Par exemple, en activant les filtres standard **Outils de fraisage** et **Outils de tournage**, la commande filtre les lignes du tableau. La commande affiche uniquement les lignes du tableau qui remplissent au moins l'une des deux conditions. La ligne du tableau doit contenir un outil de fraisage ou un outil de tournage.
- Association ET de filtres de type différent

  Par exemple, vous pouvez créer un filtre personnalisé avec la condition **R > 8**. En activant ce filtre et le filtre standard **Outils de fraisage**, la commande filtre les lignes du tableau. La commande affiche uniquement les lignes du tableau qui remplissent simultanément les deux conditions.

Colonne Rechercher dans l'espace de travail Tableau

Il est possible d'effectuer des recherches dans les tableaux suivants :

- **Gestion des outils**
- **Tableau empl.**
- **Pts d'origine**
- **Tableau outils**

Vous pouvez définir plusieurs conditions lorsque vous utilisez la fonction de recherche.

Chaque condition comprend les informations suivantes :

- Colonne du tableau, par ex. **T** ou **NOM**

  Cette colonne se sélectionne via le menu de sélection **Rechercher dans**.
- Le cas échéant Opérateur, par ex. **Contient** ou **Egal à (=)**

  L'opérateur se sélectionne via le menu de sélection **Opérateur**.
- Terme de recherche dans le champ de saisie **Rechercher**

> En recherchant des colonnes avec des valeurs de sélection prédéfinies, la commande fournit un menu de sélection au lieu du champ de saisie.

La commande propose les boutons suivants :

Bouton	Signification
+	Avec **Ajouter**, vous avez la possibilité d'ajouter plusieurs conditions. Au moment d'exécuter la recherche, les conditions agissent de manière combinée. Plusieurs conditions peuvent être enregistrées dans un filtre personnalisé.
Rechercher	La commande effectue une recherche dans le tableau.
Réinitialiser	La commande réinitialise les conditions saisies et supprime les conditions supplémentaires.
Enregistrer	Les conditions saisies peuvent être enregistrées en tant que filtre. Le filtre peut porter n'importe quel nom.

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Ce manuel d'utilisation décrit les fonctions de base de la commande. Le constructeur de la machine peut adapter, étendre ou restreindre les fonctions qui sont disponibles pour la machine.

Paramètres de réglage dans l'espace de travail Tableau

Depuis la fenêtre **Tableaux**, il est possible de modifier les contenus qui s'affichent dans l'espace de travail **Tableau**.

La fenêtre **Tableaux** contient les rubriques suivantes :

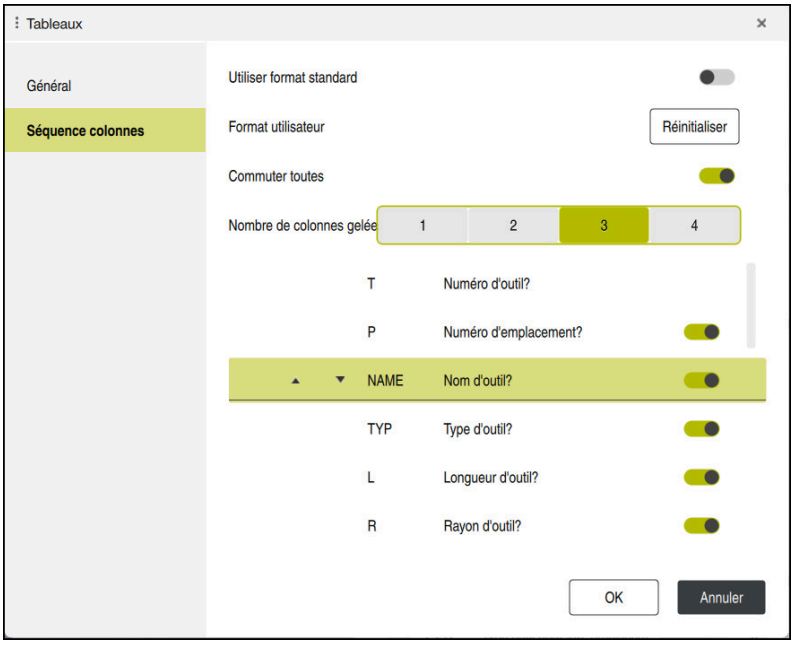
- **Général**
- **Séquence colonnes**

Espace Général

Le paramétrage sélectionné dans la zone **Général** agit de manière modale.

Si le commutateur **Synchroniser le tableau et le formulaire** est activé, le curseur se déplace en même temps. Si vous sélectionnez, par exemple, une autre colonne de tableau dans l'espace de travail **Tableau**, la CN déplacera le curseur en même temps dans l'espace de travail **Formulaire**.

Espace Séquence colonnes



Fenêtre **Tableaux**

La rubrique **Séquence colonnes** contient les paramètres suivants :

Configuration	Signification
Utiliser format standard	Si vous activez le commutateur, la commande affiche toutes les colonnes du tableau et les affiche dans l'ordre par défaut. Si vous désactivez à nouveau le commutateur, la commande restaure le réglage précédent.
Format utilisateur	Si vous sélectionnez la touche **Réinitialiser**, la CN restaure les paramètres à leur format par défaut.
Commuter toutes	Si vous activez le commutateur, la commande affiche toutes les colonnes du tableau. Si vous désactivez le commutateur, la commande masque toutes les colonnes du tableau. Il n'est pas possible de masquer la première colonne du tableau.
Nombre de colonnes gelées	Définissez le nombre de colonnes du tableau que la commande doit verrouiller sur le bord gauche du tableau. Il est possible de verrouiller jusqu'à quatre colonnes de tableau. Ces colonnes restent visibles même en naviguant vers la droite dans le tableau.
Colonnes du tableau actuellement ouvert	La commande affiche toutes les colonnes du tableau les unes en dessous des autres. Utilisez les commutateurs pour afficher ou masquer chaque colonne du tableau séparément. Après avoir sélectionné le nombre des colonnes gelées, la commande affiche une ligne. En sélectionnant une colonne, la commande affiche une flèche vers le bas et une flèche vers le haut. Ces flèches vous permettent de modifier l'ordre des colonnes. Il n'est pas possible de décaler la première colonne du tableau.

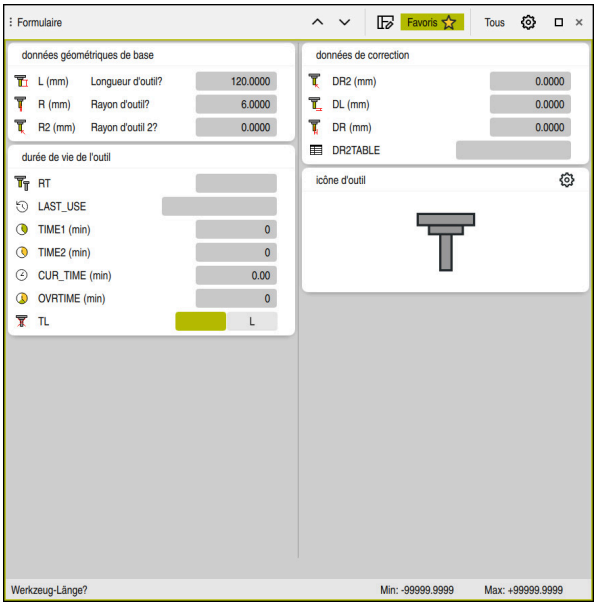
Les paramètres de la zone **Séquence colonnes** s'appliquent uniquement au tableau qui est actuellement ouvert.

25.4 Espace de travail Formulaire pour les tableaux

Application

Dans l'espace **Formulaire**,la CN affiche tous les contenus d'une ligne sélectionné dans le tableau. Les valeurs du formulaire peuvent être éditées en fonction du tableau.

Description fonctionnelle



Espace de travail **Formulaire** dans la vue **Favoris**

Pour chaque paramètre, la CN affiche les informations suivantes :

- Le cas échéant, l'icône du paramètre
- Nom du paramètre
- Unité, au besoin
- Description du paramètre
- Valeur actuelle

Dans l'espace de travail **Formulaire**, la CN affiche les contenus de certains tableaux de façon groupée.

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Le cas échéant, le constructeur adapte les contenus affichés, le titre des colonnes du tableau par exemple.

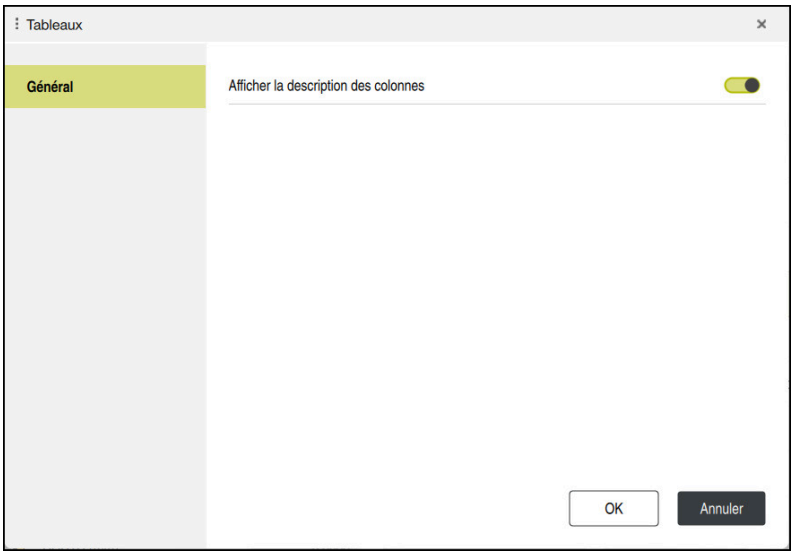
Touches et icônes

L'espace de travail **Formulaire** comprend les touches, les icônes et les combinaisons de touches suivantes :

Touches, icônes, ou combinaisons de touches	Signification
^ SHIFT + UP v SHIFT + DOWN	**Naviguer** Naviguer entre les lignes du tableau
	Adapter la mise en page Vous pouvez effectuer les actions suivantes pour adapter l'affichage : ■ Ajouter ou supprimer des zones dans la vue **Favoris** ■ Utiliser les trois points d'ancrage pour réarranger les zones ■ Ajouter ou supprimer des colonnes
Favoris	La CN affiche dans cette vue les zones qui peuvent être marquées comme favorites. Vous pouvez vous aider des Favoris pour composer un affichage personnalisé.
Tous	Dans cette vue, la CN affiche toutes les zones.
	Paramètres ■ Ouvrir les paramètres dans la fenêtre **Tableaux** **Informations complémentaires :** "Paramètres de l'espace de travail Formulaire", Page 798 ■ Modifier la taille du graphique dans la zone **Tool Icon**
+	**Ajouter** La CN n'affichera cette icône que si vous touchez à l'aspect de l'affichage (layout). Cette icône vous permet d'ajouter les éléments suivants : ■ Colonne L'espace de travail peut être décomposé en plusieurs colonnes. **Informations complémentaires :** "Ajouter des colonnes dans l'espace de travail", Page 798 ■ Zone Il est possible d'ajouter une nouvelle zone à la vue **Favoris**.
–	**Suppr.** La CN n'affichera cette icône que si vous touchez à l'aspect de l'affichage (layout). Cette icône vous permet de supprimer une colonne vide.

Paramètres de l'espace de travail Formulaire

Dans la fenêtre **Tableaux**, vous pouvez choisir sir la CN doit (ou non) afficher la description des paramètres. Le paramètre sélectionné est à effet modal.



25.4.1 Ajouter des colonnes dans l'espace de travail

Une colonne s'ajoute comme suit :

- ▶ Sélectionner **Adapter la mise en page**
- > La CN active l'ensemble des fonctions, pour pouvoir adapter le format de l'espace de travail.
- ▶ Dans l'espace de travail, effleurer l'écran vers la gauche
- ▶ Sélectionner **Ajouter**
- > La CN ajouter une nouvelle colonne.
- ▶ Au besoin, déplacer les zone
- ▶ Sélectionner **Adapter la mise en page**
- > La CN enregistre les modifications.

Remarques

- Dans la zone **Tool Icon**, la CN affiche une icône correspondant au type d'outil sélectionné.
- Pour les outils de tournage, ces icônes tiennent également compte de l'orientation de l'outil sélectionné et indiquent l'endroit où les données d'outil pertinentes agissent (#50 / #4-03-1).

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- La CN affiche des images d'aide pour illustrer, par exemple, comment fonctionnent les paramètres des outils de rectification (#156 / #4-04-1).

  Informations complémentaires : "Opération de rectification (#156 / #4-04-1)", Page 173

25.5 Accéder aux valeurs des tableaux

25.5.1 Principes de base

Les fonctions **TABDATA** vous permettent d'accéder aux valeurs des tableaux.

Avec ces fonctions, vous pouvez, par exemple, modifier les données de correction de manière automatisée, directement depuis le programme CN.

Il est possible d'accéder aux tableaux suivants :

- Tableau d'outils ***.t**, en lecture seule
- Tableau de correction ***.tco**, en lecture et en écriture
- Tableau de correction ***.wco**, en lecture et en écriture
- Tableau de points d'origine ***.pr**, en lecture et en écriture

Vous accédez au tableau qui est actif. L'accès en lecture reste possible à tout moment, mais l'accès en écriture ne l'est que pendant l'exécution. L'accès en écriture n'est pas effectif pendant la simulation ou pendant une amorce de séquence.

La CN propose les fonctions ci-après pour accéder aux valeurs des tableaux :

Syntaxe	Fonction	Informations complémentaires
TABDATA READ	Lire la valeur d'une cellule de tableau	Page 800
TABDATA WRITE	Inscrire une valeur dans une cellule de tableau	Page 801
TABDATA ADD	Ajouter une valeur à une valeur du tableau	Page 803

Si le programme CN et le tableau n'ont pas les mêmes unités de mesure, la commande convertit en **INCH** les valeurs qui sont en **MM**, et inversement.

Sujets apparentés

- Principes de base Variables

  Informations complémentaires : "Principes de base", Page 581
- Tableau d'outils

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Tableaux de correction

  Informations complémentaires : "Tableaux de correction", Page 818
- Lire des valeurs issues de tableaux personnalisables

  Informations complémentaires : "Lire des tableaux personnalisables avec FN 28: TABREAD", Page 616
- Inscrire des valeurs dans des tableaux personnalisables

  Informations complémentaires : "Écrire un tableau personnalisable avec FN 27: TABOPEN", Page 614

25.5.2 Lire une valeur du tableau avec TABDATA READ

Application

La fonction **TABDATA READ** vous permet de lire une valeur d'un tableau et de l'enregistrer dans un paramètre Q.

Vous pouvez utiliser la fonction **TABDATA READ** pour, par exemple, vérifier au préalable les données de l'outil et ainsi vous éviter un message d'erreur pendant l'exécution du programme.

Description fonctionnelle

Selon le type de colonne que vous lisez, vous pouvez utiliser au choix des paramètres **Q**, **QL**, **QR** ou **QS** pour l'enregistrement de la valeur. La commande convertit automatiquement les valeurs du tableau dans l'unité de mesure du programme CN.

Programmation

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; Enregistrer la valeur de la ligne 5, colonne **DR** du tableau de correction au paramètre **Q1**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TABDATA	Ouverture de la syntaxe pour accéder aux valeurs d'un tableau
READ	Lire une valeur de tableau
Q/QL/QR ou **QS**	Type de variable et numéro sous lequel la CN enregistre la valeur
TOOL, **CORR-TCS**, **CORR-WPL** ou **PRESET**	Lire une valeur du tableau d'outils, d'un tableau de correction ***.tco** ou ***.wco** ou d'un tableau de points d'origine
COLUMN	Nom de la colonne Nom fixe ou variable
KEY	Numéro de ligne Nom fixe ou variable

25.5.3 Inscrire une valeur dans un tableau avec TABDATA WRITE

Application

Utiliser la fonction **TABDATA WRITE** pour inscrire une valeur dans un tableau.

Après un cycle de palpage, vous pouvez utiliser la fonction **TABDATA WRITE** pour entrer une correction d'outil utile dans le tableau d'outils, par exemple.

Description fonctionnelle

Selon le type de colonnes que vous décrivez, vous pouvez utiliser, au choix, les paramètres **Q**, **QL**, **QR** ou **QS** comme paramètres de transfert. Sinon, vous pouvez également définir directement la valeur dans la fonction CN **TABDATA WRITE**.

Programmation

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; inscription de la valeur provenant du paramètre **Q1** de la ligne 3, colonne **DR** du tableau de correction

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ **Toutes les fonctions** ▶ **FN** ▶ **Fonctions spéciales** ▶ **Fonctions** ▶ **TABDATA** ▶ **TABDATA WRITE**

La fonction CN contient les éléments de syntaxe suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TABDATA	Ouverture de la syntaxe pour accéder aux valeurs d'un tableau
WRITE	Inscrire une valeur dans le tableau
CORR-TCS, **CORR-WPL** ou **PRESET**	Écrire une valeur dans un tableau de correction ***.tco** ou ***.wco** ou dans le tableau de points d'origine
COLUMN	Nom de la colonne Nom fixe ou variable
KEY	Numéro de ligne Nom fixe ou variable
= ou **SET UNDEFINED**	Inscription de la valeur du tableau, ou affectation de l'état **Non défini**
Numéro, **Nom** ou **QS**	Valeur du tableau Numéro fixe ou variable ou nom Uniquement avec **=**

Remarque

REMARQUE

Attention, danger de dommages matériels importants !

Dans le tableau de points d'origine, les champs non définis se comportent différemment des champs définis avec la valeur **0** : les champs définis avec **0** écrasent la valeur précédente, tandis que les champs non définis laissent la valeur précédente intacte. Si la valeur précédente est conservée, il n'y a aucun risque de collision !

- Avant d'activer un point d'origine, vérifier que toutes les colonnes contiennent des valeurs
- Renseigner les valeurs des colonnes non définies, par ex. **0**
- Sinon, vous pouvez laisser le constructeur de la machine définir **0** comme valeur par défaut pour ces colonnes.

25.5.4 Ajouter une valeur au tableau TABDATA ADD

Application

La fonction **TABDATA ADD** vous permet d'ajouter une valeur à une valeur existante dans le tableau.

Vous pouvez utiliser la fonction **TABDATA ADD** pour actualiser une correction d'outil suite à une répétition de mesure, par exemple.

Description fonctionnelle

Suivant le type de colonnes que vous renseignez, vous pourrez utiliser les paramètres **Q**, **QL** et **QR** comme paramètres de transfert. Sinon, vous pouvez également définir directement la valeur dans la fonction CN **TABDATA ADD**.

Un tableau de correction doit avoir été activé pour être édité.

Informations complémentaires : "Sélectionner un tableau de correction avec SEL CORR-TABLE", Page 407

Programmation

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; ajout de la valeur de **Q1** à la ligne 3, colonne **DR** du tableau de corrections

Pour naviguer vers cette fonction, procédez comme suit :

Insérer fonction CN ▶ Toutes les fonctions ▶ FN ▶ Fonctions spéciales ▶ Fonctions ▶ TABDATA ▶ TABDATA ADD

La fonction CN contient les éléments syntaxiques suivants :

Élément de syntaxe	Signification
TABDATA	Ouverture de la syntaxe pour accéder aux valeurs d'un tableau
ADD	Additionner une valeur à une valeur du tableau
CORR-TCS, **CORR-WPL** ou **PRESET**	Écrire une valeur dans un tableau de correction ***.tco** ou ***.wco** ou dans le tableau de points d'origine
COLUMN	Nom de la colonne Nom fixe ou variable
KEY	Numéro de ligne Nom fixe ou variable
Numéro	Valeur à ajouter Numéro fixe ou variable

25.6 Tableaux librement personnalisables *.tab

Application

Dans les tableaux personnalisables, vous pouvez lire et enregistrer différentes informations issues du programme CN. Vous disposez pour cela des fonctions de paramètres Q **FN 26** à **FN 28**.

Sujets apparentés

- Fonctions de variables **FN 26** à **FN 28**

  Informations complémentaires : "Fonctions CN pour les tableaux personnalisables", Page 613

Description fonctionnelle

Pour créer un tableau personnalisable, la CN propose différents modèles de tableaux au choix.

Le constructeur de la machine peut créer ses propres modèles de tableaux et les enregistrer sur la CN.

Vous ne pourrez modifier les propriétés d'un tableau qu'après avoir créé un tableau personnalisable. Les propriétés du tableaux se modifient dans l'application **LAYOUT**.

Informations complémentaires : "Modifier les caractéristiques de tableaux qui sont librement personnalisables", Page 806

Dans l'application **LAYOUT**, la CN affiche les colonnes du tableau ligne à ligne.

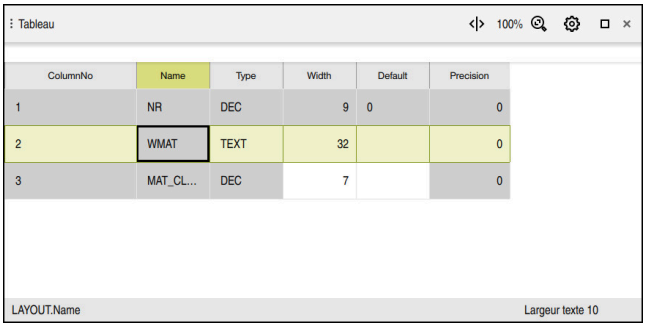


Tableau personnalisable dans l'application **LAYOUT**

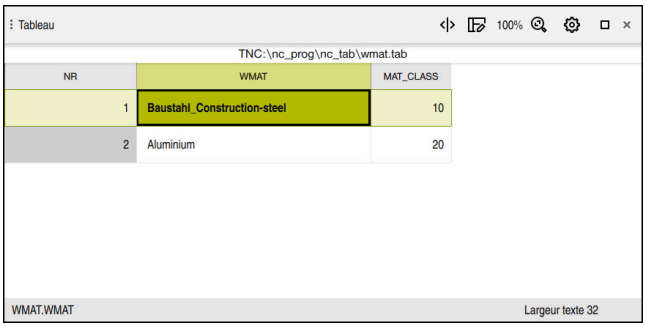


Tableau personnalisable dans l'espace de travail **Tableau**

Propriétés d'une colonne de tableau

Lorsque vous modifiez les propriétés du tableau, chaque colonne contient les propriétés suivantes :

Colonne	Signification
Name	Nom de la colonne
Width	Nombre de caractères maximal de la colonne
Default	Valeur par défaut à chaque nouvelle ligne Programmation optionnelle
Type	La CN propose les options de sélection suivantes dans la colonne **Type** : ■ **TEXT** : Saisie de texte ■ **SIGN** : Signe + ou - ■ **BIN** : Nombre binaire ■ **DEC** : nombre entier positif ■ **HEX** : Nombre hexadécimal ■ **INT**: Nombre entier ■ **LENGTH**: Nombre à virgule flottante (mm ou inch) i Lorsque vous renseignez des valeurs en pouces (inch) dans un tableau librement personnalisable, la CN convertit ces valeurs. i Si l'unité définie est le pouce (inch), la colonne comporte une décimale supplémentaire par rapport à ce qui est défini. ■ **FEED** : Avance (mm/min ou 0.1 inch/min.) ■ **IFEED** : Avance (mm/min ou inch/min.) i Si l'unité définie est le pouce (inch), la colonne comporte une décimale supplémentaire par rapport à ce qui est défini. ■ **FLOAT** : Nombre à virgule flottante ■ **BOOL** : Valeur de vérité ■ **INDEX** : Index ■ **TSTAMP** : Date et heure au format HH:MM:SS JJ.MM.AAAA ■ **UPTEXT** : Texte saisi en majuscules ■ **PATHNAME** : Nom du chemin i Les valeurs renseignées dans les colonnes comportant des données de types **BIN**, **DEC** et **HEX** peuvent être des nombres binaires, des nombres entiers positifs ou des nombres hexadécimaux. La CN convertit les valeurs saisies au format de données de la colonne.
Precision	Nombre maximal de chiffres après la virgule

25.6.1 Modifier les caractéristiques de tableaux qui sont librement personnalisables

Procédez comme suit pour insérer une nouvelle colonne :

- Ouvrir un tableau à personnaliser vide

- Sélectionner **Modifier propriétés du tableau**
- > La CN ouvre l'application **LAYOUT**.

- Activer **Editer**

- Sélectionner **Insérer lignes**
- > La CN ouvre la fenêtre **Insérer des lignes**.
- Saisir **Nom de la colonne**
- Sélectionner **Type de colonne**
- > La CN ouvre un menu de sélection.

> Les noms des colonnes et les types de colonnes ne pourront plus être modifiés ultérieurement.

- Sélectionner le type de colonne de votre choix

  Informations complémentaires : "Propriétés d'une colonne de tableau", Page 805

- Sélectionner **OK**
- > La CN insère une nouvelle ligne en fin de tableau.
- Définir le nombre maximal de caractères de la colonne du tableau **Width**, par ex. **12**.
- Le cas échéant, définir une valeur dans la colonne **Default**.
- Dans la colonne **Precision**, définir le nombre de chiffres après la virgule, par ex. **3**.

- Sélectionner **Enregistrer les modifications**
- > La CN ouvre la fenêtre **Enregistrer modif. de mise en page**.

- Sélectionner **OK**
- > La CN ferme l'application **LAYOUT**.

Remarques

- Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur, comme par exemple **+**. Étant donné les instructions SQL, ces signes peuvent occasionner des problèmes lors de l'importation ou de la lecture des données.

  Informations complémentaires : "Accès au tableau avec des instructions SQL", Page 634
- L'ordre des colonnes dans l'espace de travail **Tableau** n'a rien à voir avec l'ordre des lignes dans l'application **LAYOUT**. L'ordre des colonnes dans l'espace de travail **Tableau** peut être modifié.

  Informations complémentaires : "Paramètres de réglage dans l'espace de travail Tableau", Page 794

25.7 Tableau de points *.pnt

Application

Dans un tableau de points, vous enregistrez des positions sur la pièce selon un modèle irrégulier. La CN exécute un appel de cycle à chaque point. Vous pouvez masquer certains points et définir une hauteur de sécurité.

Sujets apparentés

- Appeler un tableau de points, effet avec différents cycles
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Cycles d'usinage

Description fonctionnelle

Paramètres dans les tableaux de points

Un tableau de points contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
N°	Numéro de la ligne du tableau de points Programmation : **0...99999**
X	Coordonnée X d'un point Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
Y	Coordonnée Y d'un point Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
Z	Coordonnée Z d'un point Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**
FADE	**Cacher? (Oui=ENT/Non=NO ENT)** **Y**=**Oui:** Le point est masqué et ne sera donc pas usiné. Les points masqués restent masqués jusqu'à ce qu'ils soient réaffichés manuellement. **N**=**Non:** Le point est affiché en vue d'être usiné. Par défaut, dans un tableau de points, tous les points sont affichés pour être usinés. Programmation : **Y**, **N**
CLEARANCE	**Hauteur de securite?** Position de sécurité dans l'axe d'outil à laquelle la CN dégage l'outil après l'usinage d'un point. Si vous ne spécifiez pas de valeur dans la colonne **CLEARANCE**, la CN utilise la valeur du paramètre de cycle **Q204 SAUT DE BRIDE**. Si vous avez spécifié des valeurs aussi bien dans la colonne **CLEARANCE** que dans le paramètre **Q204**, la CN utilisera alors la valeur la plus grande. Programmation : **-99999,9999...+99999,9999**

25.7.1 Masquer différents points à ne pas usiner

Dans le tableau de points, la colonne **FADE** vous permet d'identifier les points que vous pourrez masquer pour qu'ils ne soient pas usinés.

Les points se masquent comme suit :

- Sélectionner le point de votre choix dans le tableau
- Sélectionner la colonne FADE

- Activer **Editer**
- Entrer **Y**
- > La CN masque le point lors de l'appel de cycle.

Si vous entrez un **Y** dans la colonne **FADE**, vous vous pourrez sauter ce point à l'aide du commutateur **SéquenceMasquée** dans le mode de fonctionnement **Exécution de pgm**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

25.8 Tableau de points zéro *.d

Application

Vous enregistrez des positions sur la pièce dans un tableau de points zéro. Pour pouvoir utiliser un tableau de points, il vous faut d'abord l'activer. Vous appelez les points zéro dans un programme CN pour, par exemple, effectuer des usinages sur plusieurs pièces à la même position. La ligne active du tableau de points zéro sert de point zéro pièce dans le programme CN.

Sujets apparentés

- Contenu et création d'un tableau de points zéro
  Informations complémentaires : "Tableau de points zéro *.d", Page 808
- Édition d'un tableau de points zéro pendant l'exécution du programme
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Tableau de points d'origine
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Les valeurs des colonnes **X**, **Y** et **Z** permettent d'effectuer un décalage dans le système de coordonnées de la pièce **W-CS**. Les valeurs des colonnes **A**, **B**, **C**, **U**, **V** et **W** permettent d'effectuer des décalages (offsets) dans le système de coordonnées de la machine **M-CS**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Paramètres du tableau de points zéro

Un tableau de points d'origine contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
D	Numéro de la ligne dans le tableau de points d'origine Programmation : **0...99999999**
X	Coordonnée X du point zéro Transformation par rapport au système de coordonnées de la pièce **W-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307 Programmation : **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Coordonnée Y du point zéro Transformation par rapport au système de coordonnées de la pièce **W-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307 Programmation : **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Coordonnée Z du point zéro Transformation par rapport au système de coordonnées de la pièce **W-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées de la pièce W-CS", Page 307 Programmation : **-99999.99999...+99999.99999**
A	Angle de l'axe A pour le point zéro Offset par rapport au système de coordonnées de la machine **M-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
B	Angle de l'axe B pour le point zéro Offset par rapport au système de coordonnées de la machine **M-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
C	Angle de l'axe C pour le point zéro Offset par rapport au système de coordonnées de la machine **M-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Programmation : **-360.0000000...+360.0000000**
U	Position de l'axe U pour le point zéro Offset par rapport au système de coordonnées de la machine **M-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Programmation : **-99999.99999...+99999.99999**
V	Position de l'axe V pour le point zéro Offset par rapport au système de coordonnées de la machine **M-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Programmation : **-99999.99999...+99999.99999**
W	Position de l'axe W pour le point zéro

Paramètre	Signification
	Offset par rapport au système de coordonnées de la machine **M-CS** **Informations complémentaires :** "Système de coordonnées machine M-CS", Page 302 Programmation : **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Commentaire sur décalage?** Programmation : **Largeur de texte 15**

25.8.1 Éditer un tableau de points zéro

Vous pouvez éditer le tableau de points zéro actif pendant l'exécution du programme.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Un tableau de points zéro s'édite comme suit :

- Activer **Editer**
- Sélectionner une valeur
- Éditer la valeur
- Enregistrer une modification, p. ex. une autre ligne

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La CN ne tient compte des modifications dans un tableau de points zéro ou un tableau de correction que si les valeurs ont été mémorisées. Vous devez activer à nouveau le point zéro ou la valeur de correction dans le programme CN, sinon la CN continue d'appliquer les valeurs utilisées jusqu'ici.

- Valider immédiatement les modifications apportées au tableau, par exemple en appuyant sur la touche **ENT**
- Activer à nouveau le point zéro ou la valeur de correction dans le programme CN
- Faire démarrer lentement le programme CN après avoir modifié des valeurs du tableau

25.9 Tableaux de calcul des données de coupe

Application

Vous utilisez les tableaux suivants pour calculer avec le calculateur les données de coupe d'un outil :

- Tableau avec les matières utilisées pour les pièces **WMAT.tab**

  Informations complémentaires : "Tableau des matières utilisées pour les piècesWMAT.tab", Page 811
- Tableau avec les matériaux de coupe **TMAT.tab**

  Informations complémentaires : "Tableau des matériaux de coupe TMAT.tab", Page 812
- Tableau de données de coupe ***.cut**

  Informations complémentaires : "Tableau de données de coupe *.cut", Page 812
- Tableau de données de coupe en fonction du diamètre ***.cutd**

  Informations complémentaires : "Tableau de données de coupe en fonction du diamètre *.cutd", Page 813

Sujets apparentés

- Calculateur de données de coupe

  Informations complémentaires : "Données de coupe", Page 731
- Gestionnaire d'outils

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Description fonctionnelle

Tableau des matières utilisées pour les pièces**WMAT.tab**

Dans le tableau des matières utilisées pour les pièces **WMAT.tab**, vous indiquez la matière de la pièce. Le tableau doit être sauvegardé dans le répertoire **TNC:\table**.

Le tableau des matières utilisées pour les pièces **WMAT.tab** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
WMAT	Matière de la pièce, p. ex. aluminium Programmation : **Largeur de texte 32**
MAT_CLASS	Classe de matériaux Répartissez les matériaux dans des classes de matériaux avec les mêmes conditions de coupe, p. ex. selon DIN EN 10027-2. Programmation : **Largeur de texte 32**

Tableau des matériaux de coupe TMAT.tab

Vous spécifiez le matériau de l'outil dans le tableau des matériaux de coupe **TMAT.tab**. Le tableau doit être sauvegardé dans le répertoire **TNC:\table**.

Le tableau des matériaux de coupe **WMAT.tab** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
TMAT	Matériau de coupe, p. ex. carbure monobloc Programmation : **Largeur de texte 32**
ALIAS1	Désignation complémentaire Programmation : **Largeur de texte 32**
ALIAS2	Désignation complémentaire Programmation : **Largeur de texte 32**

Tableau de données de coupe *.cut

Dans le tableau de données de coupe ***.cut**, vous attribuez aux matières utilisées pour les pièces et aux matériaux de coupe les données de coupe correspondantes. Le tableau doit être sauvegardé dans le répertoire **TNC:\system\Cutting-Data**.

Le tableau de données de coupe ***.cut** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
N°	Numéro croissant des lignes du tableau Programmation : **0...999999999**
MAT_CLASS	Matériau de la pièce indiquée au tableau **WMAT.tab** **Informations complémentaires :** "Tableau des matières utilisées pour les pièces WMAT.tab", Page 811 Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **0...9999999**
MODE	Type d'usinage, p. ex. ébauche ou finition Programmation : **Largeur de texte 32**
TMAT	Matériau de coupe indiqué au tableau **TMAT.tab** **Informations complémentaires :** "Tableau des matériaux de coupe TMAT.tab", Page 812 Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **Largeur de texte 32**
VC	Vitesse de coupe en m/min **Informations complémentaires :** "Données de coupe", Page 207 Programmation : **0...1000**
FTYPE	Type d'avance : ■ **FU** : avance par tour **FU** en mm/tr ■ **FZ** : avance par dent **FZ** en mm/dent **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Programmation : **FU**, **FZ**
F	Valeur d'avance Programmation : **0.0000...9.9999**

Tableau de données de coupe en fonction du diamètre *.cutd

Dans le tableau de données de coupe en fonction du diamètre ***.cutd**, vous affectez aux matières utilisées pour les pièces et aux matériaux de coupe les données de coupe correspondantes. Le tableau doit être sauvegardé dans le répertoire **TNC:\system\Cutting-Data**.

Le tableau de données de coupe en fonction du diamètre ***.cutd** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
N °	Numéro croissant des lignes du tableau Programmation : **0...999999999**
MAT_CLASS	Matériau de la pièce indiquée au tableau **WMAT.tab** **Informations complémentaires :** "Tableau des matières utilisées pour les piècesWMAT.tab", Page 811 Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **0...9999999**
MODE	Type d'usinage, p. ex. ébauche ou finition Programmation : **Largeur de texte 32**
TMAT	Matériau de coupe indiqué au tableau **TMAT.tab** **Informations complémentaires :** "Tableau des matériaux de coupe TMAT.tab", Page 812 Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **Largeur de texte 32**
VC	Vitesse de coupe en m/min **Informations complémentaires :** "Données de coupe", Page 207 Programmation : **0...1000**
FTYPE	Type d'avance : ■ **FU** : avance par tour **FU** en mm/tr ■ **FZ** : avance par dent **FZ** en mm/dent **Informations complémentaires :** "Avance F", Page 208 Programmation : **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Valeur d'avance en fonction du diamètre Toutes les colonnes n'ont pas nécessairement besoin d'être définies. Si un diamètre d'outil se trouve entre deux colonnes définies, la CN interpole alors l'avance en linéaire. Programmation : **0.0000...9.9999**

Remarque

Les différents répertoires de la CN contiennent des exemples de tableaux pour le calcul automatique des données de coupe. Ces tableaux peuvent être personnalisés selon vos besoins, par ex. en renseignant les matériaux et les outils utilisés.

25.10 Tableau de palettes *.p

Application

Les tableaux de palettes vous aident à définir l'ordre dans lequel la CN va usiner les palettes, ainsi que les programmes CN qui seront utilisés à cet effet.

Vous pouvez utiliser des tableaux de palettes sans changeur de palettes pour exécuter successivement des programmes CN avec différents points d'origine en appuyant une seule fois sur **Start CN**. Ce type d'utilisation est aussi appelé "Liste d'ordres de fabrication", ou "Liste d'OF".

Vous pouvez exécuter aussi bien des tableaux de palettes que des listes d'ordres de fabrication en fonction de l'outil. Ce faisant, la CN réduit le nombre des changements d'outils et donc le temps d'usinage.

Sujets apparentés

- Éditer un tableau de palettes dans l'espace de travail **Liste d'OF**
  Informations complémentaires : "Espace de travail Liste d'OF", Page 765
- Usinage orienté outil
  Informations complémentaires : "Usinage orienté outil", Page 776

Description fonctionnelle

Il est possible d'ouvrir des tableaux de palettes en mode **Tableaux**, **Edition de pgm** et **Exécution de pgm**. Dans les modes de fonctionnement **Edition de pgm** et **Exécution de pgm**, la CN ouvre le tableau de palettes dans l'espace de travail **Liste d'OF** plutôt que sous forme de tableau.

Le constructeur de la machine définit un prototype pour le tableau de palettes. Si vous créez un nouveau tableau, la CN copiera le prototype. Il se peut donc qu'un tableau de palettes ne contienne pas tous les paramètres possibles sur la CN.

Le prototype peut contenir les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
NR	Numéro de la ligne du tableau de palettes Cette entrée est requise pour le champ de saisie **numéro de ligne** de la fonction **AMORCE SEQUENCE**. **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration et exécution Programmation : **0...99999999**
TYPE	**Type palette?** Contenu de la ligne du tableau : ■ **PAL** : palette ■ **FIX** : serrage ■ **PGM** : programme CN Sélection via un menu de sélection Programmation : **PAL**, **FIX**, **PGM**
NAME	**Palette/Programme CN/Fixation?** Nom du fichier de la palette, du serrage ou du programme CN Le nom des palettes et des moyens de serrage est défini, le cas échéant, par le constructeur de la machine. C'est vous qui définissez le nom des programmes CN. Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **Largeur de texte 32**

Paramètre	Signification
DATUM	**Tableau points zéro?** Tableau de points zéro utilisé dans le programme CN. Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **Largeur de texte 32**
PRESET	**Point de réf.?** Numéro de ligne du tableau de points d'origine pour le point d'origine pièce à activer. Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **0...999**
LOCATION	**Emplacement?** L'entrée **MA** indique qu'une palette ou un serrage se trouve dans la zone d'usinage de la machine et que l'usinage peut avoir lieu. Pour renseigner **MA**, appuyez sur la touche **ENT**. Appuyez sur la touche **NO ENT** pour supprimer l'entrée et ainsi inhiber l'usinage. Si la colonne existe, il est impératif d'y saisir les données requises. Correspond au commutateur **Usinage débloqué** de l'espace de travail **Formulaire**. Sélection via un menu de sélection Programmation : pas de valeur, **MA**
LOCK	**Verrouillé?** En entrant *****, vous pouvez exclure la ligne du tableau de palettes de l'usinage. En appuyant sur la touche **ENT**, vous identifiez la ligne par l'entrée *****. En appuyant sur la touche **NO ENT**, vous pouvez déverrouiller la ligne. Il est possible de verrouiller l'exécution de certains programmes CN, certains serrages ou bien encore de palettes entières. Les lignes non verrouillées (par exemple PGM) d'une palette verrouillée ne seront pas usinées non plus. Sélection via un menu de sélection Programmation : pas de valeur, *****
W-STATUS	**Etat de l'usinage ?** Pertinent pour l'usinage orienté outil L'état d'usinage définit l'avancement de l'usinage. Indiquer BLANK en présence d'une pièce non usinée. La commande modifie cette entrée automatiquement lors de l'usinage. La commande distingue les entrées suivantes : ■ BLANK / aucune entrée : pièce brute, usinage requis ■ INCOMPLETE : usiné de manière incomplète, usinage complémentaire requis ■ ENDED : usiné intégralement, pas d'autre usinage requis ■ EMPTY : emplacement vide, aucun usinage requis ■ SKIP : "sauter" l'usinage **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : pas de valeur, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**

Paramètre	Signification
PALPRES	**Point d'origine de la palette** Numéro de la ligne du tableau de palettes correspondant au point d'origine à activer pour la palette Uniquement nécessaire si un tableau de points d'origine pour palettes a été créé. Sélection via la fenêtre de sélection Programmation : **-1...+999**
DOC	Commentaire Programmation : **Largeur de texte 15**
METHOD	**Méthode d'usinage ?** Méthode d'usinage La commande distingue les entrées suivantes : ■ WPO : orienté pièce (standard) ■ TO : orienté outil (première pièce) ■ CTO : orienté outil (autres pièces) **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Sélection via un menu de sélection Programmation : **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**N° ident. contexte géométrique ?** Pertinent pour l'usinage orienté outil La commande génère automatiquement le numéro d'identification pour la reprise de l'usinage avec amorce de séquence. Si vous supprimez ou modifiez l'entrée, il n'est plus possible de reprendre l'usinage. **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **Largeur de texte 8**
SP-X	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe X pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Y	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe Y pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Z	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe Z pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-A	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe A pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-B	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe B pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**

Paramètre	Signification
SP-C	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe C pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-U	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe U pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-V	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe V pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
SP-W	**Hauteur de sécurite ?** Position de sécurité dans l'axe W pour l'usinage orienté outil **Informations complémentaires :** "Usinage orienté outil", Page 776 Programmation : **-999999,99999...+999999,99999**
COUNT	**Nombre d'usinages** Pour les lignes avec le type **PAL** : valeur effective actuelle de la valeur nominale du compteur de palettes, définie dans la colonne **TARGET** Pour les lignes avec le type **PGM** : valeur de laquelle augmente la valeur effective du compteur de palettes après avoir exécuté le programme CN **Informations complémentaires :** "Compteur de palettes", Page 764 Programmation : **0...99999**
TARGET	**Nombre total d'usinages** Valeur nominale du compteur de palettes pour les lignes qui ont le type **PAL** La CN répète les programmes CN de cette palette jusqu'à ce que la valeur nominale soit atteinte. **Informations complémentaires :** "Compteur de palettes", Page 764 Programmation : **0...99999**

25.11 Tableaux de correction

25.11.1 Vue d'ensemble

La CN propose les tableaux de correction suivants :

Tableau	Informations complémentaires
Tableau de correction ***.tco** Correction dans le système de coordonnées d'outil **T-CS**	Page 818
Tableau de correction ***.wco** Correction dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**	Page 820

25.11.2 Tableau de correction *.tco

Application

Le tableau de correction ***.tco** vous permet de définir des valeurs de correction pour l'outil dans le système de coordonnées d'outil **T-CS**.

Vous utilisez le tableau de correction ***.tco** pour tous les outils, quelle que soit leur technologie.

Sujets apparentés

- Utiliser des tableaux de correction
  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405
- Contenus du tableau de correction ***.wco**
  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.wco", Page 820
- Éditer des tableaux de correction pendant l'exécution du programme
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Système de coordonnées de l'outil **T-CS**
  Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 314

Description fonctionnelle

Les corrections dans les tableaux de correction ayant la terminaison ***.tco** corrigent l'outil actif. Le tableau s'applique à tous les types d'outils. C'est la raison pour laquelle d'autres colonnes dont vous n'avez pas besoin pour votre type d'outils peuvent s'afficher au moment de le créer.

Ne renseignez que les valeurs qui sont pertinentes pour votre outil. La CN émet un message d'erreur lorsque vous corrigez des valeurs qui n'existent pas pour l'outil actif.

Le tableau de correction ***.tco** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
N °	Numéro de ligne du tableau Programmation : **0...999999999**
DOC	Commentaire Programmation : **Largeur de texte 16**
DL	**Surépaisseur pour long. d'outil?** Valeur delta pour le paramètre **L**, issue du tableau d'outils Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DR	**Surépaisseur pour rayon d'outil?** Valeur delta pour le paramètre **R**, issue du tableau d'outils Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DR2	**Surépaisseur rayon d'outil 2?** Valeur delta pour le paramètre **R2**, issue du tableau d'outils Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DXL	**Surépaisseur longeur d'outil 2?** Valeur delta pour le paramètre **DXL**, issue du tableau d'outils de tournage Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DYL	**Surépaisseur longueur d'outil 3 ?** Valeur delta pour le paramètre **DYL**, issue du tableau d'outils de tournage Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DZL	**Surépaisseur longeur d'outil 1?** Valeur delta pour le paramètre **DZL**, issue du tableau d'outils de tournage Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DL-OVR	**Correction du porte-à-faux** Valeur delta pour le paramètre **L-OVR**, issue du tableau d'outils de rectification Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DR-OVR	**Correction du rayon** Valeur delta pour le paramètre **R-OVR**, issue du tableau d'outils de rectification Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DLO	**Correction de la longueur totale** Valeur delta pour le paramètre **LO**, issue du tableau d'outils de rectification Programmation : **-999,9999...+999,9999**
DLI	**Correction de la longueur de l'arête intérieure** Valeur delta pour le paramètre **LI**, issue du tableau d'outils de rectification Programmation : **-999,9999...+999,9999**

25.11.3 Tableau de correction *.wco

Application

Les valeurs provenant des tableaux de correction avec la terminaison ***.wco** agissent comme des décalages dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**.

Les tableaux de correction ***.wco** sont essentiellement utilisés en tournage (#50 / #4-03-1).

Sujets apparentés

- Utiliser des tableaux de correction
  Informations complémentaires : "Correction d'outil avec les tableaux de correction", Page 405
- Contenus du tableau de correction ***.tco**
  Informations complémentaires : "Tableau de correction *.tco", Page 818
- Éditer des tableaux de correction pendant l'exécution du programme
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution
- Système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS**
  Informations complémentaires : "Système de coordonnées du plan d'usinage W-CS", Page 310

Description fonctionnelle

Le tableau de correction ***.wco** contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
N°	Numéro de ligne du tableau Programmation : **0...999999999**
DOC	Commentaire Programmation : **Largeur de texte 16**
X	Décalage du système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** dans **X** Programmation : **-999,9999...+999,9999**
Y	Décalage du système de coordonnées **WPL-CS** dans **Y** Programmation : **-999,9999...+999,9999**
Z	Décalage du système de coordonnées **WPL-CS** dans **Z** Programmation : **-999,9999...+999,9999**

25.12 Tableau de valeurs de correction *.3DTC

Application

Un tableau de valeurs de correction ***.3DTC** permet à la CN d'enregistrer, pour les fraises boules, l'écart de rayon par rapport à la valeur nominale, pour un angle d'attaque donné. Dans le cas des palpeurs de pièces, la CN enregistre le comportement de déviation du palpeur pour un angle de palpage donné.

La CN tient compte des données calculées lors de l'exécution des programmes CN et du palpage.

Sujets apparentés

- Correction de rayon 3D en fonction de l'angle d'attaque

  Informations complémentaires : "Correction du rayon d'outil en fonction de l'angle d'attaque (#92 / #2-02-1)", Page 426
- Étalonnage 3D du palpeur

  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration et exécution

Conditions requises

- Option logicielle Fonctions étendues Groupe 2 (#9 / #4-01-1)
- Option logicielle 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)

Description fonctionnelle

Les tableaux de valeurs de correction ***.3DTC** doivent être mémorisés dans le répertoire **TNC:\system\3D-ToolComp**. Vous pouvez alors affecter à un outil les tableaux qui se trouvent dans la colonne **DR2TABLE** du gestionnaire d'outils.

Vous créez un tableau propre à chaque outil.

Un tableau de valeurs de correction contient les paramètres suivants :

Paramètre	Signification
N°	Numéro de ligne croissant du tableau de valeurs de correction La commande numérique analyse 100 lignes max. du tableau de valeurs de correction. Programmation : **0...9999999**
ANGLE	Angle d'attaque des outils ou angle de palpage des palpeurs de pièces Programmation : **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Écart de rayon par rapport à la valeur nominale ou déviation du palpeur Programmation : **-99999.999999...+99999.999999**

26

Vues d’ensemble

26.1 Fonctions spéciales pour le comportement de la machine

Le code 555343 vous permet également d'activer des fonctions CN qui ne sont normalement destinées qu'à HEIDENHAIN, au constructeur de la machine et aux fournisseurs tiers.

Les fonctions CN suivantes influencent le comportement de la machine :

- Fonctions cinématiques :
  - **WRITE KINEMATICS**
  - **READ KINEMATICS**
- Fonctions PLC :
  - **FUNCTION SCOPE**
    - **START**
    - **STORE**
    - **STOP**
  - **READ FROM PLC**
  - **WRITE TO PLC**
  - **WRITE CFG**
    - **PREPARE**
    - **COMMIT TO DISK**
    - **COMMIT TO MEMORY**
    - **DISCARD PREPARATION**
- Programmation avec des variables :
  - **FN 19: PLC**
  - **FN 20: WAIT FOR**
  - **FN 29: PLC**
  - **FN 37: EXPORT**
- **CYCL QUERY**

REMARQUE

Attention, danger de dommages matériels importants !

Si vous utilisez des fonctions spéciales pour le comportement de la machine, cela risque d'entraîner un comportement indésirable, ou des erreurs graves, comme l'impossibilité d'utiliser la CN. Ces fonctions CN permettent à HEIDENHAIN, au constructeur de la machine et aux fournisseurs tiers de modifier le comportement de la machine par le programme. Il n'est pas recommandé que l'opérateur de la machine ou le programmeur de CN utilise cette fonction. Attention au risque de collision pendant l'exécution des fonctions CN et l'usinage qui s'ensuit !

- ▶ N'utiliser les fonctions spéciales pour le comportement de la machine qu'après avoir consulté HEIDENHAIN, le constructeur de la machine, ou votre fournisseur tiers.
- ▶ Respecter le contenu de la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers

26.2 Numéros d'erreur prédéfinis pour FN 14: ERROR

Avec la fonction **FN 14: ERROR**, vous émettez des messages d'erreur dans le programme CN.

Informations complémentaires : "Émettre des messages d'erreur avec FN 14: ERROR", Page 601

Les messages d'erreur suivants sont prédéfinis par HEIDENHAIN :

Code d'erreur	Texte
1000	Broche?
1001	Axe d'outil manque
1002	Rayon d'outil trop petit
1003	Rayon outil trop grand
1004	Plage dépassée
1005	Position initiale erronée
1006	ROTATION non autorisée
1007	FACTEUR ECHELLE non autorisé
1008	IMAGE MIROIR non autorisée
1009	Décalage non autorisé
1010	Avance manque
1011	Valeur introduite erronée
1012	Signe erroné
1013	Angle non autorisé
1014	Point de palpage inaccessible
1015	Trop de points
1016	Introduction contradictoire
1017	CYCLE incomplet
1018	Plan mal défini
1019	Axe programmé incorrect
1020	Vitesse broche erronée
1021	Correction rayon non définie
1022	Arrondi non défini
1023	Rayon d'arrondi trop grand
1024	Départ progr. non défini
1025	Imbrication trop élevée
1026	Référence angulaire manque
1027	Aucun cycle d'usinage défini
1028	Largeur rainure trop petite
1029	Poche trop petite
1030	Q202 non défini
1031	Q205 non défini
1032	Q218 doit être supérieur à Q219

Code d'erreur	Texte
1033	CYCL 210 non autorisé
1034	CYCL 211 non autorisé
1035	Q220 trop grand
1036	Q222 doit être supérieur à Q223
1037	Q244 doit être supérieur à 0
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur à Q222
1041	Q214: 0 non autorisé
1042	Sens du déplacement non défini
1043	Pas de tableau de points zéro actif
1044	Erreur position : centre 1er axe
1045	Erreur position : centre 2ème axe
1046	Perçage trop petit
1047	Perçage trop grand
1048	Tenon trop petit
1049	Tenon trop grand
1050	Poche trop petite : reprise d'usinage 1.A.
1051	Poche trop petite : reprise d'usinage 2.A
1052	Poche trop grande : rebut 1.A.
1053	Poche trop grande : rebut 2.A.
1054	Tenon trop petit : rebut 1.A.
1055	Tenon trop petit : rebut 2.A.
1056	Tenon trop grand : reprise d'usinage 1.A.
1057	Tenon trop grand : reprise d'usinage 2.A.
1058	TCHPROBE 425 : erreur cote max.
1059	TCHPROBE 425 : erreur cote min.
1060	TCHPROBE 426 : erreur cote max.
1061	TCHPROBE 426 : erreur cote min.
1062	TCHPROBE 430 : diam. trop grand
1063	TCHPROBE 430 : diam. trop petit
1064	Axe de mesure non défini
1065	Tolérance rupture outil dépassée
1066	Introduire Q247 différent de 0
1067	Introduire Q247 supérieur à 5
1068	Tableau de points zéro ?
1069	Introduire type de fraisage Q351 diff. de 0
1070	Diminuer profondeur filetage
1071	Exécuter l'étalonnage

Code d'erreur	Texte
1072	Tolérance dépassée
1073	Amorce de séquence active
1074	ORIENTATION non autorisée
1075	3DROT non autorisée
1076	Activer 3DROT
1077	Introduire profondeur en négatif
1078	Q303 non défini dans cycle de mesure!
1079	Axe d'outil non autorisé
1080	Valeurs calculées incorrectes
1081	Points de mesure contradictoires
1082	Hauteur de sécurité incorrecte
1083	Mode de plongée contradictoire
1084	Cycle d'usinage non autorisé
1085	Ligne protégée à l'écriture
1086	Surép. supérieure à profondeur
1087	Aucun angle de pointe défini
1088	Données contradictoires
1089	Position de rainure 0 interdite
1090	Introduire passe différente de 0
1091	Commutation Q399 non autorisée
1092	Outil non défini
1093	Numéro d'outil non autorisé
1094	Nom d'outil non autorisé
1095	Option de logiciel inactive
1096	Restauration cinématique impossible
1097	Fonction non autorisée
1098	Dimensions pièce brute contradictoires
1099	Position de mesure non autorisée
1100	Accès à cinématique impossible
1101	Pos. mesure hors domaine course
1102	Compensation Preset impossible
1103	Rayon d'outil trop grand
1104	Mode de plongée impossible
1105	Angle de plongée incorrect
1106	Angle d'ouverture non défini
1107	Largeur rainure trop grande
1108	Facteurs échelle inégaux
1109	Données d'outils inconsistantes
1110	MOVE impossible

Code d'erreur	Texte
1111	Initialis. pt de réf. interdit!
1112	Longueur filet trop courte!
1113	Etat 3D-Rot contradictoire!
1114	Configuration incomplète
1115	Aucun outil de tournage actif
1116	Orientation outil inconsistante
1117	Angle impossible!
1118	Rayon cercle trop petit!
1119	Sortie de filet trop courte!
1120	Points de mesure contradictoires
1121	Nombre de limites trop élevé
1122	Stratégie d'usinage impossible avec des limites
1123	Sens d'usinage impossible
1124	Vérifier le pas de filet !
1125	Calcul de l'angle impossible
1126	Tournage excentrique impossible
1127	Aucun outil de fraisage n'est actif.
1128	Longueur du tranchant insuffisante
1129	Définition de la roue crantée incohérente ou incomplète
1130	Aucune surépaisseur de finition indiquée
1131	Ligne inexistante dans le tableau
1132	Palpage impossible
1133	Fonction de couplage impossible
1134	Ce cycle d’usinage n'est pas supporté par ce logiciel CN.
1135	Ce cycle palpeur n'est pas pris en charge par ce logiciel CN.
1136	Programme CN interrompu
1137	Données du palpeur incomplètes
1138	Fonction LAC indisponible
1139	Valeur trop élevée pour l'arrondi ou le chanfrein !
1140	Angle axe diff. angle d'inclin.
1141	Hauteur de caractère non définie
1142	Hauteur de caractère trop élevée
1143	Erreur de tolérance : reprise d'usinage de la pièce
1144	Erreur de tolérance : pièce rebutée
1145	Erreur de définition de la cote
1146	Entrée non autorisée dans le tableau de compensation
1147	Transformation impossible.
1148	La broche de l'outil est mal configurée.
1149	Offset de la broche de tournage inconnue

Code d'erreur	Texte
1150	Configurations globales de programmes actives
1151	Configuration des macros OEM incorrecte
1152	Combinaison des surépaisseurs programmées impossible
1153	Valeur de mesure non acquise
1154	Vérifier la surveillance de tolérance
1155	Perçage plus petit que la bille de palpage
1156	Impossible de définir le point d'origine
1157	Impossible d’aligner un plateau circulaire
1158	Impossible d'aligner des axes rotatifs
1159	Passe à la longueur du tranchant limitée.
1160	Profondeur d'usinage définie à 0
1161	Type d'outil adapté
1162	Surépaisseur de finition non définie
1163	Impossible d'écrire le point zéro machine
1164	Impossible de déterminer la broche pour la synchronisation
1165	Fonction impossible dans le mode de fonctionnement actif.
1166	Surépaisseur définie trop élevée
1167	Nombre de dents non défini
1168	La profondeur d'usinage ne croît pas de manière monotone
1169	La passe ne diminue pas de manière monotone
1170	Le rayon d'outil n'est pas défini correctement.
1171	Mode de retrait à la hauteur de sécurité impossible
1172	La définition de la roue dentée est incorrecte.
1173	L'objet palpé inclut des types de déf. des cotes différents.
1174	Les cotes définies contiennent des signes non autorisés.
1175	La valeur effective est erronée dans la définition des cotes.
1176	Point de départ du perçage trop profond
1177	Déf. de cote: valeur nom. manquante pr prépositionnement manuel
1178	Aucun outil frère n'est disponible.
1179	La macro OEM n'est pas définie.
1180	Mesure impossible avec l'axe auxiliaire
1181	Position de départ impossible avec l'axe modulo
1182	Fonction possible seulement si la porte est fermée
1183	Dépassement du nombre de séquences de données possibles
1184	Plan d'usinage incohérent à cause de l'angle des axes (rot. base)
1185	Le paramètre de transfert contient une valeur non autorisée.
1186	La largeur de dent RCUTS définie est trop grande.

Code d'erreur	Texte
1187	Longueur utile de l'outil LU trop petite
1188	Le chanfrein défini est trop grand.
1189	Le coin du chanfrein ne peut pas être réalisé avec l'outil actif.
1190	Les surépaisseurs ne définissent pas un enlèvement de matière.
1191	Angle de broche non univoque

26.3 Données du système

26.3.1 Liste des fonctions FN

La fonction **FN 18: SYSREAD** vous permet de lire des données système numériques et de mémoriser la valeur à un paramètre Q, QL ou QR, par ex. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.

> Lorsque vous utilisez la fonction **FN 18: SYSREAD**, la CN émet toujours les données système dans une unité métrique, indépendamment de l'unité du programme CN.

Informations complémentaires : "Lire des données système avec FN 18: SYSREAD", Page 610

La fonction **SYSSTR** vous permet de lire des données système alphanumériques et de mémoriser la valeur à un paramètre QS, par ex. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Informations complémentaires : "Lire des données système avec SYSSTR", Page 624

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Information de programme				
	10	3	-	Numéro du cycle d'usinage actif
		6	-	Numéro du dernier cycle de palpage exécuté –1 = aucun
		7	-	Type du programme CN appelant : –1 = aucun 0 = programme CN visible 1 = cycle / macro, le programme principal est visible 2 = Cycle / macro, aucun programme principal n'est visible
		8	1	Unité de mesure du programme CN appelant directement (peut aussi être un cycle) Valeurs retournées : 0 = mm 1 = inch -1 = il n'y a pas de programme correspondant.
			2	Unité de mesure du programme CN visible dans l'affichage d'état depuis lequel le cycle actuel a été appelé directement ou indirectement. Valeurs retournées : 0 = mm 1 = inch -1 = il n'y a pas de programme correspondant.
		9	-	Au sein d'une macro de fonction M : Numéro de la fonction M. Sinon -1
			-	Au sein d'une macro de fonction M : Numéro de la fonction M. Sinon -1
		10	-	Compteur de répétitions : Nombre de fois où le code actuel a été exécuté depuis l'appel du programme CN actuel
		103	Numéro du paramètre Q	Pertinent pour les cycles CN ; utile pour demander si le paramètre Q indiqué sous IDX est suffisamment explicite dans le CYCL DEF correspondant.
		110	N° de paramètre QS	Existe-t-il un fichier portant le nom QS(IDX)? 0 = Non, 1 = Oui La fonction élimine les chemins de fichier relatifs.

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		111	N° de paramètre QS	Existe-t-il un répertoire portant le nom QS(IDX)? 0 = Non, 1 = Oui Seuls les chemins de répertoires absolus sont possibles.

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Adresses de saut système				
	13	1	-	Numéro ou nom de label (string ou QS) auquel on effectue un saut avec M2/M30 au lieu d'interrompre le programme CN actuel. Valeur = 0: M2/M30 agit normalement.
		2	-	Numéro ou nom de label (string ou QS) pour lequel le paramètre **FN 14: ERROR** est ignoré avec la réaction NC-CANCEL plutôt que d'arrêter le programme avec une erreur. Le numéro d'erreur programmé dans l'instruction **FN 14** peut être lu sous ID992 NR14. Valeur = 0 : **FN 14** agit normalement.
		3	-	Numéro ou nom de label (string ou QS) auquel on effectue un saut en cas d'erreur de serveur interne (SQL, PLC, CFG) ou en cas d'actions erronées sur un fichier (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE ou FUNCTION FILEDELETE) au lieu d'interrompre le programme CN avec une erreur. Valeur = 0 : l'erreur agit normalement.
Accès indexé au paramètre Q				
	15	11	N° de paramètre Q	Lit Q(IDX)
		12	N° de paramètre QL	Lit QL(IDX)
		13	N° de paramètre QR	Lit QR(IDX)
Etat de la machine				
	20	1	-	Numéro d'outil actif
		2	-	Numéro d'outil préparé
		3	-	Axe d'outil actif 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Vitesse de broche programmée
		5	-	Etat de broche actif -1 = état de la broche non défini 0 = M3 actif 1 = M4 actif 2 = M5 actif après M3 3 = M5 actif après M4
		7	-	Vitesse de transmission active

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		8	-	Etat du liquide de coupe activé 0 = désactivé, 1 = activé
		9	-	Avance active
		10	-	Index d'outil suivant
		11	-	Indice de l'outil courant
		14	-	Numéro de la broche active
		20	-	Vitesse de coupe programmée en mode Tournage
		21	-	Mode de la broche en mode Tournage : 0 = vitesse const. 1 = vitesse de coupe const.
		22	-	Etat du liquide de coupe M7 : 0 =désactivé, 1 = activé
		23	-	Etat du liquide de coupe M8 : 0 = désactivé, 1 = activé

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Données de canal				
	25	1	-	Numéro de canal
Paramètres de cycle				
	30	1	-	Saut de bride
		2	-	Profondeur de perçage / de fraisage
		3	-	Profondeur de plongée
		4	-	Avance plongée en prof.
		5	-	Premier côté de la poche
		6	-	Second côté de la poche
		7	-	Premier côté de la rainure
		8	-	Second côté de la rainure
		9	-	Rayon de la poche circulaire
		10	-	Avance de fraisage
		11	-	Sens de rotation de la trajectoire de la fraise
		12	-	Temporisation
		13	-	Pas de vis, cycles 17 et 18
		14	-	Surépaisseur de finition
		15	-	Angle d'évidement
		21	-	Angle de palpage
		22	-	Course de palpage
		23	-	Avance de palpage
		48	-	Tolérance
		49	-	Mode HSC (cycle 32 Tolérance)
		50	-	Tolérance Axes rotatifs (cycle 32 Tolérance)
		52	Numéro du paramètre Q	Type de paramètre de transfert pour les cycles utilisateur : –1: paramètre de cycle non programmé dans CYCL DEF 0: paramètre de cycle programmé numériquement dans CYCL DEF (paramètre Q) 1: paramètre de cycle programmé comme string dans CYCL DEF (paramètre Q)
		60	-	Hauteur de sécurité (cycles de palpage 30 à 33)
		61	-	Contrôle (cycles de palpage 30 à 33)
		62	-	Etalonnage de la dent (cycles de palpage 30 à 33)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		63	-	Numéro de paramètre Q pour le résultat (cycles de palpage 30 à 33)
		64	-	Type de paramètre Q pour le résultat (cycles de palpage 30 à 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Facteur d'avance (cycles 17 et 18)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Etat modal				
	35	1	-	Cotation : 0 = absolue (G90) 1 = incrémentale (G91)
		2	-	Correction de rayon : 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Données des tableaux SQL				
	40	1	-	Code de résultat de la dernière instruction SQL. Si le dernier code de résultat était 1 (= erreur), c'est le code d'erreur qui sera restitué comme valeurs de retour.
Données du tableau d'outils				
	50	1	N° d'outil	Longueur d'outil L
		2	N° d'outil	Rayon d'outil R
		3	N° d'outil	Rayon d'outil R2
		4	N° d'outil	Surépaisseur de la longueur d'outil DL
		5	N° d'outil	Surépaisseur du rayon d'outil DR
		6	N° d'outil	Surépaisseur du rayon d'outil DR2
		7	N° d'outil	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
		8	N° d'outil	Numéro de l'outil jumeau RT
		9	N° d'outil	Durée d'utilisation max.TIME1
		10	N° d'outil	Durée d'utilisation max. TIME2
		11	N° d'outil	Durée d'utilisation actuelle CUR.TIME
		12	N° d'outil	Etat PLC
		13	N° d'outil	Longueur max. de la dent LCUTS
		14	N° d'outil	Angle de plongée max. ANGLE
		15	N° d'outil	TT : nombre de dents CUT
		16	N° d'outil	TT : tolérance d'usure de la longueur LTOL
		17	N° d'outil	TT : tolérance d'usure du rayon RTOL
		18	N° d'outil	TT : sens de rotation DIRECT 0 = positif, –1 = négatif
		19	N° d'outil	TT : décalage plan R-OFFS R - 99999,9999
		20	N° d'outil	TT : décalage longueur L-OFFS
		21	N° d'outil	TT : tolérance de rupture de la longueur LBREAK

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		22	N° d'outil	TT : tolérance de rupture du rayon RBREAK
		28	N° d'outil	Vitesse de rotation maximale NMAX
		32	N° d'outil	Angle de pointe TANGLE
		34	N° d'outil	Autorisation de retrait LIFTOFF (0 = non, 1 = oui)
		35	N° d'outil	Rayon de tolérance d'usure R2TOL
		36	N° d'outil	Type d'outil TYPE (fraise = 0, outil de rectification = 1, ... palpeur = 21)
		37	N° d'outil	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
		38	N° d'outil	Indication de la date de la dernière utilisation
		39	N° d'outil	ACC
		40	N° d'outil	Pas pour les cycles de filetage
		41	N° d'outil	AFC : charge de référence
		42	N° d'outil	AFC : avertissement du risque de surcharge
		43	N° d'outil	AFC : arrêt CN à cause d'une surcharge
		44	No. d'outil	Dépassement de la durée de vie de l'outil
		45	No. d'outil	Largeur frontale de la plaquette de coupe (RCUTS)
		46	No. d'outil	Longueur utile de la fraise (LU)
		47	No. d'outil	Rayon de la gorge de la fraise (RN)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Données du tableau d'emplacements				
	51	1	Numéro d'emplace-ment	Numéro de l'outil
		2	Numéro d'emplace-ment	0 = pas d'outil spécial 1 = outil spécial
		3	Numéro d'emplace-ment	0 = pas d'emplacement fixe 1 = emplacement fixe
		4	Numéro d'emplace-ment	0 = pas d'emplacement bloqué 1 = emplacement bloqué
		5	Numéro d'emplace-ment	Etat PLC
Déterminer l'emplacement d'outil				
	52	1	N° d'outil	Numéro d'emplacement
		2	N° d'outil	Numéro du magasin d'outils
Informations sur le fichier				
	56	1	-	Nombre de lignes du tableau d'outils
		2	-	Nombre de lignes du tableau de points zéro actif
		4	-	Nombre de lignes d'un tableau person-nalisable qui a été ouvert avec **FN 26: TABOPEN**.
Données d'outils pour les signaux d'acquittement strobe T et S				
	57	1	Code T	Numéro d'outil IDX0 = strobe T0 (ranger l'outil), IDX1 = strobe T1 (installer l'outil), IDX2 = strobe T2 (préparer l'outil)
		2	Code T	Index d'outil IDX0 = strobe T0 (ranger l'outil), IDX1 = strobe T1 (installer l'outil), IDX2 = strobe T2 (préparer l'outil)
		5	-	Vitesse de rotation de la broche IDX0 = strobe T0 (ranger l'outil), IDX1 = strobe T1 (installer l'outil), IDX2 = strobe T2 (préparer l'outil)
Valeurs programmées dans TOOL CALL				
	60	1	-	Numéro de l'outil T
		2	-	Axe d'outil actif 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		3	-	Vitesse de rotation broche S
		4	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DL
		5	-	Surépaisseur du rayon d'outil DR
		6	-	TOOL CALL automatique 0 = oui, 1 = non
		7	-	Surépaisseur du rayon d'outil DR2
		8	-	Indice d'outil
		9	-	Avance active
		10	-	Vitesse de coupe en [mm/min]
Valeurs programmées dans TOOL DEF				
	61	0	No. d'outil	Lire le numéro de la séquence de changement d'outil : 0 = l'outil se trouve déjà dans la broche, 1 = changement d'un outil externe à un autre outil externe, 2 = changement d'un outil interne à un outil externe, 3 = changement d'un outil spécial à un outil externe, 4 = installation d'un outil externe, 5 = changement d'un outil externe à un outil interne, 6 = changement d'un outil interne à un autre outil interne, 7 = changement d'un outil spécial à un outil interne, 8 = installation d'un outil interne, 9 = changement d'un outil externe à un outil spécial, 10 = changement d'un outil spécial à un outil interne, 11 = changement d'un outil spécial à un autre outil spécial, 12 = installation d'un outil spécial, 13 = retrait d'un outil externe, 14 = retrait d'un outil interne, 15 = retrait d'un outil spécial
		1	-	Numéro de l'outil T
		2	-	Longueur
		3	-	Rayon
		4	-	Index
		5	-	Données d'outil programmées dans TOOL DEF 1 = oui, 0 = non

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Valeurs programmées dans FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DXL
		2	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DYL
		3	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DZL
		4	-	Surépaisseur du rayon de la dent DRS
Informations sur les cycles HEIDENHAIN				
	71	0	0	Index de l'axe CN pour lequel une pesée LAC est nécessaire ou a été effectuée en dernier (X à W = 1 à 9)
			2	Inertie globale déterminée par la pesée LAC en [kgm^2] (pour les axes rotatifs A/B/C) ou la masse globale en [kg] (pour les axes linéaires X/Y/Z)
		1	0	Cycle 957 Dégagement du filet
		20	0	Informations de configuration pour le dressage : (**CfgDressSettings**) Trajectoire de recherche / distance d'approche maximales
			1	Informations de configuration du dressage : (**CfgDressSettings**) Vitesse de recherche (avec microphone à bruit de structure)
			2	Informations de configuration pour le dressage : (**CfgDressSettings**) Facteur d'avance (déplacement sans contact)
			3	Informations de configuration pour le dressage : (**CfgDressSettings**) Facteur d'avance du côté de la meule
			4	Informations de configuration pour le dressage : (**CfgDressSettings**) Facteur d'avance au rayon de la meule
			5	Informations sur l'outil pour le dressage : (**toolgrind.grd**) Distance d'approche en Z (intérieur)
			6	Informations sur l'outil pour le dressage : (**toolgrind.grd**) Distance d'approche en Z (extérieur)
			7	Informations d'usinage pour le dressage : Distance d'approche en X (diamètre)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
			8	Informations d'usinage pour le dressage : Rapport de vitesse de coupe
			9	Informations d'usinage pour le dressage : Numéro programmé de l'outil de dressage
			10	Informations d'usinage pour le dressage : Numéro programmé de la cinématique de dressage
			11	Informations d'usinage pour le dressage : TCPM actif/inactif
			12	Informations d'usinage pour le dressage : Position programmée de l'axe rotatif
			13	Informations d'usinage pour le dressage : Vitesse de coupe de la meule
			14	Informations d'usinage pour le dressage : Vitesse de rotation de la broche de dressage
			15	Informations d'usinage pour le dressage : Numéro de magasin de l'outil de dressage
			16	Informations d'usinage pour le dressage : Numéro d'emplacement de l'outil de dressage
		21	0	Informations de configuration pour le ponçage : (**CfgGrindSettings**) Vitesse de passe (mouvement pendulaire synchrone)
			1	Informations de configuration pour le ponçage : (**CfgGrindSettings**) Vitesse de recherche (avec microphone à bruit de structure)
			2	Informations de configuration pour le ponçage : (**CfgGrindSettings**) Valeur de décharge
			3	Informations de configuration pour le ponçage : (**CfgGrindSettings**) Offset de la commande de mesure
		22	0	Informations de configuration pour le comportement lorsque le capteur n'a pas répondu. (**CfgGrindEvents/sensorNotReached**) IDX : capteur

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		23	0	Informations de configuration pour le comportement lorsque le capteur est déjà actif au démarrage. (**CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart**) IDX : capteur
		24	1	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = passe avec palpeur
			2	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = passe avec microphone à bruit de structure
			3	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = passe avec commande de mesure
			9	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = interaction 1 spécifique à l'OEM
			10	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = interaction 2 spécifique à l'OEM
			11	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = dressage intermédiaire
			12	Informations de configuration pour l'événement supplémentaire utilisé par une fonction de capteur : (**CfgGrindEvents/sensorSource2**) Fonction de capteur = touche d'apprentissage

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		25	1	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = passe avec palpeur
			2	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = passe avec microphone à bruit de structure
			3	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = passe avec commande de mesure
			9	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = interaction 1 spécifique à l'OEM
			10	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = interaction 2 spécifique à l'OEM
			11	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = dressage intermédiaire
			12	Informations de configuration pour la valeur de décharge d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReleave**) Fonction de capteur = touche d'apprentissage
		26	1	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = passe avec palpeur
			2	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
				(**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = passe avec microphone à bruit de structure
			3	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = passe avec commande de mesure
			9	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = interaction 1 spécifique à l'OEM
			10	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = interaction 2 spécifique à l'OEM
			11	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = dressage intermédiaire
			12	Informations de configuration pour le type de réaction à un événement d'une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorReaction**) Fonction de capteur = touche d'apprentissage
		27	1	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = passe avec palpeur
			2	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = passe avec microphone à bruit de structure
			3	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = passe avec commande de mesure

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
			9	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = interaction 1 spécifique à l'OEM
			10	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = interaction 2 spécifique à l'OEM
			11	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = dressage intermédiaire
			12	Informations de configuration pour l'événement utilisé par une fonction de capteur (**CfgGrindEvents/sensorSource**) Fonction de capteur = touche d'apprentissage
		28	0	Informations de configuration pour l'affectation de sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification cylindrique - Source d'override pour le mouvement pendulaire
			1	Informations de configuration pour l'affectation de sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification cylindrique - Source d'override pour le mouvement de passe
			2	Informations de configuration pour l'affectation de sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification plane - Source d'override pour le mouvement pendulaire
			3	Informations de configuration pour l'affectation de sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification plane- Source d'override pour le mouvement de passe

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
			4	Informations de configuration pour l'affectation de sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification spéciale - Source d'override pour le mouvement pendulaire
			5	Informations de configuration pour l'affectation de sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification spéciale - Source d'override pour le mouvement de passe
			6	Informations de configuration pour l'affectation des sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Rectification par coordonnées (course pendulaire)
			7	Informations de configuration pour l'affectation des sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Mouvements généraux dans le générateur de passe (par exemple déplacement général avec/sans capteur)
			8	Informations de configuration pour l'affectation des sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Mouvements généraux dans le générateur de passe (par exemple déplacement avec microphone à bruit de structure)
			9	Informations de configuration pour l'affectation des sources d'override aux fonctions de rectification : (**CfgGrindOverrides**) Mouvements généraux dans le générateur de passe (par exemple déplacement avec palpeur)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Espace mémoire disponible pour les cycles constructeur				
	72	0-39	0 à 30	Espace mémoire disponible pour les cycles constructeur. Les valeurs ne sont réinitialisées par la TNC qu'en cas de redémarrage de la commande (= 0). En cas d'annulation, les valeurs ne sont pas réinitialisées à la valeur qui était définie au moment de l'exécution. Jusqu'à 597110-11 inclus : uniquement NR 0-9 et IDX 0-9 A partir de 597110-12 : NR 0-39 et IDX 0-30
Espace mémoire disponible pour les cycles utilisateur				
	73	0-39	0 à 30	Espace mémoire disponible pour les cycles utilisateur Les valeurs ne sont réinitialisées par la TNC qu'en cas de redémarrage de la commande (= 0). En cas d'annulation, les valeurs ne sont pas réinitialisées à la valeur qui était définie au moment de l'exécution. Jusqu'à 597110-11 inclus : uniquement NR 0-9 et IDX 0-9 A partir de 597110-12 : NR 0-39 et IDX 0-30
Lire la vitesse minimale et la vitesse maximale de la broche				
	90	1	ID de la broche	Vitesse de rotation de la broche minimale de la plus petite vitesse de transmission. Si aucune gamme de vitesse n'est configurée, le paramètre CfgFeedLimits/minFeed est considéré comme la première séquence de paramètre de la broche. Index 99 = broche active
		2	ID de la broche	Vitesse de rotation maximale de la broche dans la gamme de vitesse la plus élevée. Si aucune gamme de vitesse n'est configurée, le paramètre CfgFeedLimits/maxFeed est considéré comme la première séquence de paramètre de la broche. Index 99 = broche active
Corrections d'outils				
	200	1	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur	Rayon actif

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
			et surépais-seur de TOOL CALL	
		2	1 = sans surépais-seur 2 = avec surépais-seur 3 = avec surépaisseur et surépais-seur de TOOL CALL	Longueur active
		3	1 = sans surépais-seur 2 = avec surépais-seur 3 = avec surépaisseur et surépais-seur de TOOL CALL	Rayon d'arrondi R2
		6	N° d'outil	Longueur d'outil Index 0 = outil actif
Transformations de coordonnées				
	210	1	-	Rotation de base (manuelle)
		2	-	Rotation programmée
		3	-	Axe actif de la broche Bit#0 à 2 et 6 à 8 : Axe X, Y, Z et U, V, W
		4	suivant	Facteur d'échelle actif Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Axe de rotation	3D-ROT Index : 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Inclinaison du plan d'usinage dans les modes d'exécution de programme 0 = Non activé –1 = Activé
		7	-	Inclinaison du mode d'usinage en mode Manuel 0 = Non activé –1 = Activé
		8	N° de paramètre QL	Angle de torsion entre la broche et le système de coordonnées incliné. Projette l'angle système de coordon-nées de programmation configuré au paramètre QL dans le système de coordonnées d'outil. Si vous ignorez IDX, l'angle 0 est utilisé pour la projection.

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		10	-	Type de définition de l'inclinaison active : 0 = pas d'inclinaison - retourné si aucune inclinaison n'est active aussi bien en **mode Manuel** que dans des modes automatiques. 1 = axial 2 = angle dans l'espace
		11	-	Système de coordonnées pour les mouvements manuels : 0 = Système de coordonnées machine **M-CS** 1 = Système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** 2 = Système de coordonnées de l'outil **T-CS** 4 = Système de coordonnées de la pièce **W-CS**
		12	Axe	Correction dans le système de coordonnées du plan d'usinage **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL ou FUNCTION CORRDATA WPL) Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Système de coordonnées actif				
	211	–	-	1 = système de programmation (par défaut) 2 = système REF 3 = système de changement d'outil
Transformations spéciales en mode Tournage				
	215	1	-	Angle de précession du système de programmation dans le plan XY du mode Tournage. Pour réinitialiser cette transformation, entrer la valeur 0 pour l'angle. Cette transformation est utilisée dans le cadre du cycle 800 (paramètre Q497).
		3	1-3	Lecture de l'angle dans l'espace écrit avec NR2. Index : 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Décalage de point zéro actif				
	220	2	Axe	Décalage du point zéro actuel, en [mm] Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axe	Lire la différence entre le point de référence et le point d'origine. Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Décalage du point zéro actif				
	220	4	Axes	Lire/ des valeurs pour l'offset OEM.. Index : 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Zone de déplacement				
	230	2	Axe	Fin de course logiciel négatif Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axe	Fin de course logiciel positif Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Fin de course logiciel activé ou désactivé : 0 = activé, 1 = désactivé Pour les axes modulo, il faut activer les limites supérieure et inférieure ou n'activer aucune limite.
Lire la position nominale dans le système REF				
	240	1	Axe	Position nominale actuelle dans le système REF
Lire la position nominale dans le système REF, avec les offsets (manivelle, etc.)				
	241	1	Axe	Position nominale actuelle dans le système REF
Positions nominales d'axes physiques dans le système de REF				
	245	1	Axe	Positions nominales actuelles des axes physiques dans le système REF
Lire la position actuelle dans le système de coordonnées				

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
	270	1	Axe	Position nominale actuelle dans le système de programmation En cas d'appel avec la correction de rayon d'outil active, la fonction fournit les positions non corrigées des axes principaux X, Y et Z. Si la fonction est appelée pour un axe rotatif, sans correction active du rayon de l'outil, un message d'erreur est émis. Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lire la position actuelle dans le système de coordonnées actif, avec les offset (manivelle, etc.)				
	271	1	Axe	Position nominale actuelle dans le système de programmation
Lire des informations sur M128				
	280	1	-	Fonction M128 active : –1 = oui, 0 = non
		3	-	Etat de TCPM après le numéro Q : N° Q + 0 : TCPM actif, 0 = non, 1 = oui N° Q + 1 : AXE, 0 = POS, 1 = SPAT N° Q + 2 : PATHCTRL, 0 = AXE, 1 = VECTEUR N° Q + 3 : avance, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Cinématique de la machine				
	290	5	-	0: compensation de température désactivée 1: compensation de température active
		10	-	Index de la cinématique qui a été programmée dans FUNCTION MODE MILL ou FUNCTION MODE TURN pour la machine, dans Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = Non programmé
Lire les données de la cinématique de la machine				
	295	1	N° de paramètre QS	Lire les noms d'axes de la cinématique en trois axes actives. Les noms d'axes sont écrits selon QS(IDX), QS(IDX+1) et QS(IDX +2). 0 = Opération réussie
		2	0	Fonction FACING HEAD POS activée ? 1 = oui, 0 = non
		4	Axe rotatif	Lire si l'axe rotatif indiqué est pris en compte dans le calcul cinématique. 1 = oui, 0 = non (Un axe rotatif peut être exclu du calcul cinématique avec M138.) Index : 4, 5, 6 (A, B, C)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		5	Axe auxiliaire	Lecture si l'axe auxiliaire indiqué est utilisé dans la cinématique. -1 = axe non inclus dans la cinématique 0 = axe non inclus dans le calcul de la cinématique :
		6	Axe	Tête à renvoi d'angle : vecteur de décalage dans le système de coordonnées de base B-CS via la tête à renvoi d'angle Index: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Axe	Tête à renvoi d'angle : vecteur de direction de l'outil dans le système de coordonnées de base B-CS Index : 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Axe	Déterminer les axes programmables. Déterminer l'ID de l'axe correspondant à l'index d'axe indiqué (index de CfgAxis/axisList). Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID d'axe	Déterminer les axes programmables. Déterminer l'index de l'axe de l'ID d'axe indiqué (X = 1, Y = 2, ...). Index : ID d'axe (index de CfgAxis/axisList)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Modifier le comportement géométrique				
	310	20	Axe	Programmation du diamètre : –1 = activée, 0 = désactivée
		126	-	M126: –1 = ON, 0 = OFF
Heure système actuelle				
	320	1	0	Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 01.01.1970, 00:00:00 (temps réel).
			1	Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 01.01.1970, 00:00:00 (calcul par anticipation).
		3	-	Lire ou la durée d'usinage du programme CN actuel.
Formatage de l'horloge système				
	321	0	0	Formatage de : heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : JJ.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : JJ.MM.AAAA hh:mm:ss
		1	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : J.MM.AAAA h:mm:ss
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : J.MM.AAAA h:mm:ss
		2	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : J.MM.AAAA h:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : J.MM.AAAA h:mm
		3	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : J.MM.AA h:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : J.MM.AA h:mm

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		4	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : AAAA.MM.JJ hh:mm:ss
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : AAAA-MM-JJ hh:mm:ss
		5	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : AAAA.MM.JJ hh:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : AAAA-MM-JJ hh:mm
		6	0	Formatage de : heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : AAAA-MM-JJ hh:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : AAAA-MM-JJ h:mm
		7	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : AAAA-MM-JJ h:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : JJ-MM-AAAA h:mm
		8	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : JJ-MM-AAAA
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : JJ-MM-AAAA
		9	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : JJ-MM-AAAA
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : J-MM-AAAA

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		10	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : J-MM-AAAA
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : J-MM-AA
		11	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : AAAA-MM-JJ
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : AAAA-MM-JJ
		12	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : AA-MM-JJ
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : AA-MM-JJ
		13	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : hh:mm:ss
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : hh:mm:ss
		14	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : h:mm:ss
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : h:mm:ss
		15	0	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : h:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes qui se sont écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : h:mm

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		16	0	Formatage de : Heure système en secondes écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (temps réel) Format : JJ.MM.AAAA hh:mm
			1	Formatage de : Heure système en secondes écoulées depuis le 1.1.1970, 0:00 (calcul par anticipation) Format : JJ.MM.AAAA hh:mm
		20	0	Semaine calendaire actuelle selon la norme ISO 8601 (temps réel)
			1	Semaine calendaire actuelle selon la norme ISO 8601 (calcul par anticipation)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Configurations globales de programmes GPS : état d'activation global				
	330	0	-	0 = pas de configurations globales de programmes GPS actives 1 = une configuration GPS active
Paramètres globaux GPS : état d'activation individuel				
	331	0	-	0 = configurations globales de programmes GPS actives 1 = une configuration GPS active
		1	-	GPS : rotation de base 0 = activé, 1 = désactivé
		3	Axe	GPS : image miroir 0 = désactivé, 1 = activé Index : 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS : décalage dans le système modifié de la pièce 0 = désactivé, 1 = activé
		5	-	GPS : rotation dans le système de programmation 0 = désactivé, 1 = activé
		6	-	GPS : facteur d'avance 0 = désactivé, 1 = activé
		8	-	GPS : superposition de la manivelle 0 = désactivé, 1 = activé
		10	-	GPS : axe d'outil virtuel VT 0 = désactivé, 1 = activé
		15	-	GPS : sélection du système de coordonnées de la manivelle 0 = système de coordonnées de la machine M-CS 1 = système de coordonnées de la pièce W-CS 2 = système de coordonnées de la pièce modifiée mW-CS 3 = système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS
		16	-	GPS : décalage dans le système de la pièce 0 = désactivé, 1 = activé
		17	-	GPS : offset de l'axe 0 = désactivé, 1 = activé

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Configurations globales de programme (GPS)				
	332	1	-	GPS : angle de la rotation de base
		3	Axe	GPS : image miroir 0 = désactivé, 1 = activé Index : 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Axe	GPS : décalage dans le système de coordonnées de la pièce mW-CS activé Index : 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS : angle de la rotation du système de coordonnées de programmation I-CS
		6	-	GPS : facteur d'avance
		8	Axe	GPS : superposition de la manivelle Valeur maximale Index : 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Axe	GPS : valeur pour la superposition de la manivelle Index : 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Axe	GPS : décalage dans le système de coordonnées de la pièce W-CS activé Index : 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Axe	GPS : offsets d'axes Index : 4 - 6 (A, B, C)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Palpeur à commutation TS				
	350	50	1	Type de palpeur : 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Ligne dans le tableau des palpeurs
		51	-	Longueur active
		52	1	Rayon actif de la bille de palpage
			2	Rayon d'arrondi
		53	1	Excentrement (axe principal)
			2	Excentrement (axe secondaire)
		54	-	Angle de l'orientation broche en degrés (excentrement)
		55	1	Avance rapide
			2	Avance de mesure
			3	Avance de prépositionnement : FMAX_PROBE ou FMAX_MACHINE
		56	1	Course de mesure max.
			2	Distance de sécurité
		57	1	Orientation possible de la broche 0 = non, 1 = oui
			2	Angle de l'orientation broche en degrés

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Palpeur de table TT pour l'étalonnage de l'outil				
	350	70	1	TT : type de palpeur
			2	TT : ligne dans le tableau de palpeurs
			3	TT : identifie la ligne active dans le tableau des palpeurs
			4	TT : programmation de palpeur
		71	1/2/3	TT : centre du palpeur (système REF)
		72	-	TT : rayon du palpeur
		75	1	TT : avance rapide
			2	TT : avance de mesure avec broche à l'arrêt
			3	TT : avance de mesure avec broche en rotation
		76	1	TT : course de mesure maximale
			2	TT : distance de sécurité pour la mesure linéaire
			3	TT : distance d'approche pour la mesure de rayon
			4	TT : distance entre l'arête inférieure de la fraise et l'arête supérieure du stylet
		77	-	TT : vitesse de rotation de la broche
		78	-	TT : sens de palpage
		79	-	TT : arrêt en cas de déviation du palpeur
			-	TT : activer la transmission radio
		100	-	Longueur du chemin après lequel le palpeur est dévié lors de la simulation du palpeur

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Point d'origine du cycle palpeur (résultats de palpage)				
	360	1	Coordonnée	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 (système de coordonnées de programmation). Corrections : longueur, rayon et décalage du centre
		2	Axe	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 (système de coordonnées de la machine ; seuls les axes de la cinématique 3D active sont autorisés comme index). Correction : uniquement décalage du centre
		3	Coordonnée	Résultat de la mesure dans le système de coordonnées des cycles de palpage 0 et 1. Le résultat de la mesure est exporté sous forme de coordonnées. Correction : uniquement décalage du centre
		4	Coordonnée	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 (système de coordonnées de la pièce). Le résultat de mesure est exporté sous forme de coordonnées. Correction : uniquement décalage du centre
		5	Axe	Valeurs d'axes, non corrigées
Point d'origine du cycle de palpage (résultats de palpage)				
	360	6	Coordonnée / Axe	Lecture des résultats de mesure sous forme de coordonnées/valeurs d'axes dans le système de programmation des opérations de palpage. Correction : longueur seulement
Point d'origine du cycle palpeur (résultats de palpage)				
	360	10	-	Orientation broche
		11	-	Etat d'erreur de la procédure de palpage : 0: procédure de palpage terminée –1: point de palpage non atteint –2: palpeur déjà dévié au début de la procédure de palpage
Paramètres des cycles de palpage				
	370	2	-	Avance rapide de mesure
		3	-	Avance rapide de la machine comme avance rapide de mesure
		5	-	Actualisation de l'angle activé/désactivé

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		6	-	Cycles de mesure automatiques : interruption avec info activée/désactivée
		7	-	Réaction lorsque le cycle de mesure 14xx n'atteint pas le point de palpage : 0 = Interruption 1 = Avertissement 2 = Pas de message En présence des valeurs 1 et 2, le résultat de la mesure doit être évalué avant de générer une réaction.
Lire ou écrire des valeurs du tableau de points zéro				
	500	Row number	Colonne	Lire des valeurs
Lire ou écrire des valeurs du tableau de presets (transformation de base)				
	507	Row number	1-6	Lire des valeurs
Lire ou écrire des offsets d'axes du tableau de presets				
	508	Row number	1-9	Lire des valeurs
Données pour l'édition des palettes				
	510	1	-	Ligne active
		2	-	Numéro de palette actuel. Valeur de la colonne NOM de la dernière entrée du type PAL. Si la colonne est vide ou si elle ne contient pas de valeur numérique, la valeur -1 est retournée.
		3	-	Ligne actuelle du tableau de palettes
		4	-	Dernière ligne du programme CN de la palette actuelle.
		5	Axe	Usinage orienté en fonction de l'outil : Hauteur de sécurité programmée : 0 = non, 1 = oui Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Axe	Usinage orienté en fonction de l'outil : Hauteur de sécurité La valeur est invalide si ID510 NR5 délivre la valeur 0 avec l'IDX correspondant. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numéro de ligne du tableau de palettes jusqu'à laquelle la recherche doit être effectuée dans l'amorce de séquence.
		20	-	Type d'usinage de palette ? 0 = orienté pièce 1 = orienté outil
		21	-	Poursuite automatique après l'erreur CN : 0 = verrouillée 1 = activée 10 = poursuite interrompue 11 = poursuite avec la ligne dans le

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
				tableau de palettes qui aurait dû être exécutée ensuite sans l'erreur CN 12 = poursuite avec la ligne du tableau de palettes à laquelle l'erreur CN est survenue 13 = poursuite avec la palette suivante

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Lire des données dans le tableau de points				
	520	Row number	10	Lire une valeur dans le tableau de points actif.
			11	Lire une valeur dans le tableau de points actif.
			1-3 X/Y/Z	Lire une valeur dans le tableau de points actif.
Lire ou écrire un preset activé				
	530	1	-	Numéro du point d'origine actif dans le tableau de points d'origine actif.
Point d'origine actif de la palette				
	540	1	-	Numéro du point d'origine de la palette active. Retourne le numéro du point d'origine actif. Si aucun point d'origine n'est actif, la fonction retourne la valeur -1.
		2	-	Numéro du point d'origine actif de la palette. Comme NR1.
Valeurs pour transformation de base du point d'origine de la palette				
	547	Row number	Axes	Lire les valeurs de la transformation de base du tableau de presets des palettes.. Index : 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offsets des axes par rapport au tableau des points d'origine des palettes				
	548	Row number	Offset	Lire les valeurs des offsets d'axes du tableau de points d'origine des palettes.. Index : 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Lire/ des valeurs pour l'offset OEM.. Index : 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS,...)
Lire et écrire l'état de la machine				
	590	2	1-30	Librement disponible. N'est pas supprimé lors de la sélection du programme.
		3	1-30	Librement disponible. N'est pas supprimé en cas de panne d'alimentation (sauve-garde systématique).
Lire ou écrire le paramètre Look-Ahead d'un axe individuel (niveau de la machine)				
	610	1	-	Avance minimale (**MP_minPathFeed**) en mm/min.
		2	-	Avance minimale au niveau des coins (**MP_minPathFeed**) en mm/min
		3	-	Limite d'avance pour vitesse élevée (**MP_minPathFeed**) en mm/min

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		4	-	A-coup max. en cas de vitesse peu élevée (**MP_maxPathJerk**) en m/s³
		5	-	A-coup max. en cas de vitesse élevée (**MP_maxPathJerkHi**) en m/s³
		6	-	Tolérance en cas de vitesse peu élevée (**MP_pathTolerance**) en mm
		7	-	Tolérance en cas de vitesse élevée (**MP_pathToleranceHi**) en mm
		8	-	Dérivée max. de l'à-coup (**MP_maxPathYank**) en m/s⁴
		9	-	Facteur de tolérance en courbes (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Part de l'à-coup max. admissible en cas de courbure variable (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	A-coup max. avec les mouvements de palpage (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Tolérance angulaire avec l'avance d'usinage (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolérance angulaire avec l'avance rapide (**MP_angleToleranceHi**)
		18	-	Accélération radiale avec l'avance d'usinage (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Accélération radiale avec l'avance rapide (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Index de l'axe physique	Avance max. (**MP_maxFeed**) en mm/min
		21	Index de l'axe physique	Accélération max. (**MP_maxAcceleration**) en m/s²
		22	Index de l'axe physique	A-coup de transition maximal avec l'avance rapide (**MP_axTransJerkHi**) en m/s²
		23	Index de l'axe physique	A-coup de transition maximal de l'axe avec l'avance d'usinage (**MP_axTransJerkHi**) en m/s³
		24	Index de l'axe physique	Pré-commande d'accélération (**MP_compAcc**)
		25	Index de l'axe physique	A-coup spécifique à l'axe en cas de vitesse peu élevée (**MP_maxPathJerk**) en m/s³
		26	Index de l'axe physique	A-coup spécifique à l'axe en cas de vitesse élevée (**MP_maxPathJerkHi**) en m/s³

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		27	Index de l'axe physique	Respect des tolérances plus précis au niveau des coins (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = désactivé, 1 = activé
		28	Index de l'axe physique	DCM : tolérance maximale des axes linéaires en mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Index de l'axe physique	DCM : tolérance angulaire maximale en [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Index de l'axe physique	Surveillance des tolérances pour les filets chaînés (**MP_threadTolerance**)
		31	Index de l'axe physique	Forme (**MP_shape**) du filtre **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index de l'axe physique	Fréquence (**MP_frequency**) du filtre **axisCutterLoc** en Hz
		33	Index de l'axe physique	Forme (**MP_shape**) du filtre **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index de l'axe physique	Fréquence (**MP_frequency**) du filtre **axisPosition** en Hz
		35	Index de l'axe physique	Ordre du filtre pour le mode **Manuel** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Index de l'axe physique	Mode HSC (**MP_hscMode**) du filtre **axisCutterLoc**
		37	Index de l'axe physique	Mode HSC (**MP_hscMode**) du filtre **axisPosition**
		38	Index de l'axe physique	A-coup spécifique aux axes pour les mouvements de palpage (**MP_pathMeasJerk**)
		39	Index de l'axe physique	Evaluation de l'erreur du filtre pour calculer l'erreur de filtrage (**MP_axFilterErrWeight**)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		40	Index de l'axe physique	Longueur maximale du filtre de position (**MP_maxHscOrder**)
		41	Index de l'axe physique	Longueur maximale du filtre CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Avance maximale de l'axe avec l'avance d'usinage (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Accélération maximale de la trajectoire de l'outil avec l'avance d'usinage (**MP_max-PathAcc**)
		44	-	Accélération maximale de la trajectoire de l'outil avec l'avance rapide (**MP_maxPa-thAccHi**)
		45	-	Ordre filtre Smoothing (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Ordre filtre Smoothing (uniquement valeurs impairs) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Type de profil d'accélération (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Type de profil d'accélération, avance rapide (**CfgLaPath/profileTypeHi**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Mode de réduction du filtre (**CfgPositionFilter/timeGainAtStop**) 0 = désactivé 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Index de l'axe physique	Compensation de l'erreur de poursuite dans la phase d'à-coup (**MP_IpcJerkFact**)
		52	Index de l'axe physique	Facteur kv de l'asservissement de position en 1/s (**MP_kvFactor**)
		53	Index de l'axe physique	À-coup radial, avance normale (**MP_max-TransJerk**)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		54	Index de l'axe physique	À-coup radial, avance élevée (**MP_max-TransJerkHi**)
Lire ou écrire le paramètre Look-Ahead d'un axe individuel (au niveau du cycle)				
	613	see ID610	voir ID610	Identique à ID610, mais agit uniquement au niveau du cycle. Cela permet de lire les valeurs de la configuration de la machine et les valeurs au niveau de la machine.
Mesurer la charge maximale d'un axe				
	621	0	Index de l'axe physique	Effectuer la mesure de la charge dynamique et mémoriser le résultat au paramètre Q indiqué.
Lire les contenus SIK				
	630	0	N° d'option	Il est possible de déterminer explicitement si l'option SIK doit être, ou non, activée sous **IDX**. 1 = l'option est activée 0 = l'option n'est pas activée
		1	-	Il est possible de déterminer si Feature Content Level (pour les fonctions de mise à niveau) est activé et quel niveau est activé. –1 = pas de FCL activé <N°> = FCL activé
		2	-	Lire le numéro de série du SIK -1 = pas de SIK valide dans le système
		3	-	Lecture du type (génération) de SIK 1 = SIK1 ou pas de SIK 2 = SIK2
		4	Numéro d'option (4 chiffres)	Lire l'état d'une option logicielle (disponible uniquement pour SIK2) 0 = non activé 1 ou plus = quantité activée
		10	-	Déterminer le type de commande : 0 = iTNC 530 1 = commande basée sur NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Données générales pour la meule				
	780	2	-	Largeur
		3	-	Porte-à-faux
		4	-	Angle Alpha (optionnel)
		5	-	Angle Gamma (optionnel)
		6	-	Profondeur (optionnelle)
		7	-	Rayon d'arrondi de l'arête "Further" (optionnel)
		8	-	Rayon d'arrondi de l'arête "Nearer" (optionnel)
		9	-	Rayon d'arrondi de l'arête "Nearest" (optionnel)
		10	-	Arête active : 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	Type de meule (droite/oblique)
		12	-	Disque extérieur ou intérieur ?
		13	-	Angle de correction de l'axe B (par rapport à l'angle de base de l'emplacement)
		14	-	Type de disque oblique
		15	-	Longueur totale de la meule de rectification
		16	-	Longueur de l'arête intérieure de la meule de rectification.
		17	-	Diamètre minimal du disque (limite d'utilisation)
		18	-	Largeur minimale du disque (limite d'utilisation)
		19	-	Numéro de l'outil
		20	-	Vitesse de coupe
		21	-	Vitesse de coupe maximale admissible
		27	-	Meule de type basique avec détalonnage
		28	-	Angle de détalonnage côté extérieur
		29	-	Angle de détalonnage côté intérieur
		30	-	Etat de l'acquisition

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		31	-	Correction du rayon
		32	-	Correction sur la longueur totale
		33	-	Correction d'une meule
		34	-	Correction de la longueur jusqu'à l'arête la plus à l'intérieur
		35	-	Rayon de la tige de la meule de rectification
		36	-	Dressage initial effectué?
		37	-	Emplacement du dresseur pour le dressage initial
		38	-	Outil de dressage pour le dressage initial
		39	-	Meule de rectification mesurée ?
		51	-	Outil utilisé pour le dressage du diamètre
		52	-	Outil utilisé pour le dressage due l'arête extérieure
		53	-	Outil utilisé pour le dressage de l'arête intérieure
		54	-	Dressage du diamètre en fonction du nombre d'appels
		55	-	Dressage de l'arête extérieure en fonction du nombre d'appels
		56	-	Dressage de l'arête intérieure en fonction du nombre d'appels
		57	-	Compteur de dressages du diamètre
		58	-	Compteur de dressage de l'arête extérieure
		59	-	Compteur du dressage de l'arête intérieure
		60	-	Choix du mode de correction
		61	-	Angle d'attaque de l'outil de dressage
		101	-	Rayon de la meule

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Décalage du point zéro pour la meule				
	781	1	Axes	Décalage du point zéro après étalonnage des arêtes frontales
		2	Axes	Décalage du point zéro après étalonnage des arêtes arrières
		3	Axes	Décalage du point zéro après dégauchissage
		4	Axes	Décalage du point zéro programmé en fonction de la meule
		5-9	Axes	Autre décalage du point zéro relatif à la meule
Géométrie de la meule				
	782	1	-	Forme de la meule
		2	-	Dépassement sur la partie extérieure
		3	-	Dépassement sur la partie intérieure
		4	-	Dépassement du diamètre
Géométrie détaillée (contour) de la meule				
	783	1	1	Largeur du chanfrein du côté extérieur de la meule
			2	Largeur du chanfrein du côté intérieur de la meule
		2	1	Angle du chanfrein du côté extérieur de la meule
			2	Angle du chanfrein du côté intérieur de la meule
		3	1	Rayon d'angle du côté extérieur de la meule
			2	Rayon d'angle du côté intérieur de la meule
		4	1	Longueur latérale du côté extérieur de la meule
			2	Longueur latérale du côté intérieur de la meule
		5	1	Longueur de la dépouille du côté extérieur de la meule
			2	Longueur de la dépouille du côté intérieur de la meule
		6	1	Angle de la dépouille du côté extérieur de la meule
			2	Angle de la dépouille du côté intérieur de la meule
		7	1	Longueur du dégagement du côté extérieur de la meule

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
			2	Longueur du dégagement du côté intérieur de la meule
		8	1	Rayon de dégagement du côté extérieur de la meule
			2	Rayon de dégagement du côté intérieur de la meule
		9	1	Profondeur extérieure totale
			2	Profondeur intérieure totale
Données pour le dressage de la meule				
	784	1	-	Nombre de positions de sécurité
		5	-	Procédé de dressage
		6	-	Numéro du programme de dressage
		7	-	Valeur de la passe pour le dressage
		8	-	Angle/sens de la passe pour le dressage
		9	-	Nombre de répétitions lors du dressage
		10	-	Nombre de passes à vide lors du dressage
		11	-	Avance lors du dressage sur le diamètre
		12	-	Facteur d'avance lors du dressage latéral (cf. NR11)
		13	-	Facteur d'avance lors du dressage de rayons (cf. NR11)
		14	-	Facteur d'avance lors du dressage d'obliques (cf. NR11)
		15	-	Vitesse en dehors de la meule lors du pré-profilage
		16	-	Facteur de vitesse au niveau de la meule lors du pré-profilage (cf. NR15)
		25	-	Procédé de dressage pour le dressage intermédiaire
		26	-	Numéro du programme pour le dressage intermédiaire
		27	-	Valeur de la passe pour le dressage intermédiaire
		28	-	Angle/sens de la passe pour le dressage intermédiaire
		29	-	Nombre de répétitions pour le dressage intermédiaire
		30	-	Nombre de passes à vide pour le dressage intermédiaire
		31	-	Avance pour le dressage intermédiaire

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Positions de sécurité de la meule				
	785	1	Axes	Position de sécurité n°1
		2	Axes	Position de sécurité n°2
		3	Axes	Position de sécurité n°3
		4	Axes	Position de sécurité n°4
Données de l'outil de dressage pour la meule				
	789	1	-	Type
		2	-	Longueur L1
		3	-	Longueur L2
		4	-	Rayon
		5	-	Orientation :1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Vitesse de rotation de la broche de dressage

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Lire les informations relatives à la sécurité fonctionnelle (FS)				
	820	1	-	Limitation par FS : 0 = pas de sécurité fonctionnelle FS, 1 = porte de protection ouverte SOM1, 2 = porte de protection ouverte SOM2, 3 = porte de protection ouverte SOM3, 4 = porte de protection ouverte SOM4, 5 = toutes les portes de protection fermées
Ecrire les données de la surveillance du balourd				
	850	10	-	Activer et désactiver la surveillance du balourd 0 = surveillance du balourd désactivée 1 = surveillance du balourd activée
Compteur				
	920	1	-	Pièces prévues. Le compteur retourne généralement la valeur 0 en mode **Test de programme**.
		2	-	Pièces déjà usinées. Le compteur retourne généralement la valeur 0 en mode **Test de programme**.
		12	-	Pièces restant à usiner. Le compteur retourne généralement la valeur 0 en mode **Test de programme**.
Lire et écrire les données de l'outil actuel				
	950	1	-	Longueur d'outil L
		2	-	Rayon d'outil R
		3	-	Rayon d'outil R2
		4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
		5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
		6	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
		7	-	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
		8	-	Numéro de l'outil jumeau RT
		9	-	Durée d'utilisation max.TIME1
		10	-	Durée d'utilisation maximale TIME2 avec TOOL CALL
		11	-	Durée d'utilisation actuelle CUR.TIME
		12	-	Etat PLC
		13	-	Longueur de la dent sur l'axe d'outil LCUTS
		14	-	Angle de plongée max. ANGLE
		15	-	TT : nombre de dents CUT

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		16	-	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
		17	-	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
		18	-	TT : sens de rotation DIRECT 0 = positif, –1 = négatif
		19	-	TT : décalage plan R-OFFS R - 99999,9999
		20	-	TT : décalage longueur L-OFFS
		21	-	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
		22	-	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
		28	-	Vitesse de rotation maximale [tours/min.] NMAX
		32	-	Angle de pointe TANGLE
		34	-	Autorisation de retrait LIFTOFF (0 = non, 1 = oui)
		35	-	Rayon de tolérance d'usure R2TOL
		36	-	Type d'outil (fraise = 0, outil de rectification = 1, ... palpeur = 21)
		37	-	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
		38	-	Indication de la date de la dernière utilisation
		39	-	ACC
		40	-	Pas pour les cycles de filetage
		41	-	AFC : charge de référence
		42	-	AFC : avertissement du risque de surcharge
		43	-	AFC : arrêt CN à cause d'une surcharge
		44	-	Dépassement de la durée de vie de l'outil
		45	-	Largeur frontale de la plaquette de coupe (RCUTS)
		46	-	Longueur utile de la fraise (LU)
		47	-	Rayon de la gorge de la fraise (RN)
		48	-	Rayon à la pointe de l'outil (R_TIP)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Lire et écrire les données de l'outil de tournage actuel				
	951	1	-	Numéro de l'outil
		2	-	Longueur d'outil XL
		3	-	Longueur d'outil YL
		4	-	Longueur d'outil ZL
		5	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DXL
		6	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DYL
		7	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DZL
		8	-	Rayon de coupe RS
		9	-	Orientation de l'outil TO
		10	-	Angle d'orientation de la broche ORI
		11	-	Angle incliné P_ANGLE
		12	-	Angle de pointe T_ANGLE
		13	-	Largeur de l'outil d'usinage de gorges CUT_WIDTH
		14	-	Type (par ex. outil d'ébauche, de finition, de filetage, d'usinage de gorges ou à plaquettes rondes)
		15	-	Longueur de la dent CUT_LENGTH
		16	-	Correction du diamètre de la pièce WPL-DX-DIAM dans le système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS
		17	-	Correction de la longueur de la pièce WPL-DZL dans le système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS
		18	-	Surépaisseur de la largeur de l'outil d'usinage de gorges
		19	-	Surépaisseur du rayon de la dent
		20	-	Rotation autour de l'angle dans l'espace B pour les outils de gorge coudés

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Données de l'outil de dressage actif				
	952	1	-	Numéro de l'outil
		2	-	Longueur d'outil XL
		3	-	Longueur d'outil YL
		4	-	Longueur d'outil ZL
		5	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DXL
		6	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DYL
		7	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DZL
		8	-	Rayon de la dent
		9	-	Position de coupe
		13	-	Largeur de dent pour carrelage ou rouleau
		14	-	Type (par ex. diamant, carrelage, broche, rouleau)
		19	-	Surépaisseur du rayon de la dent ?
		20	-	Vitesse de rotation d'une broche ou d'un rouleau de dressage
Données de transformation pour les outils généraux				
	960	1	-	Position explicitement définie dans le système de l'outil :
		2	-	Définition de la position à l'aide des directions :
		3	-	Décalage en X
		4	-	Décalage en Y
		5	-	Décalage en Z
		6	-	Composante X dans le sens Z
		7	-	Composante Y dans le sens Z
		8	-	Composante Z dans le sens Z
		9	-	Composante X dans le sens X
		10	-	Composante Y dans le sens X
		11	-	Composante Z dans le sens X
		12	-	Type de définition de l'angle :
		13	-	Angle 1
		14	-	Angle 2
		15	-	Angle 3

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Utilisation et équipement des outils				
	975	1	-	Contrôle de l'utilisation des outils pour le programme CN actuel : Résultat –2: pas de contrôle possible, car la fonction est désactivée dans la configuration Résultat –1: pas de contrôle possible, car le fichier d'utilisation des outils manque Résultat 0: OK, tous les outils sont disponibles Résultat 1: contrôle incorrect
		2	Ligne	Vérifier la disponibilité des outils de la ligne IDX du tableau de palettes actuel qui sont nécessaires dans la palette. –3 = Aucune palette n'est définie à la ligne IDX ou aucune fonction n'a été appelée en dehors de l'édition des palettes –2 / –1 / 0 / 1 voir NR1
Cycles de palpage et transformations de coordonnées				
	990	1	-	Comportement d'approche : 0 = comportement par défaut, 1 = approche de la position de palpage sans correction. Rayon actif, distance de sécurité nulle
		2	16	Mode Machine Automatique/Manuel
		4	-	0 = Tige de palpage non déviée 1 = Tige de palpage déviée
		6	-	Palpeur de table TT actif ? 1 = oui 0 = non
		8	-	Angle de broche actuel en [°]
		10	N° de paramètre QS	Déterminer le numéro d'outil à partir du nom de l'outil. La valeur retour permet, selon les règles configurées, de rechercher l'outil frère. S'il existe plusieurs outils portant le même nom, c'est le premier outil du tableau d'outils qui sera retourné. Si selon les règles définies, l'outil sélectionné est verrouillé, c'est un outil frère qui sera retourné. –1: aucun outil portant le nom indiqué n'a été trouvé dans le tableau d'outils ou tous les outils interrogés sont verrouillés.
		16	0	0 = transmettre le contrôle via la broche du canal au PLC, 1 = prendre le contrôle via la broche du canal

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
			1	0 = transmettre le contrôle via la broche de l'outil au PLC, 1 = prendre le contrôle via la broche de l'outil
		19	-	Inhiber le mouvement de palpage dans les cycles : 0 = le mouvement est inhibé (paramètre CfgMachineSimul/simMode différent de FullOperation ou mode **Test de programme** activé) 1 = le mouvement est exécuté (paramètre CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, peut être programmé à des fins de test)
		28	-	Lire l'angle d'inclinaison de la broche d'outil actuelle

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Etat de l'exécution				
	992	10	-	Amorce de séquence active 1 = oui, 0 = non
		11	-	Amorce de séquence - Informations sur la recherche de séquences : 0 = programme CN lancé sans amorce de séquence 1 = le cycle système Iniprog est exécuté avant l'amorce de séquence 2 = la recherche de séquence est exécutée 3 = les fonctions sont actualisées –1 = le cycle Iniprog a été interrompu avant la recherche de séquence –2 = interruption pendant la recherche de séquence –3 = annulation de l'amorce de séquence après la phase de recherche, avant ou pendant l'actualisation des fonctions –99 = annulation implicite
		12	-	Type d'interruption pour effectuer une interrogation dans une macro OEM_CANCEL : 0 = pas d'interruption 1 = interruption à cause d'une erreur ou d'un arrêt d'urgence 2 = interruption explicite avec arrêt interne après un arrêt en milieu de séquence 3 = interruption explicite avec arrêt interne après un arrêt en limite de séquence
État de l'exécution				
	992	14	-	Numéro de la dernière erreur **FN 14**
Etat de l'exécution				
	992	16	-	Réelle exécution active ? 1 = Exécution, 0 = Simulation
		17	-	Graphique de programmation 2D actif ? 1 = oui 0 = non
		18	-	Actualisation parallèle du graphique de programmation (softkey **DESSIN AUTO**) active ? 1 = oui 0 = non
		20	-	Informations sur l'opération de fraisage-tournage : 0 = fraisage (après **FUNCTION MODE MILL**)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
				1 = tournage (après **FUNCTION MODE TURN**) 10 = exécution des opérations pour le passage du mode Tournage ou mode Fraisage 11 = exécution des opération pour le passage du mode Fraisage au mode Tournage
		21	-	Interruption pendant le dressage pour interrogation à l'intérieur de la macro OEM_CANCEL : 0 = l'interruption n'a pas eu lieu pendant le dressage 1 = l'interruption a eu lieu pendant le dressage
		30	-	Interpolation de plusieurs axes autorisée ? 0 = non (par ex. pour la commande de trajectoire) 1 = oui
		31	-	R+/R– en mode MDI possible / admis ? 0 = non 1 = oui
		32	Numéro de cycle	Cycle individuel activé : 0 = non 1 = oui
		33	-	Accès en écriture aux entrées exécutées du tableau de palettes pour DNC (scripts Python) activé librement : 0 = non 1 = oui
		40	-	Copier les tableau en mode **Test de programme** ? La valeur 1 est activée lors de la sélection de programme et l'actionnement de la softkey **RESET+START**. Le cycle système **iniprog.h** copie ensuite les tableaux et réinitialise la date système. 0 = non 1 = oui
		101	-	M101 activé (état visible) ? 0 = non 1 = oui
		136	-	M136 activé? 0 = non 1 = oui

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
Activer le sous-fichier de paramètres-machine				
	1020	13	N° de paramètre QS	Fichier partiel de paramètres machine du numéro QS (IDX) chargé ? 1 = oui 0 = non
Paramètres de configuration pour cycles				
	1030	1	-	Afficher le message d'erreur **La broche ne tourne pas** ? (CfgGeoCycle/**displaySpindleErr**) 0 = non, 1 = oui
Paramètres de configuration des cycles				
	1030	2	-	Message d'erreur **Vérifier le signe qui précède la profondeur !** (CfgGeoCycle/**displayDepthErr**) 0 = non, 1 = oui
Transfert de données entre les cycles HEIDENHAIN et la macro OEM				
	1031	1	0	Surveillance des composants : compteur de la mesure. Le cycle 238 Mesure des données machine incrémente automatiquement ce compteur.
Transfert de données entre les cycles HEIDENHAIN et les macros OEM				
	1031	1	1	Surveillance des composants : type de mesure –1 = pas de mesure 0 = test de forme circulaire 1 = diagramme en cascade 2 = réponse en fréquence 3 = spectre de la courbe enveloppe 4 = réponse en fréquence étendue
			2	Surveillance de composants : index de l'axe provenant de CfgAxes**axisList**
Transfert de données entre les cycles HEIDENHAIN et la macro OEM				
	1031	1	3 – 9	Surveillance des composants : autres arguments dépendants de la mesure
Transfert de données entre les cycles HEIDENHAIN et les macros OEM				
	1031	2	3 – 9	Surveillance des composants : autres arguments dépendants de la mesure
		3	0	KinematicsOpt : lire le numéro de cycle actuel (450-453)
Transfert de données entre les cycles HEIDENHAIN et la macro OEM				
	1031	100	-	Surveillance des composants : nom optionnel des tâches de surveillance telles qu'elles ont été paramétrées sous **System\Monitoring\CfgMonComponent**. Une fois la mesure terminée, les tâches de surveillance indiquées sont exécutées

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
				l'une après l'autre. Lors du paramétrage, veillez à ce que les tâches de surveillance listées soient séparées par des virgules.
Paramètres utilisateur de l'interface utilisateur				
	1070	1	-	Limite d'avance de la softkey FMAX, 0 = FMAX inactive
Bit test				
	2300	Number	Numéro de bit	La fonction vérifie si un bit est activé pour un nombre. Le nombre à contrôler est transmis comme NR, le bit recherché comme IDX. IDX0 désigne alors le plus petit bit. Pour appeler la fonction pour de grands nombres, il faut que le NR soit transmis comme paramètre Q. 0 = bit non activé 1 = bit activé
Lire des informations de programme (string système)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = chemin complet du programme principal ou du programme de palette en cours IDX1 = chemin du fichier du répertoire où se trouve le programme CN IDX2 = nom du programme CN, sans chemin ni extension de fichier IDX3 = extension du fichier du programme CN
		2	0/1/2/3	IDX0 = chemin complet du programme CN visible dans l'affichage du bloc IDX1 = chemin du fichier du répertoire où se trouve le programme CN IDX2 = nom du programme CN, sans chemin ni extension de fichier IDX3 = extension du fichier du programme CN
		3	-	Chemin vers le cycle sélectionné avec **SEL CYCLE** ou **CYCLE DEF 12 PGM CALL** ou chemin vers le cycle actuellement sélectionné.
		10	-	Chemin vers le programme CN sélectionné avec **SEL PGM „...“**.
Accès indexé au paramètre QS				
	10015	20	N° de paramètre QS	Lit QS(IDX)
		30	N° de paramètre QS	Fournit le string obtenu lorsque tous les caractères sont remplacés par _' à l'exception des lettres et des chiffres.
Lire des données de canal (string du système)				

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
	10025	1	-	Nom du canal d'usinage (Key)
Lire des données de tableaux SQL (string système)				
	10040	1	-	Nom symbolique du tableau de presets.
		2	-	Nom symbolique du tableau de points zéro.
		3	-	Nom symbolique du tableau de points d'origine des palettes.
		10	-	Nom symbolique du tableau d'outils.
		11	-	Nom symbolique du tableau d'emplacements.
		12	-	Nom symbolique du tableau d'outils de tournage

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Lire les données de tableaux SQL (string système)				
	10040	13	-	Nom symbolique du tableau d'outils de rectification
		14	-	Nom symbolique du tableau d'outils de dressage
		21	-	Nom symbolique du tableau de correction dans le système de coordonnées de l'outil T-CS
		22	-	Nom symbolique du tableau de correction dans le système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS
Valeurs programmées dans l'appel d'outil (string système)				
	10060	1	-	Nom de l'outil
Lire la cinématique de la machine (string système)				
	10290	10	-	Nom symbolique de la cinématique qui a été programmée avec **FUNCTION-MODE MILL** ou **FUNCTION MODE TURN** pour la machine Channels/ChannelSet-tings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Commutation de la plage de déplacement (string système)				
	10300	1	-	Nom clé de la dernière plage de déplace-ment activée.
Lire l'heure système actuelle (string système)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: JJ.MM.AAAA hh:mm:ss 2 et 16: JJ.MM.AAAA hh:mm 3: JJ.MM.AA hh:mm 4: AAAA-MM-JJ hh:mm:ss 5 et 6: AAAA-MM-JJ hh:mm 7: AA-MM-JJ hh:mm 8 et 9: JJ.MM.AAAA 10: JJ.MM.AA 11: AAAA-MM-JJ 12: AA-MM-JJ 13 et 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Sinon, il est possible de programmer une heure système en secondes avec **DAT** dans **SYSSTR(...)**, à condition qu'elle soit utilisée à des fins de formatage.
Lire les données des palpeurs (TS, TT) (string système)				
	10350	50	-	Type de palpeur TS de la colonne TYPE du tableau de palpeurs (**tchprobe.tp**).
		51	-	Forme de la tige de palpage dans la colonne STYLUS du tableau des palpeurs (**tchprobe.tp**).
		70	-	Type de palpeur de table TT issu de CfgTT/type.

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX...	Description
		73	-	Nom clé du palpeur de table TT actif issu de **CfgProbes/activeTT**.
		74	-	Numéro de série du palpeur de table TT actif issu de **CfgProbes/activeTT**.
Lire des données pour l'édition de palettes (string système)				
	10510	1	-	Nom de la palette
		2	-	Chemin du tableau de palettes actuellement sélectionné.
Lire l'identifiant de version du logiciel CN (string système)				
	10630	10	-	Le string correspond au format de l'identifiant de version affiché, par exemple **340590 09** ou **817601 05 SP1**.
Données générales pour la meule				
	10780	1	-	Non de la meule
Données de l'outil actuel (string système)				
	10950	1	-	Nom de l'outil actuel
		2	-	Entrée de la colonne DOC de l'outil actif
		3	-	Réglage de l'asservissement de l'AFC
		4	-	Cinématique porte-outils
		5	-	Entrée de la colonne DR2TABLE - nom du fichier du tableau des valeurs de correction pour 3D-ToolComp
		6	-	Entrée de la colonne TSHAPE - nom de fichier de la forme d'outil 3D (*.stl)
Lire les informations des macros OEM et des cycles HEIDENHAIN (string système)				
	11031	10	-	Fournit la sélection de la macro FUNCTION MODE SET <mode OEM> comme string
		100	-	Cycle 238 : liste des noms clés pour la surveillance des composants
		101	-	Cycle 238 : nom du fichier de rapport

Index

3

3D-ToolComp..... 426
tableau de valeurs de correction..... 821

A

Actualisation de la pièce brute... 193
Advanced Dynamic Prediction ADP..... 530
AFC..... 474
programmer..... 477
Afficher un fichier..... 442
Aide contextuelle..... 61
Aide produit intégrée TNCguide..... 58
Ajouter un commentaire..... 713
Ajouter une valeur au tableau..... 803
Aligner l'axe d'outil..... 341
Amorce de séquence dans un programme de palettes..... 769
Appel de programme..... 288
Appel d'outil
Changement d'outil..... 203
Appeler le programme sélectionné... 290
Application
Aide..... 59
Menu de démarrage..... 84
Approcher un contour..... 252

À

À propos du manuel utilisateur.... 53
À propos du produit..... 63
Articulation
élaborer..... 715
Asservissement adaptatif de l'avance AFC..... 474
Asservissement de l'avance..... 474
Asservissement du mouvement ADP..... 530
Avance..... 208
Avance d'usinage..... 208
Axe d'outil virtuel..... 551
Axe parallèle..... 498
Cycle..... 504

B

Balourd..... 171
Batch Process Manager..... 770
B-CS..... 305
Bloc..... 292
Bloc CN..... 292

C

Calculatrice..... 729
Calculatrice de données de coupe..... 731
Calculatrice des données de coupe
tableau..... 811
tableaux des données de coupe..... 733
Calcul de cercle..... 598
Centre de cercle..... 226
Centre du rayon d'outil 2 CR2..... 202
Centre d'outil TCP..... 201
Cercle dans l'espace..... 238
Chemin..... 435
Absolu..... 435
Relatif..... 435
Chemin de fichier..... 435
Absolu..... 435
Relatif..... 435
Cinématique polaire..... 510
Clavier..... 79
Fenêtre..... 709
fonctions CN..... 710
formule..... 711
texte..... 711
Clavier de l'écran..... 709
Clic droit..... 724
Commuter la plage de déplacement..... 158
Comparaison..... 722
Comparaison de modèles..... 757
Comparaison de programmes... 722
Compenser une inclinaison d'outil..... 385
Compteur..... 632
Compteur de palettes..... 764
Compteur de pièces..... 632
Condition de licence..... 78
Consigne de sécurité..... 66
Contenu..... 56
Contact..... 62
Contour..... 657
exporter..... 669
importer..... 666
Premières étapes..... 672
Contrôle anticollision..... 454
activer ou désactiver la fonction CN..... 460
Moyen de serrage..... 462
Simulation..... 459
Contrôle des composants
Heatmap..... 486
Contrôle des moyens de serrage
activer..... 465
Contrôle dynamique anticollision DCM..... 454
Contrôle étendu..... 468
Coordonnées cartésiennes..... 212
superposition linéaire d'une trajectoire circulaire..... 236
Coordonnées polaires
Droite..... 242
hélice..... 248
Pôle..... 240
Principes de base..... 213
superposition linéaire d'une trajectoire circulaire..... 248
Trajectoire circulaire CP..... 244
Trajectoire circulaire CTP..... 246
Vue d'ensemble..... 240
Coordonnées rectangulaires..... 212
Correction
Angle d'attaque..... 426
Fraise boule..... 426
Outil de tournage..... 409
Programme de FAO..... 411
Correction d'outil..... **394**
Angle d'attaque..... 426
Outil de tournage..... 409
Tableau..... 405
tridimensionnelle..... 411
Correction d'outil 3D..... 411
Ligne droite LN..... 412
Principes de base..... 411
Rayon d'outil total..... 425
Correction d'outil 3D
Fraisage frontal..... 415
Correction de l'outil en fonction de son rayon d'attaque..... 426
Correction de longueur..... 396
Correction de rayon..... 397
Correction de rayon d'outil..... 398
Correction d'outil 3D
Outil..... 414
Correction d'outil en fonction de l'angle d'attaque
tableau de valeurs de correction..... 821
Coulisseau porte-outil..... 506
Course pendulaire..... 174
CR2..... 202
Créer un nouveau tableau..... 787

D

DCM..... 454
Fonction CN..... 460
Moyen de serrage..... 462
Simulation..... 459
Décalage de point zéro..... 326
Décision si-alors..... 600
Définition de la pièce brute..... 184
Définition des coordonnées
absolues..... 215
cartésiennes..... 212
incrémentales..... 216
polaires..... 213
Démarrage/Connexion..... 104

Désignation des axes..... 126
DIN/ISO..... 677
Division du manuel d'utilisation.... 55
Documentation complémentaire. 55
Données de coupe..... 207
Dressage..... 176
Activation..... 179
Droite en coordonnées polaires. 242
Droite L..... 221
Droite LN..... 519
Dynamic Efficiency..... 531
Dynamic Precision..... 532

E

Écran..... 79
Écran tactile..... 79
Éditer une fonction CN..... 153
Éditeur de programme..... 136
Éditeur de texte..... 152, 154
Paramètres de cycles optionnels. 156
Élément de syntaxe..... 132
Éléments de commande..... 90
Émettre un texte..... 603
Espace
Démarrage/Connexion..... 104
Menu principal..... 101
Vue d'ensemble..... 87
Espace d"e travail
Tableau dans le mode de fonctionnement Tableaux..... 790
Espace de travail
Aide..... 706
Clavier..... 709
Document..... 442
Éditeur de texte..... 444, 444
Formulaire pour les palettes.. 774
Formulaire pour les tableaux. 796
Graphique de contour..... 657
Liste d'OF..... 765
ouvrir un fichier..... 440
Programme..... 136
Sélection rapide..... 440
Sélection rapide dans le mode de fonctionnement Programmation..... 441
Sélection rapide dans le mode de fonctionnement Tableaux..... 441
Simulation..... 735
Exécution de programme
Retrait..... 469
Extension de fichier..... 435

F

FAO..... 516
Emission..... 522
Format d'émission..... 517
Options de logiciel..... 530
Fichier..... 429
adapter l'iTNC 530..... 444
Caractères..... 434
éditer..... 444
Gérer avec FUNCTION FILE... 449
importation iTNC 530..... 444
ouvrir avec OPEN FILE..... 448
Fichier STL comme pièce brute. 192
Figure d'aide..... 139
FN 16..... 603
Format de sortie..... 603
FN 16
Contenu et formatage..... 603
FN 18..... 610
FN 26..... 613
FN 27..... 614
FN 28..... 616
FN 38..... 611
Fonction auxiliaire..... 533
pour des indications de coordonnées..... 538
pour le comportement de contournage..... 541
pour les outils..... 572
Principes de base..... 534
Vue d'ensemble..... 535
Fonction CN
insérer..... 149, 151
modifier..... 151
Fonction d'approche..... 252
APPR PCT..... 275
APPR PLCT..... 278
APPR PLN..... 273
APPR PLT..... 271
Fonction d'approche
APPR CT..... 260
APPR LCT..... 262
APPR LN..... 258
APPR LT..... 256
Fonction de contournage
Arrondi..... 224
Centre de cercle..... 226
Chanfrein..... 223
Coordonnées polaires..... 240
Droite L..... 221
Ligne droite LN..... 412
principes de base..... 217
Trajectoire circulaire C..... 228
Trajectoire circulaire CR..... 231
Trajectoire circulaire CT..... 234
Vue d'ensemble..... 220
Fonction de fichier
Dans le programme CN..... 448
Fonction de sélection..... 288
appel de programme CN..... 288
Fichier..... 448
Programme CN..... 290
Tableau de correction..... 407
Tableau de points zéro..... 324
Vue d'ensemble..... 288
Fonction de sortie..... 252
DEP CT..... 268
DEP LCT..... 269
DEP LN..... 266
DEP LT..... 264
DEP PLCT..... 280
Fonction de trajectoire approche et sortie..... 252
Fonction Fichier..... 432
Fonction M
pour des indications de coordonnées..... 538
pour le comportement de contournage..... 541
pour les outils..... 572
Vue d'ensemble..... 535
Fonction Mfonctions..... 533
Fonction PLANE..... 337
AXIAL..... 367
Définition de points..... 357
Définition de vecteurs..... 354
Définition d'angles de projection.. 347
Définition d'angles d'axes..... 367
Définition d'angles d'Euler..... 351
Définition d'angles solides..... 341
Définition incrémentale..... 362
EULER..... 351
MOVE..... 373
POINTS..... 357
Positionnement des axes rotatifs..... 371
PROJECTED..... 347
Réinitialiser..... 366
RELATIV..... 362
RESET..... 366
Solution d'inclinaison..... 375
SPATIAL..... 341
STAY..... 374
TURN..... 373
Types de transformations..... 379
VECTOR..... 354
Vue d'ensemble..... 338
Fonction STOP..... 534
programmer..... 534
Format de fichier..... 435
Forme de bloc..... 184
Formulaire..... 148
pour les palettes..... 774
pour tableaux..... 796
Formule de string..... 623
Fraisage frontal..... 415
Fraisage incliné..... 382
FreeTurn..... 169
FUNCTION DCM..... 460

FUNCTION DCM DIST..... 466
FUNCTION DRESS..... 179
FUNCTION TCPM..... 385
Point de parcours de l'outil.... 390
REFPNT..... 390

G

Gamme de pièces..... 595
Gestes..... 90
Gestionnaire de fichiers..... 430
rechercher..... 432
GOTO..... 712
Graphique..... 735
Groupe cible..... 54

H

Hélice..... 248
exemple..... 250

I

I-CS..... 313
Imbrication..... 294
Inclinaison
Plan d'usinage..... 337
Réinitialiser..... 366
Sans axes rotatifs..... 341
Inclinaison du plan d'usinage
Axe rotatif monté en tête..... 337
Axe rotatif monté sur la table 337
programmée..... 337
Inclinaison du plan d'usinage
Principes de base..... 336
Incliner
manuellement..... 336
Incliner le plan d'usinage
manuel..... 336
Info Q..... 584
Inscrire une valeur dans un
tableau..... 801
Insérer une fenêtre Fonction CN 149
Installer un outil frère..... 572
Interface..... 83
Interface de CN..... 83
Interface de la CN..... 83
ISO..... 677
Touches..... 683
iTNC 530
adapter un fichier..... 444
importer un tableau d'outils... 444

L

Label..... 284
Appel..... 285
Définition..... 284
Lieu d'utilisation..... 65
Liftoff..... 469
Ligne droite LN..... **412**
Limitation de l'avance
TCPM..... 391
Lire la date du système..... 610
Lire une valeur du tableau..... 800
Liste d'OF..... 763
Batch Process Manager..... 770
éditer..... 765
Espace de travail..... 765
Liste de paramètres Q..... **584**
rechercher..... 585
Liste d'OF
orienté outil..... 776

M

Masquer des séquences CN..... 714
Matériau de coupe..... 812
Matériel..... 79
Matière de la pièce..... 811
M-CS..... 302
Menu contextuel..... 724
Menu Effleurement..... 432
Menu principal..... 101
Message d'erreur
émettre..... 601
Message d'erreur..... 825
Mesurer dans la simulation..... 754
Mise à l'échelle..... 333
Mise en évidence de la syntaxe. 139
Mise en miroir
Fonction CN..... 328
Mode
Démarrage..... 84
Fichiers..... 430
Machine..... 84
Manuel..... 84
Vue d'ensemble..... 84
Mode de fonctionnement
Programmation..... 134
Tableaux..... 784
Mode d'usinage..... 158
Mode Fraisage..... 158
Modèle..... 292
Modèle de CAO..... 521
Modèle de programme..... 292
Mode Rectification..... 158
Mode Tournage..... 158
balourd..... 171
Moyen de serrage..... 462
Moyens de serrage
charger..... 465

N

Nom de fichier..... 434
Numéro de logiciel..... 69

O

Opération de rectification..... 173
Rectification de coordonnées.....
175
Option logicielle..... **70**
Outil..... 197
Correction de longueur..... 396
Correction de rayon..... 397, 398
point de référence..... 199
Retrait..... 469
valeur delta..... 394
Vue d'ensemble..... 198
Outil de tournage
corriger..... 409
Outils d'aide..... 705
Ouvrir un fichier..... 440

P

Palette..... 763
Amorce de séquence orientée
outil..... 778
Batch Process Manager..... 770
éditer..... 765
orienté outil..... 776
Paramètres..... 814
Tableau..... 814
Palpeur
Correction..... 426
Paramètre Q
Arithmétique de base..... 594
Calcul de cercle..... 598
émettre..... 603
Fonction angulaire..... 597
Formule..... 618
Formule de string..... 623
Lire la date du système..... 610
Saut..... 600
Paramètre Q
prédéfini..... 587
Paramètres Q..... 581
Principes de base..... 581
Vue d'ensemble..... 580
Paramètres string..... 623
Paraxcomp..... 498
Paraxmode..... 498
Périphérique USB..... 446
Retirer..... 446
Pièce brute..... 184
actualiser..... 193
Cylindre..... 188
Fichier STL..... 192
Parallélépipède..... 187
rotation..... 190
Tube..... 188
Plan d'usinage..... 126
Plan d'usinage
Tournage..... 160
Point d'origine
Palette..... 781
Point d'origine de la pièce
Copie dans le programme
CN..... 320

Correction dans le programme CN..... 322
Point d'origine de palette..... 781
Point d'origine pièce
Gestion..... 318
Point de changement d'outil..... 128
Point de parcours de l'outil TLP
Sélection..... 390
Point de parcours d'outil TLP..... 201
Point de référence..... 128
Point de référence du porte-outil..... 199
Point de rotation de l'outil TRP... 202
Sélection..... 390
Point d'articulation..... 715
Point d'origine
Activation dans le programme CN..... 318
Copie dans le programme CN..... 320
Correction dans le programme CN..... 322
Point d'origine de la pièce
Activation dans le programme CN..... 318
Point d'origine pièce..... 128
Pointe d'outil TIP..... 200
Point zéro M92 M92-ZP..... 128
Point zéro machine..... 128
Point zéro pièce..... 128
POLARKIN..... 510
Possibilités de programmation.. 129
Post-processeur..... 522
Premiers pas..... 103
Programmation..... 106
Présélection d'outil..... 210
Principes de base
Programmation..... 131
Principes de base de la CN..... 126
Principes de base de la programmation..... 131
Programmation de variables..... 579
Programmation graphique..... 657
exporter un contour..... 669
importer un contour..... 666
Premières étapes..... 672
Programmation Klartext..... 131
Programme..... 132
éditer..... 151
élaborer une articulation..... 715
exploiter..... 145
figure d'aide..... 139
Formulaire..... 148
Paramètres..... 139
Paramètres Q..... 581
Recherche..... 718
représentation..... 139
Structure..... 715
Programme CN..... 132
éditer..... 151
élaborer une articulation..... 715
exploiter..... 145
Formulaire..... 148
Paramètres..... 139
Recherche..... 718
Sélection..... 290
Structure..... 715
Programme CN
appel..... 288
figure d'aide..... 139
représentation..... 139
Programme de FAO
Correction..... 411
Programme FAO..... 516
Programmes de FAO
exécuter..... 526

Q

Quitter un contour..... 252

R

Rayon delta..... 397
Recherche de syntaxe..... 147
Rectification
Dressage..... 176
Mode Dressage..... 179
Principes de base..... 173
Structure du programme..... 175
Rectification de coordonnées.... 175
Règle de la main droite..... 342
Répétition de partie de programme..... 287
RL/RR/R0..... 398
Rotation
Fonction CN..... 331

S

Saut avec GOTO..... 712
Sauter des séquences CN..... 714
Sélection rapide..... 440
Programmation..... 441
Tableaux..... 441
Séquence..... 132
masquer..... 714
sauter..... 714
Séquence avec des vecteurs..... 519
Séquence CN..... 132
masquer..... 714
sauter..... 714
Séquence linéaire..... 221
Séquence vectorielle..... **412**
Simulation..... 735
centre de rotation..... 758
comparaison de modèles..... 757
Configuration..... 736
Contrôle anticollision..... 468
créer un fichier STL..... 751
DCM..... 459
mesurer..... 754
représentation de l'outil..... 748
vitesse..... 759
vue en coupe..... 755
Sous-programme..... 286
SQL..... 634
BIND..... 638
COMMIT..... 649
EXECUTE..... 641
FETCH..... 646
INSERT..... 652
ROLLBACK..... 647
SELECT..... 639
UPDATE..... 650
Vue d'ensemble..... 636
STOP..... 534
programmer..... 534
Structure..... 715
Superposition de la manivelle M118..... 550
Surveillance de processus..... 489
MONITORING SECTION..... 493
Première étape..... 491
Section de surveillance..... 493
Surveillance des moyens de serrage
fichier CFG..... 464
fichier M3D..... 464
fichier STL..... 463
Symboles, généralités..... 99
Syntaxe..... 132
Syntaxe CN..... 132
Système de coordonnées..... 300
Origine des coordonnées..... 301
Principes de base..... 301
Système de coordonnées cartésiennes..... 301
Système de coordonnées de base..... 305
Système de coordonnées de la pièce..... 307
Système de coordonnées de l'outil..... 314
Système de coordonnées de programmation..... 313
Système de coordonnées du plan d'usinage..... 310
Système de coordonnées machine..... 302
Système de mesure..... 127
Système de mesure angulaire.... 127
Système de mesure de course.. 127
Système de mesure linéaire..... 127
Système de référence..... 300
Système de coordonnées de base..... 305

Système de coordonnées de la pièce..... 307
Système de coordonnées de l'outil..... 314
Système de coordonnées de programmation..... 313
Système de coordonnées du plan d'usinage..... 310
Système de coordonnées machine..... 302

T

TABDATA..... 799
Tableau
accès depuis le programme CN..... 799
Accès SQL..... 634
calcul des données de coupe 811
créer..... 787
Espace de travail..... 790
tableau de correction..... 818
Tableau de palettes..... 814
Tableau de points..... 807
Tableau de points zéro..... 808
tableau de valeurs de correction 3DTC..... 821
Tableau d'outils
iTNC 530..... 444
Tableau de correction..... 405
Activer une valeur..... 408
colonnes..... 818
Sélection..... 407
tco..... 406
wco..... 406
Tableau de données de coupe... 812
Tableau de données de coupe en fonction du diamètre..... 813
Tableau de palettes
Colonnes..... 814
Tableau de points
colonnes..... 807
masquer un point..... 808
Tableau de points zéro..... 323, **808**
colonnes..... 809
Sélection..... 324
Tableau des données de coupe. 733
Tableau de valeurs de correction 3DTC..... 821
Tableau personnalisable
accès..... 613
écrire..... 614
ouvrir..... 613
Tableaux librement personnalisables..... 804
Tableaux personnalisables
lire..... 616
TCP..... 201
TCPM..... **385**, 557
Point de parcours de l'outil.... 390
REFPNT..... 390
T-CS..... 314
Technique de programmation... 283
Temporisation
cyclique..... 483
unique..... 482
Temporisation programmée..... 482
Temporisation répétitive..... 483
TIP..... 200
TLP..... 201
TMAT..... 812
TNCguide..... 59
TOOL CALL..... 203
TOOL DEF..... 210
Touches..... 90
ISO..... 683
Tourange
Actualisation de la pièce brute..... 193
Tournage..... 160
Coulisseau porte-outil..... 506
en position inclinée..... 165
FreeTurn..... 169
Plan d'usinage..... 160
Principes de base..... 160
simultané..... 167
Vitesse d'avance..... 164
Vitesse de rotation..... 163
Tournage en position inclinée.... 165
Tournage simultané..... 167
Trajectoire circulaire
superposition linéaire..... 236, 248
Transformation..... 325
Décalage de point zéro..... 326
Mise à l'échelle..... 333
Mise en miroir..... 328
réinitialiser..... 334
Rotation..... 331
Transformation de coordonnées..... 325
Décalage de point zéro..... 326
Mise à l'échelle..... 333
Mise en miroir..... 328
réinitialiser..... 334
Rotation..... 331
Trigonométrie..... 597
TRP..... 202
Type de fichier..... 435
Type d'usinage Fraisage..... 519
Types d'informations..... 56

U

Usage conforme à la destination. 65
Usinage incliné..... 382
Usinage orienté outil..... 776

V

Valeur delta..... 394, 396
Valeur de programmation absolue..... 215
Valeur de programmation incrémentale..... 216
Variable..... 579
Arithmétique de base..... 594
Calcul de cercle..... 598
Compteur..... 632
contrôler..... 584
émettre un texte..... 603
Envoyer une information..... 611
Fonction angulaire..... 597
Formule..... 618
Formule de string..... 623
Instruction SQL..... 634
Lire la date du système..... 610
Paramètres locaux QL..... 582
Paramètres QR rémanents.... 582
Paramètres string QS..... 623
prédéfinie..... 587
Saut..... 600
Vue d'ensemble..... 580
Variables
Principes de base..... 581
Vecteur de normale à la surface 411
Vitesse de broche..... 207
Vitesse de coupe..... 163
Vitesse de la simulation..... 759
Vitesse de rotation..... 207
oscillante..... 481
Vitesse de rotation oscillante..... 481

W

W-CS..... 307
WMAT..... 811
WPL-CS..... 310

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Systèmes de palpage et de caméra

HEIDENHAIN propose des palpeurs universels de haute précision pour machines-outils, qui permettent par exemple de déterminer la position exacte des arêtes d'une pièce, ou de mesurer des outils. Des technologies éprouvées, telles qu'un capteur optique sans usure, un système de protection anticollision, ou encore des buses de soufflage intégrées pour le nettoyage du point de mesure, font de nos palpeurs des instruments fiables pour la mesure de vos pièces et outils. Et pour améliorer encore davantage la fiabilité de vos processus, HEIDENHAIN propose également des systèmes de visualisation par caméra et le détecteur de bris d'outils de HEIDENHAIN pour contrôler facilement vos outils.

Informations complémentaires concernant les systèmes de palpage et de caméra :
www.heidenhain.fr/produits/systemes-de-palpage

Documentation originale
1358773-32 · Ver02 · 10/2023 · H · Printed in Germany