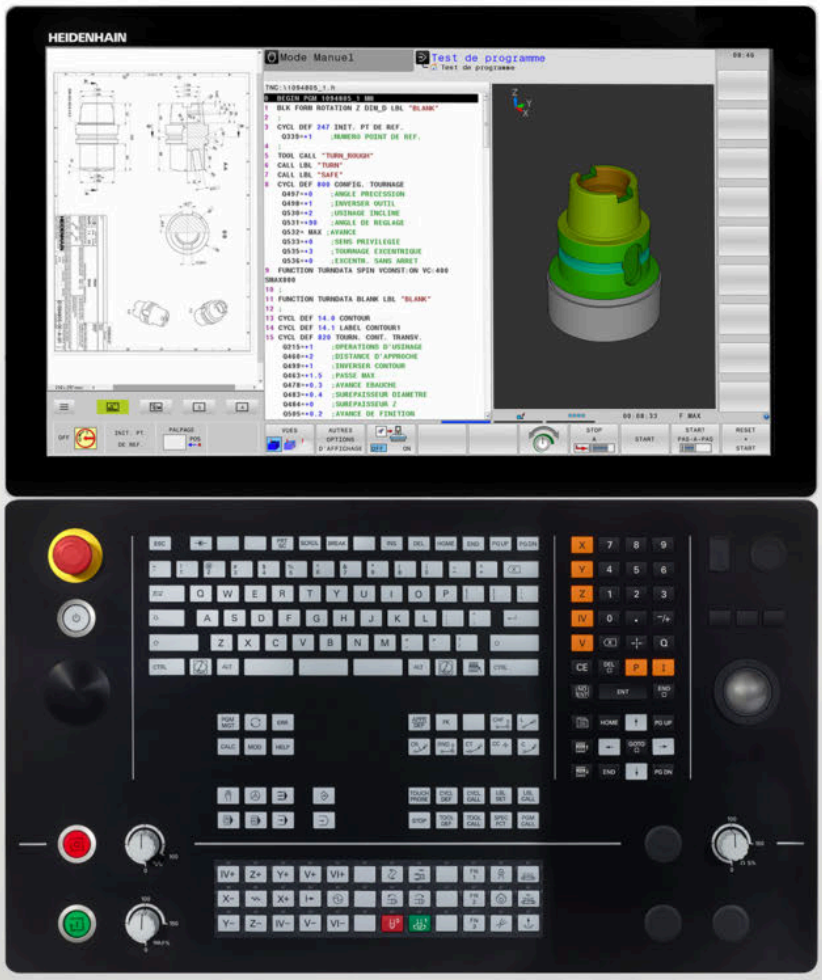
HEIDENHAIN



TNC 640

Manuel utilisateur
Programmation en Texte clair

Logiciels CN
340590-10
340591-10
340595-10

Français (fr)
10/2019

Éléments d'utilisation de la commande

Touches

Si vous utilisez une TNC 640 à écran tactile, vous avez la possibilité de remplacer certaines actions sur touche par des gestes.

Informations complémentaires : "Utiliser l'écran tactile", Page 547

Eléments de commande à l'écran

Touche	Fonction
	Sélectionner un partage d'écran
	Commutation de l'écran entre le mode de fonctionnement Machine, le mode de fonctionnement Programmation et un troisième bureau
	Softkeys : choix de fonction de l'écran
◁ ▷ △	Commuter les barres de softkeys

Clavier alphabétique

Touche	Fonction
Q W E	Noms de fichiers, commentaires
G F S	Programmation en DIN/ISO

Modes Machine

Touche	Fonction
	Mode Manuel
	Manivelle électronique
	Positionnement par saisie manuelle
	Exécution de programme pas à pas
	Exécution de programme en continu

Modes de programmation

Touche	Fonction
	Programmation
	Test de programme

Indiquer et éditer les axes de coordonnées et les chiffres

Touche	Fonction
X . . . V	Sélectionner les axes de coordonnées ou programmer les axes de coordonnées dans le programme CN
0 . . . 9	Chiffres
. ⁻/+	Séparateur décimal / Inverser le signe
P I	Saisie des coordonnées polaires / Valeurs incrémentales
Q	Programmation des paramètres Q / Etat des paramètres Q
	Valider la position effective
NO ENT	Ignorer les questions du dialogue et effacer des mots
ENT	Valider la saisie et continuer le dialogue
END	Fermer la séquence CN, mettre fin à la programmation
CE	Annuler les données programmées ou supprimer le message d'erreur
DEL	Interrompre le dialogue, effacer une partie du programme

Données d'outils

Touche	Fonction
TOOL DEF	Définir les données d'outils du programme CN
TOOL CALL	Appeler les données d'outils

Gérer les programmes CN et les fichiers, Fonctions de commande

Touche	Fonction
PGM MGT	Sélectionner et supprimer les programmes CN ou les fichiers, transfert externe de données
PGM CALL	Définir un appel de programme, sélectionner des tableaux de points et de points zéro
MOD	Sélectionner la fonction MOD
HELP	Afficher les textes d'aide pour les messages d'erreur CN, appeler TNCguide
ERR	Afficher tous les messages d'erreur en instance
CALC	Afficher la calculatrice
SPEC FCT	Afficher les fonctions spéciales
	Actuellement sans fonction

Touches de navigation

Touche	Fonction
	Positionner le curseur
GOTO	Sélectionner directement des séquences CN, des cycles et des fonctions de paramètres
HOME	Naviguer au début du programmer ou au début du tableau
END	Naviguer à la fin du programmer ou à la fin d'une ligne du tableau
PG UP	Naviguer page par page vers le haut
PG DN	Naviguer page par page vers le bas
	Onglet suivant dans les formulaires
	Champ de dialogue ou bouton avant/arrière

Cycles, sous-programmes et répétitions de parties de programme

Touche	Fonction
TOUCH PROBE	Définir les cycles palpeurs
CYCL DEF / CYCL CALL	Définir et appeler les cycles
LBL SET / LBL CALL	Définir et appeler les sous-programmes et les répétitions de partie de programme
STOP	Programmer un arrêt de programme dans un programme CN

Programmation d'opérations de contournage

Touche	Fonction
APPR DEP	Approche/sortie du contour
FK	Programmation flexible de contours FK
L	Droite
CC	Centre de cercle/pôle pour coordonnées polaires
C	Trajectoire circulaire avec centre de cercle
CR	Trajectoire circulaire avec rayon
CT	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
CHF / RND	Chanfrein/Arrondis d'angles

Potentiomètres pour l'avance et la vitesse de broche

Avance	Vitesse de rotation broche

Sommaire

1 Principes 31
2 Premiers pas 49
3 Principes de base 65
4 Outils 119
5 Programmation de contours 137
6 Aides à la programmation 189
7 Fonctions auxiliaires 221
8 Sous-programmes et répétitions de parties de programme 241
9 Programmer des paramètres Q 261
10 Fonctions spéciales 347
11 Usinage multi-axes 401
12 Reprendre les données des fichiers de CAO 465
13 Palettes 489
14 Tournage 507
15 Opération de rectification 537
16 Utiliser l'écran tactile 547
17 Tableaux et résumés 561

1 Principes ... 31

1.1 Remarques sur ce manuel ... 32

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions ... 34

Options de logiciel ... 35
Nouvelles fonctions 34059x-09 ... 40
Nouvelles fonctions 34059x-10 ... 44

2 Premiers pas 49

2.1 Résumé 50

2.2 Mise en route de la machine 51

Acquitter une interruption de courant 51

2.3 Programmer la première pièce 52

Sélectionner un mode de fonctionnement 52
Principaux éléments d'utilisation de la commande 52
Ouverture d'un nouveau programme CN / gestion de fichiers 53
Définir une pièce brute 54
Structure du programme 55
Programmer un contour simple 57
Créer un programme avec cycles 61

3 Principes de base ... 65

3.1 TNC 640 ... 66

Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO ... 66
Compatibilité ... 66

3.2 Ecran et panneau de commande ... 67

Ecran ... 67
Définir un partage d'écran ... 68
Panneau de commande ... 68
Extended Workspace Compact ... 69

3.3 Modes de fonctionnement ... 71

Mode Manuel et Manivelle électronique ... 71
Positionnement avec introduction manuelle ... 71
Programmation ... 72
Test de programme ... 72
Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas ... 73

3.4 Fonctions de base CN ... 74

Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence ... 74
Axes programmables ... 74
Systèmes de référence ... 75
Désignation des axes sur les fraiseuses ... 87
Coordonnées polaires ... 87
Positions absolues et incrémentales de la pièce ... 88
Sélectionner un point d'origine ... 89

3.5 Ouvrir et programmer des programmes CN ... 90

Structure d'un programme CN en Texte clair HEIDENHAIN ... 90
Définition de la pièce brute: BLK FORM ... 91
Ouvrir un nouveau programme CN ... 93
Mouvements d'outil en Texte clair programmer ... 95
Valider les positions effectives ... 97
Éditer un programme CN ... 98
La fonction de recherche de la commande ... 102

3.6 Gestionnaire de fichiers ... 104

Fichiers ... 104
Afficher sur la commande les fichiers créés en externe ... 106
Répertoire ... 106
Chemin d'accès ... 106
Vue d'ensemble: Fonctions du gestionnaire de fichiers ... 107
Appeler le gestionnaire de fichiers ... 108
Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers ... 109
Créer un nouveau répertoire ... 111
Créer un nouveau fichier ... 111

Copier un fichier....111
Copier un fichier dans un autre répertoire....112
Copier un tableau....112
Copier un répertoire....114
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés....114
Effacer un fichier....115
Effacer un répertoire....115
Sélectionner des fichiers....116
Renommer un fichier....117
Trier des fichiers....117
Autres fonctions....117

4 Outils....119

4.1 Introduction des données d'outils.... 120

Avance F....120
Vitesse de rotation broche S.... 121

4.2 Données d'outil.... 122

Conditions requises pour la correction d'outil.... 122
Numéro d'outil, nom d'outil....122
Longueur d'outil L....122
Rayon d'outil R....123
Valeurs delta des longueurs et rayons d'outils....124
Saisie des données d'outils dans le programme CN.... 124
Appeler des données d'outils....125
Changement d'outil....128

4.3 Correction d'outil....131

Introduction.... 131
Correction de la longueur d'outil.... 131
Correction de rayon d'outil....132

5 Programmation de contours ... 137

5.1 Déplacements d'outils ... 138

Fonctions de contournage ... 138
Programmation libre de contour FK ... 138
Fonctions auxiliaires M ... 138
Sous-programmes et répétitions de parties de programme ... 139
Programmation avec paramètres Q ... 139

5.2 Principes de base des fonctions de contournage ... 140

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage ... 140

5.3 Approche et sortie de contour ... 144

Point de départ et point final ... 144
Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour ... 146
Positions importantes en approche et en sortie ... 147
Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT ... 149
Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN ... 149
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT ... 150
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT ... 151
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT ... 152
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN ... 152
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT ... 153
Sortie en trajectoire circulaire avec un raccordement tangentiel au contour et un segment de droite : DEP LCT ... 153

5.4 Mouvements de contournage – coordonnées cartésiennes ... 154

Sommaire des fonctions de contournage ... 154
Ligne droite L ... 155
Insérer un chanfrein entre deux droites ... 156
Arrondis d'angles RND ... 157
Centre de cercle CC ... 158
Trajectoire circulaire C autour du centre du cercle CC ... 159
Trajectoire circulaire CR avec rayon défini ... 160
Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel ... 161
Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes ... 162
Exemple : déplacement circulaire en cartésien ... 163
Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes ... 164

5.5 Contournage : coordonnées polaires ... 165

Sommaire ... 165
Origine des coordonnées polaires : Pol CC ... 166
Droite LP ... 166
Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC ... 167
Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel ... 167
Trajectoire hélicoïdale (Helix) ... 168

Exemple : déplacement linéaire en polaire....170
Exemple : hélice....171

5.6 Mouvements de contournage – Programmation libre de contour FK.... 172

Principes de base....172
Définir un plan d'usinage....173
Graphique de programmation FK....174
Ouvrir un dialogue FK....175
Pôle pour programmation FK....176
Programmation flexible de droites....176
Programmation flexible de trajectoires circulaires....177
Possibilités d'introduction....178
Points auxiliaires....181
Rapports relatifs....182
Exemple : programmation FK 1....184
Exemple : programmation FK 2....185
Exemple : programmation FK 3....186

6 Aides à la programmation ... 189

6.1 Fonction GOTO ... 190
Utiliser la touche GOTO ... 190

6.2 Représentation des programmes CN ... 191
Syntaxe en surbrillance ... 191
Barres de défilement ... 191

6.3 Insérer des commentaires ... 192
Utilisation ... 192
Commentaire pendant l'introduction du programme ... 192
Insérer ultérieurement un commentaire ... 192
Commentaire dans une séquence CN propre ... 192
Ajouter ultérieurement un commentaire à une séquence CN ... 193
Fonctions lors de l'édition de commentaire ... 193

6.4 Éditer un programme CN librement ... 194

6.5 Sauter des séquences CN ... 195
Insérer le caractère / ... 195
Effacer le caractère / ... 195

6.6 Articuler des programmes CN ... 196
Définition, application ... 196
Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active ... 196
Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme ... 197
Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations ... 197

6.7 Calculatrice ... 198
Utilisation ... 198

6.8 Calculateur de données de coupe ... 200
Application ... 200
Travail avec tableaux de données technologiques ... 202

6.9 Graphique de programmation ... 204
Exécuter ou ne pas exécuter le graphique de programmation en parallèle ... 204
Créer un graphique de programmation pour le programme CN existant ... 205
Afficher ou masquer les numéros de séquences ... 205
Effacer le graphique ... 205
Afficher grille ... 206
Agrandissement ou réduction de la découpe ... 206

6.10 Messages d'erreurs ... 207
Afficher les erreurs ... 207
Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur ... 207

Fermer la fenêtre de messages d'erreur....207
Messages d'erreur détaillés....208
Softkey INFO INTERNE....208
Softkey FILTRE....208
Softkey ACTIVER SAUVEG. AUTOMAT....209
Effacer l'erreur....209
Journal d'erreurs....210
Journal des touches....211
Textes d'assistance....212
Sauvegarder des fichiers service....212
Appeler le système d'aide TNCguide....213

6.11 Système d'aide contextuelle TNCguide....214

Application....214
Travailler avec TNCguide....215
Télécharger les fichiers d'aide actualisés....218

7 Fonctions auxiliaires....221

7.1 Programmer des fonctions auxiliaires M et ARRET....222

Principes de base....222

7.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle de l'exécution de programme, la broche et l'arrosage....224

Résumé....224

7.3 Fonctions auxiliaires pour valeurs de coordonnées....225

Programmer les coordonnées machine : M91, M92....225

Approcher les positions du système de coordonnées non incliné dans le plan d'usinage incliné : M130....227

7.4 Fonctions supplémentaires pour le comportement de contournage....228

Usinage de petits segments de contour : M97....228

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98....229

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103....230

Avance en millimètres/tour de broche : M136....231

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/M111....232

Calculer le contour avec correction de rayon par avance (LOOK AHEAD) : M120....233

Positionnement avec la manivelle pendant l'exécution du programme : M118....234

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140....236

Inhiber le contrôle du palpeur : M141....238

Effacer la rotation de base : M143....239

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148....239

Arrondir les angles : M197....240

8 Sous-programmes et répétitions de parties de programme ... 241

8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme ... 242

Label ... 242

8.2 Sous-programmes ... 243

Mode opératoire ... 243
Remarques sur la programmation ... 243
Programmer un sous-programme ... 244
Appeler un sous-programme ... 244

8.3 Répétition de partie de programme ... 245

Label ... 245
Mode opératoire ... 245
Remarques sur la programmation ... 245
Programmer une répétition de partie de programme ... 246
Programmer une répétition de partie de programme ... 246

8.4 Appeler un programme CN externe ... 247

Tableau récapitulatif des softkeys ... 247
Mode opératoire ... 248
Remarques sur la programmation ... 248
Appeler un programme CN externe ... 250

8.5 Imbrications ... 252

Types d'imbrications ... 252
Niveaux d'imbrication ... 252
Sous-programme dans sous-programme ... 253
Renouveler des répétitions de parties de programme ... 254
Répéter un sous-programme ... 255

8.6 Exemples de programmation ... 256

Exemple : fraisage d'un contour en plusieurs passes ... 256
Exemple : groupe de trous ... 257
Exemple : groupe trous avec plusieurs outils ... 258

9 Programmer des paramètres Q 261

9.1 Principe et vue d'ensemble des fonctions 262
Remarques sur la programmation 264
Appeler des fonctions de paramètres Q 265

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres 266
Utilisation 266

9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques 267
Application 267
Résumé 267
Programmation des calculs de base 268

9.4 Fonctions angulaires 270
Définitions 270
Programmer les fonctions trigonométriques 270

9.5 Calculs de cercle 271
Application 271

9.6 Décisions SI/ALORS avec des paramètres Q 272
Application 272
Sauts inconditionnels 272
Abréviations et expressions utilisées 273
Programmer des décisions SI/ALORS (IF/THEN) 274

9.7 Contrôler et modifier des paramètres Q 275
Procédure 275

9.8 Fonctions auxiliaires 277
Résumé 277
FN 14: ERROR – Emettre des messages d'erreur 278
FN 16: F-PRINT – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés 282
FN 18: SYSREAD – lire des données système 290
FN 19: PLC – transférer des valeurs au PLC 291
FN 20: WAIT FOR – Synchroniser la CN et le PLC 292
FN 29: PLC – transmettre des valeurs au PLC 293
FN 37: EXPORT 293
FN 38: SEND – envoyer des informations issues du programme CN 294

9.9 Accès aux tableaux avec les instructions SQL 296
Introduction 296
Programmer une instruction SQL 298
Récapitulatif des fonctions 299
SQL BIND 300
SQL EXECUTE 301

SQL FETCH....305
SQL UPDATE....306
SQL INSERT....308
SQL COMMIT....309
SQL ROLLBACK....310
SQL SELECT....312
Exemples....314

9.10 Introduire directement une formule....316

Programmer une formule....316
Règles de calculs....318
Exemple de programmation....319

9.11 Paramètres string....320

Fonctions de traitement de strings....320
Affecter un paramètre string....321
Chaîner des paramètres string....322
Convertir une valeur numérique en paramètre string....323
Copier une partie de string d'un paramètre string....324
Lire les données système....325
Convertir un paramètre string en valeur numérique....326
Vérifier un paramètre string....327
Déterminer la longueur d'un paramètre string....328
Comparer la suite alphabétique....329
Lire des paramètre machine....330

9.12 Paramètres Q réservés....333

Valeurs du PLC : Q100 à Q107....333
Rayon d'outil courant : Q108....333
Axe d'outil : Q109....334
Etat de la broche : Q110....334
Arrosage : Q111....334
Facteur de recouvrement : Q112....334
Unités de mesure dans le programme CN : Q113....334
Longueur d'outil : Q114....335
Coordonnées de palpage pendant l'exécution du programme....335
Ecart entre la valeur nominale et la valeur effective lors d'une mesure automatique de l'outil, par exemple avec le TT 160....335
Inclinaison du plan d'usinage avec des angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la CN....335
Résultats de mesure des cycles palpeurs....336
Vérification de la situation de serrage : Q601....338

9.13 Exemples de programmation....339

Exemple : arrondir une valeur....339
Exemple : Ellipse....340

Exemple : cylindre concave avec une Fraise boule 342
Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles..... 344

10 Fonctions spéciales ... 347

10.1 Résumé des fonctions spéciales ... 348
Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT ... 349
Menu de paramètres par défaut ... 349
Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points ... 350
Définir le menu de diverses fonctions Texte Clair ... 351

10.2 Function Mode ... 352
Programmer Function Mode ... 352

10.3 Contrôle dynamique anti-collision (option 40) ... 353
Fonction ... 353
Activer/désactiver le contrôle anti-collision dans le programme CN ... 354

10.4 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option 45) ... 356
Application ... 356
Définir les paramètres de base de la fonction AFC ... 357
Programmer AFC ... 359

10.5 Usiner avec les axes parallèles U, V et W ... 362
Résumé ... 362
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY ... 363
FONCTION PARAXCOMP MOVE ... 364
Désactiver la fonction FUNCTION PARAXCOMP ... 365
FUNCTION PARAXMODE ... 366
Désactiver la fonction FUNCTION PARAXMODE ... 368
Exemple : perçage avec l'axe W ... 369

10.6 Fonctions de fichiers ... 370
Application ... 370
Définir les opérations sur les fichiers ... 370

10.7 Définir des transformations de coordonnées ... 371
Résumé ... 371
TRANS DATUM AXIS ... 372
TRANS DATUM TABLE ... 373
TRANS DATUM RESET ... 374

10.8 Tableau de correction ... 375
Application ... 375
Types de tableaux de correction ... 375
Créer un tableau de correction ... 376
Activer un tableau de correction ... 377
Editer un tableau de correction au cours d'une exécution de programme ... 378

10.9 Définir le compteur ... 379
Application ... 379
Définir la FUNCTION COUNT ... 380

10.10 Créer des fichiers texte ... 381
Application ... 381
Ouvrir et quitter un fichier texte ... 381
Editer des textes ... 382
Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau ... 382
Modifier des blocs de texte ... 383
Trouver des texte partiels ... 384

10.11 Tableaux personnalisables ... 385
Principes de base ... 385
Créer des tableaux personnalisables ... 386
Modifier le format du tableau ... 387
Passer d'une vue tabellaire à une vue de formulaire ... 389
FN 26: TABOPEN – Ouvrir un tableau personnalisable ... 389
FN 27: TABWRITE – Ecrire un tableau personnalisable ... 390
FN 28: TABREAD – Lire un tableau personnalisable ... 391
Adapter le format du tableau ... 391

10.12 Vitesse de rotation oscillante FUNCTION S-PULSE ... 392
Programmer une vitesse de rotation oscillante ... 392
Annuler une vitesse de rotation oscillante ... 393

10.13 Temporisation FUNCTION FEED ... 394
Programmer une temporisation ... 394
Réinitialiser la temporisation ... 395

10.14 Temporisation FUNCTION DWELL ... 396
Programmer une temporisation ... 396

10.15 Relever l'outil en cas d'arrêt CN : FUNCTION LIFTOFF ... 397
Programmer le déplacement en hauteur avec FUNCTION LIFTOFF ... 397
Annuler la fonction Liftoff ... 399

11 Usinage multi-axes....401

11.1 Fonctions pour l'usinage multi-axes....402

11.2 La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)....403

Introduction....403
Vue d'ensemble....405
Définir la fonction PLANE....406
Affichage de position....406
Annuler la fonction PLANE....407
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL....408
Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED....410
Définir le plan d'usinage avec les angles d'Euler : PLANE EULER....412
Définir le plan d'usinage via deux vecteurs : PLANE VECTOR....414
Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS....417
Définir un plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIV....419
Plan d'usinage via l'angle de l'axe : PLANE AXIAL....420
Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE....422
Inclinaison automatique MOVE/TURN/STAY....423
Sélection des possibilités d'inclinaison SYM (SEQ) +/–....426
Choix du type de transformation....429
Incliner le plan d'usinage sans axes rotatifs....432

11.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (option 9)....433

Fonction....433
Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif....433
Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux....434

11.4 Fonctions auxiliaires pour axes rotatifs....435

Avance en mm/min pour les axes rotatifs A, B, C : M116 (option 8)....435
Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de trajectoire: M126....436
Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94....437
Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes d'inclinaison (TCPM) : M128 (option 9)....438
Sélection des axes inclinés: M138....440
Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence : Fonction M144 (option 9)....441

11.5 FUNCTION TCPM (option 9)....442

Fonction....442
Définir la FONCTION TCPM....443
Mode d'action de l'avance programmée....443
Interprétation des coordonnées programmées pour les axes rotatifs....444
Interpolation d'orientation entre la position initiale et la position finale....445
Sélection du point de référence de l'outil et du centre de rotation....446
Réinitialiser FUNCTION TCPM....447

11.6 Correction d'outil tridimensionnelle (option 9)....448

Introduction.... 448
Inhiber un message d'erreur en cas de surépaisseur d'outil positive:M107.... 449
Définition d'un vecteur normé....450
Formes d'outils autorisées....451
Utiliser d'autres outils : Valeurs delta.... 451
Correction 3D sans TCPM....452
Fraisage en bout : correction 3D avec TCPM....452
Fraisage périphérique : Correction de rayon 3D avec TCPM et correction de rayon (RL/RR)....454
Interprétation du parcours programmé....455
Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque (option 92).... 456

11.7 Exécuter des programmes de FAO.... 459

Du modèle 3D au programme CN.... 459
À prendre en compte lors de la configuration du post-processeur.... 460
Tenir compte de la programmation du système de FAO....462
Possibilités d'influence sur la commande....464
Asservissement du mouvement ADP.... 464

12 Reprendre les données des fichiers de CAO 465

12.1 Partage d'écran de la visionneuse de CAO 466

Bases de la visionneuse de CAO 466

12.2 CAD Import (option 42) 467

Application 467
Travailler avec la visionneuse de CAO 467
Ouvrir un fichier de CAO 468
Paramètres de base 468
Configurer des couches 471
Définir un point d'origine 472
Définir un point zéro 476
Sélectionner et mémoriser un contour 479
Sélectionner et mémoriser des positions d'usinage 483

13 Palettes 489

13.1 Gestion des palettes 490

Application 490
Sélectionner un tableau de palettes 494
Insérer ou supprimer des colonnes 494
Principes de base de l'usinage orienté par rapport à l'outil 495

13.2 Batch Process Manager (option 154) 497

Application 497
Principes de base 497
Ouvrir le Batch Process Manager 501
Créer une liste de commandes 504
Modifier la liste de commandes 505

14 Tournage 507

14.1 Opération de tournage sur fraiseuses (option 50) 508

Introduction 508
Correction du rayon de la dent CRD 509

14.2 Fonctions de base (option 50) 511

Commutation entre les modes Fraisage/Tournage 511
Affichage graphique du mode Tournage 513
Programmer une vitesse de rotation 514
Vitesse d'avance 516

14.3 Fonctions des programmes de tournage (option 50) 517

Correction d'outil dans le programme CN 517
Gorges et dégagements 518
Actualisation de la pièce brute TURNDATA BLANK 524
Tournage en position inclinée 525
Tournage simultané 527
Utiliser un coulisseau 529
Contrôle de la force de coupe avec la fonction AFC 533

15 Opération de rectification.....537

15.1 Opération de rectification sur des fraiseuses (option 156).....538

Introduction..... 538
Rectification de coordonnées..... 539

15.2 Dressage (option 156).....541

Principes de base de la fonction Dressage..... 541
Dressage simplifié.....541
Programmer le dressage avec FUNCTION DRESS..... 542

16 Utiliser l'écran tactile.....547

16.1 Utilisation de l'écran.....548

Ecran tactile.....548
Panneau de commande.....548

16.2 Gestes.....551

Vue d'ensemble des gestes possibles.....551
Naviguer dans des tableaux et des programmes CN.....552
Utiliser la simulation.....553
Utilisation de la visionneuse CAO.....554

17 Tableaux et résumés 561

17.1 Données du système 562

Liste des fonctions FN 18 562
Comparaison : fonctions FN 18 597

17.2 Tableaux récapitulatifs 601

Fonctions auxil 601
Fonctions utilisateur 603

17.3 Différences entre la TNC 640 et l'iTNC 530 606

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable 606
Comparaison : fonctions utilisateur 606
Comparaison : fonctions auxiliaires 610
Comparaison : cycles 612
Comparaison des cycles palpeur en Mode Manuel et en mode Manivelle électronique 616
Comparaison : cycles de palpage pour le contrôle automatique de la pièce 617
Comparaison : différences de programmation 619
Comparaison : différences dans le test de programme, fonctionnalité 622
Comparaison : différences dans le test de programme, utilisation 623
Comparaison : différences concernant le poste de programmation 623

1

Principes

1.1 Remarques sur ce manuel

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 les éviter. 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 au sein des consignes des sécurité

Toutes les consignes de sécurité comprennent les quatre paragraphes suivants :

- Mot-clé, indicateur de la gravité du danger
- Type et source du danger
- Conséquences en cas de non respect du danger, p. ex. "Risque de collision pour les usinages suivants"
- Prévention – 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.
Cette notice 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** à une documentation externe, p. ex. à la documentation du constructeur de votre machine ou d'un autre fournisseur.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

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

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions de programmation qui sont disponibles à partir des numéros de versions de logiciel suivants.

Type de commande	Nr. de logiciel CN
TNC 640	340590-10
TNC 640 E	340591-10
TNC 640 Poste de programmation	340595-10

La lettre E désigne la version Export de la commande. L'option logicielle suivante n'est pas disponible, ou seulement de manière restreinte, dans la version Export :

- Advanced Function Set 2 (option 9) limitée à une interpolation sur 4 axes

Le constructeur de la machine adapte les fonctions de la commande à la machine, par le biais des paramètres machine. Par conséquent, le présent manuel décrit également certaines fonctions qui ne sont pas disponibles sur chaque commande.

Les fonctions de commande qui ne sont pas présentes sur toutes les machines sont par exemple :

- Etalonnage d'outils avec le TT

Pour savoir de quelles fonctions dispose votre machine, adressez-vous à son constructeur.

HEIDENHAIN, ainsi que plusieurs constructeurs de machines, proposent des cours de programmation sur des commandes HEIDENHAIN. Il est recommandé de participer à ce type de cours si vous souhaitez vous familiariser de manière intensive avec les fonctions de la commande.

Manuel utilisateur Programmation des cycles :

Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont décrites dans le manuel **Programmation des cycles**. Si vous avez besoin de ce manuel d'utilisation, adressez-vous à HEIDENHAIN.
ID : 892905-xx

Manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN :

Tous les contenus relatifs à la configuration de la machine, ainsi qu'au test et à l'exécution de vos programmes CN figurent dans le manuel utilisateur **Configuration, test et exécution de programmes CN**. Si vous avez besoin de ce manuel d'utilisation, adressez-vous à HEIDENHAIN.
ID : 1261174-xx

Options de logiciel

La TNC 640 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes :

Additional Axis (options 0 à 7)	
Axe supplémentaire	1 à 8 boucles d'asservissement supplémentaires
Advanced Function Set 1 (option 8)	
Fonctions étendues - Groupe 1	**Usinage avec plateau circulaire :** ■ Contours sur le développé d'un cylindre ■ Avance en mm/min **Conversions de coordonnées :** inclinaison du plan d'usinage
Advanced Function Set 2 (option 9)	
Fonctions étendues - Groupe 2 avec licence d'exportation	**Usinage 3D :** ■ Correction d'outil 3D par vecteur normal à la surface ■ Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant le déroulement du programme ; la position de la pointe de l'outil reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Maintien de l'outil perpendiculaire au contour ■ Correction du rayon d'outil perpendiculaire à la direction de l'outil ■ Déplacement manuel dans le système d'axe d'outil actif **Interpolation :** En ligne droite sur > 4 axes (licence d'exportation requise)
HEIDENHAIN DNC (option 18)	
	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
Dynamic Collision Monitoring – DCM (option 40)	
Contrôle dynamique anti-collision	■ Le constructeur de la machine définit les objets à contrôler ■ Avertissement en mode Manuel ■ Contrôle anti-collision en Test de programme ■ Interruption de programme en mode Automatique ■ Contrôle également des déplacements sur 5 axes
Importation DAO (option 42)	
Importation DAO	■ gère les fichiers DXF, STEP et IGES ■ Transfert de contours et de motifs de points ■ Définition conviviale du point d'origine ■ Sélection graphique de sections de contour à partir de programmes en Texte clair

Adaptive Feed Control – AFC (option 45)	
Asservissement adaptatif de l'avance	**Fraisage :** ■ Acquisition de la puissance de broche réelle au moyen d'une passe d'apprentissage ■ Définition des limites à l'intérieur desquelles l'asservissement automatique de l'avance sera actif ■ Asservissement tout automatique de l'avance lors de l'usinage **Tournage (option 50) :** ■ Contrôle de la force de coupe pendant l'exécution du programme
KinematicsOpt (option 48)	
Optimisation de la cinématique de la machine	■ Sauvegarde/restauration de la cinématique active ■ Contrôler la cinématique active ■ Optimiser la cinématique active
Mill-Turning (option 50)	
Mode Fraisage/Tournage	**Fonctions :** ■ Commutation mode Fraisage/Tournage ■ Vitesse de coupe constante ■ Compensation du rayon de la dent ■ Cycles de tournage ■ Cycle 880 : Fraisage de roues dentées (options 50 et 131)
KinematicsComp (option 52)	
Compensation 3D dans l'espace	Compensation des erreurs de position et de composants
OPC UA NC Server 1 - 6 (options 56 à 61)	
Interface standardisée	L'OPC UA NC Server offre une interface standardisée (OPC UA) pour accéder en externe aux données et fonctions de la CN. Ces options logicielles permettent d'établir jusqu'à six liaisons client en parallèle.
3D-ToolComp (option 92)	
Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque avec licence d'exportation	■ Pour compenser l'écart du rayon de l'outil en fonction de l'angle d'attaque sur la pièce ■ Valeurs de correction dans le tableau de valeurs de correction ■ Condition requise : travailler avec des vecteurs normaux à la surface (séquences **LN**)
Extended Tool Management (option 93)	
Gestion avancée des outils	basée sur Python
Advanced Spindle Interpolation (option 96)	
Broche interpolée	**Tournage interpol :** ■ Cycle 291 : Couplage Tournage interpolé ■ Cycle 292 Finition de contour Tournage interpolé

Spindle Synchronism (option 131)	
Synchronisation des broches	■ Synchronisation des broches de fraisage et de tournage ■ Cycle 880 : Fraisage de roues dentées (options 50 et 131)
Remote Desktop Manager (option 133)	
Commande des ordinateurs à distance	■ Windows sur un ordinateur distinct ■ Intégration dans l'interface utilisateur de la commande
Synchronizing Functions (option 135)	
Fonctions de synchronisation	**Fonction de couplage en temps réel (Real Time Coupling – RTC) :** Couplage d'axes
Visual Setup Control – VSC (option 136)	
Contrôle visuel par caméra de la situation de serrage	■ Enregistrement de la situation de serrage avec un système par caméra de HEIDENHAIN ■ Comparaison optique entre l'état réel et l'état nominal de la zone d'usinage
State Reporting Interface – SRI (option 137)	
Accès http à l'état de la commande	■ Exportation des heures de changements d'état ■ Exportation des programmes CN actifs
Cross Talk Compensation – CTC (option 141)	
Compensation de couplage d'axes	■ Acquisition d'écart de position d'ordre dynamique dû aux accélérations d'axes ■ Compensation du TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (option 142)	
Asservissement adaptatif en fonction de la position	■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la position des axes dans l'espace de travail ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction de la vitesse ou de l'accélération d'un axe
Load Adaptive Control – LAC (option 143)	
Asservissement adaptatif en fonction de la charge	■ Calcul automatique de la masse des pièces et des forces de friction ■ Adaptation des paramètres d'asservissement en fonction du poids réel de la pièce
Active Chatter Control – ACC (option 145)	
Réduction active des vibrations	Fonction entièrement automatique pour éviter les saccades pendant l'usinage

Active Vibration Damping – AVD (option 146)	
Atténuation active des vibrations	Amortissement des vibrations de la machine en vue d'améliorer la qualité de surface de la pièce
Batch Process Manager (option 154)	
Batch Process Manager	Planification de commandes de fabrication
Component Monitoring (option 155)	
Surveillance de composants sans capteurs externes	Surveillance de composants machine configurés pour éviter la surcharge
Rectification (option 156)	
Rectification de coordonnées	■ Cycles pour course pendulaire ■ Cycles de dressage ■ Prise en charge des outils de rectification et de dressage
Gear Cutting (option 157)	
Usiner des dentures	■ Cycle 285 : Définition de la roue dentée ■ Cycle 286 : Taillage de roue dentée ■ Cycle 287 : Décolletage en développante
Advanced Function Set 2 (option 158)	
Fonctions de tournage étendues	Cycle 283 : Tournage simultané
Opt. Contour Milling (option 167)	
Cycles de contours optimisés	■ Cycle 271 : **DONNEES CONTOUR OCM** ■ Cycle 272 : **EBAUCHE OCM** ■ Cycle 273 : **PROF. FINITION OCM** ■ Cycle 274 : **FINITION LATER. OCM**

Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)

En plus des options logicielles, d'importants développements du logiciel de commande sont gérés par des fonctions de mise à niveau, le **F**eature **C**ontent **L**evel (terme anglais désignant le niveau de développement). En procédant à une mise à jour du logiciel de votre commande, vous ne disposez pas automatiquement des fonctions du FCL.

> Lorsque vous réceptionnez une nouvelle machine, toutes les fonctions de mise à jour Upgrade sont disponibles sans surcoût.

Les fonctions de mise à niveau sont identifiées par **FCL n** dans le manuel. La lettre **n** remplace le numéro (incrémenté) de la version de développement.

L'acquisition payante du code correspondant vous permet d'activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Lieu d'implantation prévu

La commande correspond à la classe A selon EN 55022. Elle est prévue essentiellement pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Ce produit utilise un logiciel open source. D'autres informations sur la commande sont disponibles dans :

- Appuyer sur la touche **MOD**
- Sélectionner le **Introduction code**
- Softkey **Remarques sur la licence**

Nouvelles fonctions 34059x-09

- Il est désormais possible de travailler avec des tableaux de données de coupe, voir "Travail avec tableaux de données technologiques", Page 202
- La fonction **TCPM** peut tenir compte des angles dans l'espace, y compris en fraisage périphérique (Peripheral Milling), voir "Fraisage périphérique : Correction de rayon 3D avec TCPM et correction de rayon (RL/RR)", Page 454
- Nouvelle softkey **PLAN XY ZX YZ** permettant de sélectionner le plan d'usinage lors de la programmation FK, voir "Principes de base", Page 172
- En mode **Test de programme**, un compteur défini dans le programme CN est simulé, voir "Définir le compteur", Page 379
- Un programme CN appelé peut être modifié lorsqu'il est intégralement exécuté dans le programme CN appelant.
- Dans CAD Viewer, vous pouvez définir le point d'origine ou le point zéro en saisissant directement les valeurs numériques dans la fenêtre d'affichage des listes, voir "Reprendre les données des fichiers de CAO", Page 465
- Pour **TOOL DEF**, la programmation s'effectue avec des paramètres QS, voir "Saisie des données d'outils dans le programme CN", Page 124
- Il est désormais possible de lire et d'écrire des tableaux personnalisables avec des paramètres QS, voir "FN 27: TABWRITE – Ecrire un tableau personnalisable", Page 390
- Le caractère de saisie ***** a été ajouté à la fonction FN 16. Ce caractère vous permet d'écrire des lignes de commentaire, voir "Créer un fichier de textes", Page 283
- Nouveau format d'émission pour la fonction FN 16 **%RS** qui vous permet d'émettre des textes sans formatage, voir "Créer un fichier de textes", Page 283
- Les fonctions FN18 ont été étendues, voir "FN 18: SYSREAD – lire des données système", Page 290

Informations complémentaires : manuel utilisateur
Configuration, test et exécution de programmes CN

- Avec le nouveau système de gestion des utilisateurs, vous pouvez créer et gérer des utilisateurs avec différents droits d'accès.
- Avec la nouvelle option logicielle **Component Monitoring**, vous pouvez contrôler automatiquement l'état de charge des composants de la machine définis.
- La nouvelle fonction MODE CALCULAT. PRINCIPAL vous permet de transmettre la commande à un PC de supervision externe.
- Avec **State Reporting Interface**, aussi appelé **SRI**, HEIDENHAIN propose une interface simple et robuste pour acquérir les états de fonctionnement de votre machine.
- La rotation de base est prise en compte en **Mode Manuel**.
- Avec le nouveau partage d'écran **PROGRAMME + MACHINE**, vous pouvez visualiser le programme CN, les corps de collision et la pièce.

- Avec le nouveau partage d'écran **MACHINE**, vous pouvez visualiser les corps de collision et la pièce.
- Les softkeys de partage d'écran ont été modifiées.
- L'affichage d'état supplémentaire fait apparaître la tolérance de trajectoire et la tolérance angulaire sans cycle 32 actif.
- L'affichage d'état supplémentaire indique si la tolérance de trajectoire et la tolérance angulaire sont limitées par le contrôle anti-collision DCM.
- La commande vérifie tous les programmes CN avec de les exécuter en intégralité. Si vous lancez un programme CN incomplet, la commande interrompt tout avec un message d'erreur.
- En mode **Positionnement avec introd. man.**, il est désormais possible de sauter des séquences CN.
- Le tableau d'outils contient deux nouveaux types d'outils : **Fraise boule** et **Fraise toroïdale**.
- Lors de la définition d'un point d'origine avec un palpeur 3D, un TCPM actif est pris en compte.
- Lors du palpage PL, il est possible de sélectionner la solution pendant l'alignement des axes rotatifs.
- L'aspect de la softkey **Arrêt de l'exécution de programme au choix** a changé.
- La touche située entre **PGM MGT** et **ERR** peut être utilisée comme touche de commutation de l'écran.
- La commande supporte des appareils USB un un système de fichiers exFAT.
- La commande peut aussi indiquer dans l'affichage de positions une superposition de manivelle activée par GPS.
- Avec une avance inférieure à 10, la commande indique aussi un chiffre après la virgule contre deux si l'avance est inférieure à 1.
- Le constructeur de la machine peut définir en mode **Test de programme** si le tableau d'outils ou le gestionnaire avancé des outils doit être ouvert.
- Le constructeur de la machine définit les types de fichiers que vous pouvez importer avec la fonction **ADAPTER TABLEAU/ PGM CN**.
- Nouveau paramètre machine **CfgProgramCheck** (n°129800) pour définir des paramètres de fichiers d'utilisation des outils.

Fonctions modifiées 34059x-09

- Les fonctions **PLANE** proposent également une option de sélection **SYM** en alternative à **SEQ**, voir "Sélection des possibilités d'inclinaison SYM (SEQ) +/–", Page 426
- La calculatrice des données de coupe a été revue, voir "Calculateur de données de coupe", Page 200
- **CAD-Viewer** émet désormais un **PLANE SPATIAL** à la place d'un **PLANE VECTOR**, voir "Définir un point zéro", Page 476
- **CAD-Viewer** émet désormais des contours 2D par défaut.
- Lors de la programmation de séquences linéaires, la sélection **&Z** n'apparaît plus par défaut, voir "FUNCTION PARAXMODE", Page 366

- La commande n'exécute pas de macro de changement d'outil si aucun nom d'outil, ni aucun numéro d'outil n'est programmé dans l'appel d'outil, mais le même axe d'outil que celui de la séquence **TOOL CALL** précédente, voir "Appeler des données d'outils", Page 125
- La commande émet un message d'erreur si une séquence FZ est combinée à la fonction M89.
- Avec **SQL-UPDATE** et **SQL-INSERT**, la commande vérifie la longueur des colonnes du tableau à écrire, voir "SQL UPDATE", Page 306, voir "SQL INSERT", Page 308
- Avec la fonction FN 16, M_CLOSE et M_TRUNCATE agissent de la même manière lors de l'émission à l'écran, voir "Emettre des messages à l'écran", Page 289

Informations complémentaires : manuel utilisateur
Configuration, test et exécution de programmes CN

- Désormais, vous pouvez ouvrir **Batch Process Manager** dans les modes **Programmation**, **Execution PGM en continu** et **Exécution PGM pas-à-pas**.
- La touche **GOTO** a maintenant le même effet dans le mode **Test de programme** que dans les autres modes de fonctionnement, .,.
- Si l'angle de l'axe est différent de celui de l'inclinaison, la commande n'émettra plus de message d'erreur lors de la définition du point d'origine avec des fonctions de palpage manuelles, mais ouvrira le menu **Plan d'usinage incohérent**.
- La softkey **ACTIVER POINT D'ORIGINE** actualise aussi les valeurs d'une ligne déjà activée dans le gestionnaire des points d'origine.
- Depuis le troisième Desktop, il est possible d'utiliser les touches de mode de fonctionnement pour passer d'un mode à l'autre.
- L'affichage d'état supplémentaire du mode **Test de programme** a été adapté au **Mode Manuel**.
- La commande autorise la mise à jour du navigateur web.
- Dans "Remote Desktop Manager", il est possible de renseigner un temps d'attente additionnel pour l'arrêt.
- Les types d'outils obsolètes ont été supprimés du tableau d'outils. Les outils existants qui sont des outils de type obsolète se voient attribuer le type **Indéfini**.
- Dans la gestion avancée des outils, il est maintenant également possible de passer dans l'aide en ligne contextuelle lors de l'édition du formulaire d'outil.
- L'économiseur d'écran Glideshow a été retiré.
- Le constructeur de la machine peut définir comment un décalage (mW-CS) des axes rotatifs agit axe par axe.
- Le constructeur de la machine peut définir la distance minimale entre deux objets surveillés contre le risque de collision dans le **Mode Manuel**.
- Le constructeur de la machine peut définir quelles fonctions M sont autorisées en **Mode Manuel**.
- Le constructeur de la machine peut définir les valeurs par défaut des colonnes L-OFFS et R-OFFS du tableau d'outils.

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées 34059x-09

Informations complémentaires : manuel utilisateur

Programmation des cycles

- Nouveau cycle 285 DEFINIR ENGRENAGE (option 157).
- Nouveau cycle 286 TAILLAGE D'ENGRENAGE (option 157).
- Nouveau cycle 287 POWER SKIVING (option 157).
- Nouveau cycle 883 TOURNAGE FINITION SIMULTANE (options 50 et 158).
- Nouveau cycle 1410 PALPAGE ARETE.
- Nouveau cycle 1411 PALPAGE DEUX CERCLES.
- Nouveau cycle 1420 PALPAGE PLAN.
- Les cycles de palpage automatiques 408 à 419 tiennent compte du paramètre machine chkTiltingAxes (n°204600) lors de la définition du point d'origine.
- Cycles de palpage 41x, acquisition automatique des points d'origine : nouveau comportement des paramètres de cycle Q303 TRANSF. VAL. MESURE et Q305 NO. DANS TABLEAU.
- Dans le cycle 420 MESURE ANGLE, les données du cycle et du tableau de palpeurs sont prises en compte lors du pré-positionnement.
- Le cycle 444 PALPAGE 3D contrôle la position des axes rotatifs par rapport aux angles d'inclinaison selon ce qui a été configuré au paramètre machine optionnel.
- L'image d'aide du cycle 444 PALPAGE 3D pour le paramètre Q309 REACTION A L'ERREUR a été modifiée. Ce cycle tient également compte d'un TCPM.
- Le cycle 450 SAUVEG. CINEMATIQUE n'écrit pas de valeurs identiques lors de la restauration.
- La valeur 3 a été ajoutée au paramètre de cycle Q406 MODE du cycle 451 MESURE CINEMATIQUE.
- Dans le cycle 451 MESURE CINEMATIQUE et 453 GRILLE CINEMATIQUE, le rayon de la bille étalon n'est surveillé que lors de la deuxième mesure.
- Une touche de simulation est prise intégrée à la simulation. La simulation s'effectue sans message d'erreur.
- Une colonne REACTION a été ajoutée au tableau de palpeurs.
- Dans le cycle 24 FINITION LATERALE, l'arrondi est effectué par une hélice tangentielle lors de la dernière passe.
- Le paramètre Q367 POSITION SURFACE a été ajouté au cycle 233 FRAISAGE TRANSVERSAL.
- Le cycle 257 TENON CIRCULAIRE utilise Q207 AVANCE FRAISAGE aussi pour l'usinage d'ébauche.
- La configuration CfgGeoCycle (n°201000) est prise en compte pour les cycles 291 COUPL. TOURN. INTER. et 292 CONT. TOURN. INTERP..
- Dans le cycle 800 CONFIG. TOURNAGE, le paramètre Q531 ANGLE DE REGLAGE a été étendu à la valeur 0,001°.
- Le paramètre machine CfgThreadSpindle (n°113600) est disponible.

Nouvelles fonctions 34059x-10

- La fonction Rectification de coordonnées (option 156) permet d'usiner une pièce avec une meule. Il est possible de superposer une course pendulaire pendant le mouvement de trajectoire, voir "Opération de rectification sur des fraiseuses (option 156)", Page 538
- La fonction de dressage **FUNCTION DRESS** (option 156) permet de dresser des outils de meulage, voir "Dressage (option 156)", Page 541
- Avec les tableaux de correction, la CN peut corriger le système de coordonnées de l'outil (T-CS) ou le système de coordonnées du plan d'usinage (WPL-CS) même en cours de programme, voir "Tableau de correction", Page 375
- Dans **Batch Process Manager**, le contrôle anti-collision commun est mis à disposition de tous les programmes CN d'une palette, voir "Ouvrir le Batch Process Manager", Page 501
- L'ordre des colonnes d'un tableau que vous créez à l'aide de la fonction **CREATE TABLE** correspond à l'ordre au sein de l'instruction **AS SELECT**, voir "SQL EXECUTE", Page 301
- La fonction **FUNCTION TCPM** permet de limiter l'avance des mouvements de compensation, voir "FUNCTION TCPM (option 9)", Page 442
- La fonction **FUNCTION TCPM** est disponible en programmation DIN/ISO, voir "FUNCTION TCPM (option 9)", Page 442
- La CN sauvegarde les programmes actifs dans un fichier Service dans la limite de 10 Mo.
- Les fonctions FN18 ont été étendues, voir "FN 18: SYSREAD – lire des données système", Page 290
- Le constructeur de la machine définit la distance par rapport à un fin de course logiciel ou un corps de collision lors des mouvements de retrait dans un paramètre machine optionnel.
- Le constructeur de la machine définit si la CN doit ou non supprimer automatiquement des messages d'erreur et d'avertissement en instance à la sélection ou au démarrage d'un programme CN, voir "Effacer l'erreur", Page 209

Informations complémentaires : manuel d'utilisation
Configuration, test et exécution de programmes CN

- Les options logicielles **OPC UA NC Server** 1 - 6 (options 51 à 56) offrent une interface OPC UA standardisée qui permet d'accéder aux données et aux fonctions de la CN par voie externe.
- Pour faciliter la configuration d'une application OPC UA, la CN propose un assistant de configuration sous forme de fonction HEROS.
- La CN propose la haute résolution d'affichage en standard, sans l'option logicielle **Display Step** (option 23).
- D'autres types d'outils sont disponibles pour la définition d'outils de meulage et de dressage.
- Dans l'onglet **TOOL**, qui permet d'accéder à davantage d'informations d'état, figurent des données spécifiques aux outils de rectification et de dressage.
- Le gestionnaire d'outils étendu permet lui aussi de reprendre la valeur de position actuelle comme longueur d'outil.

- L'affichage général d'état permet de visualiser une correction du rayon de l'outil active par le biais de différentes icônes.
- La softkey **ACTIVER SAUVEG. AUTOMAT.** permet de définir un numéro d'erreur pour lequel la CN génère automatiquement un fichier Service si cette erreur se produit.
- En mode **Execution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**, vous pouvez reprendre, axe par axe, les valeurs de positions dans un tableau de points zéro.
- Dans l'onglet **POS HR**, qui permet d'afficher des informations d'état supplémentaires, il est possible de voir si les Val. max. définies pour **M118** ou la fonction **Configurations de programme globales** sont effectives.
- Dans la fonction **PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL**, la softkey **REINITIAL. POINT D'ORIGINE** définit à 0 les valeurs de l'axe principal actif du point d'origine actuel.
- Dans la fonction **PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL**, vous disposez de la softkey **Mémoriser l'état de la machine**.
- Pour la simulation, la CN utilise le point d'origine actif en mode **Test de programme**.
- Le menu **MEMORISER** affiche au choix les angles d'axes définis ou les angles dans l'espace.
- Lorsque les fonctions de palpage manuelles sont utilisées, la CN désactive temporairement la fonction **Configurations de programme globales**.
- Dans la fonction **Configurations globales**, la softkey **ACTIVER CONFIG. GLOBALES** permet de restaurer les paramètres qui ont été actifs en dernier.

  Le système de gestion des fichiers permet d'attribuer des droits d'accès spécifiques aux fichiers avec la softkey **ADVANCED ACCESS RIGHTS**.

  La manivelle radio HR 550 FS indique la valeur de position mais aussi l'offset de la manivelle.
- La CN supporte les limites de déplacement définies, même pour les axes modulo.
- Le paramètre machine optionnel **applyCfgLanguage** (n°101305) vous permet de définir le comportement de la CN si la langue de dialogue définie aux paramètres machine ne correspond pas à celle qui est définie dans le système d'exploitation HEROS.
- Le constructeur de la machine définit l'ordre des axes au paramètre machine **restoreAxis** (n°200305) au moment de réapprocher le contour en mode Tournage.
- Le constructeur de la machine définit les valeurs que la CN doit utiliser par défaut à chaque colonne d'une nouvelle ligne dans le tableau de points d'origine.

Fonctions modifiées 34059x-10

- La CN fait aussi une sauvegarde des paramètres QR, voir "Principe et vue d'ensemble des fonctions", Page 262
- Les instructions SQL **SQL EXECUTE** et **SQL SELECT** permettent aussi d'utiliser des paramètres QS combinés, voir "SQL EXECUTE", Page 301

- Un filtre d'affichage qui a été défini dans le gestionnaire de fichiers reste activé même après un redémarrage de la CN, voir "Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers", Page 109
- Outre la fonction de saut **FN 9**, il est également possible d'utiliser la fonction **FN 10** qui effectue une comparaison entre les paramètres QS et les textes, voir "Programmer des décisions SI/ALORS (IF/THEN)", Page 274
- La CN exécute la fonction **FN 27: TABWRITE** et **FUNCTION FILE** uniquement en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.
- Les paramètres machine optionnels **fn16DefaultPath** (n °102202) et **fn16DefaultPathSim** (n°102203) vous permettent de définir le chemin pour les émissions de la fonction **FN 16**, voir "FN 16: F-PRINT – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés", Page 282

Informations complémentaires : manuel d'utilisation
Configuration, test et exécution de programmes CN

- Dans le gestionnaire d'outils, la CN met uniquement à disposition les champs de saisie nécessaires compte tenu du type d'outil sélectionné.
- Dans le tableau d'outils de tournage, la valeur par défaut de la colonne **CUTLENGTH** est 0.
- Dans le tableau de points d'origine, la plage de programmation des colonnes **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** et **C_OFFS** a été étendue à +/- 99999.99999.
- La CN affiche, dans l'affichage d'état supplémentaire, jusqu'à 10 axes sur les écrans 19" et 24".
- La fonction de mesure du mode **Test de programme** affiche également les informations de l'outil.
- La fonction **Dégagement après une panne de courant** requiert le droit **NC.OPModeManual** si la gestion des utilisateurs est active.
- La fonction **Configurations de programme globales** requiert le droit **NC.OPModeMDI** avec la gestion des utilisateurs active.
- Dans l'affichage d'état supplémentaire, les onglets **MON** et **MON Detail** remplacent les onglets **CM** et **CM Detail**.
- Au moment d'enregistrer les temps machine en mode **Exécution PGM**, la CN tient uniquement compte de l'état d'usinage actif. Celui-ci est visible sous forme d'icône **Start CN** verte dans l'affichage d'état.
- La CN représente les accès à distance par une nouvelle icône.
- Sur les manivelles dotées d'un écran, le niveau de vitesse le plus qu'il est possible de définir correspond à 1/1000 de la vitesse maximale de la manivelle.

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées 34059x-10

Informations complémentaires : manuel utilisateur
Programmation des cycles

- Nouveau cycle de motifs de points 224 MOTIF DATAMATRIX CODE qui vous permet de générer un code DataMatrix.
- Nouveau cycle 238 MEASURE MACHINE STATUS qui vous permet de surveiller l'usure des composants de la machine.
- Nouveau cycle 271 DONNEES CONTOUR OCM qui vous permet de définir des informations d'usinage pour les cycles OCM.
- Nouveau cycle 272 EBAUCHE OCM qui vous permet d'usiner des poches ouvertes en tenant compte de l'angle d'attaque.
- Nouveau cycle 273 PROF. FINITION OCM qui vous permet d'usiner des poches ouvertes en tenant compte de l'angle d'attaque.
- Nouveau cycle 274 FINITION LATER. OCM qui vous permet d'usiner des poches ouvertes en tenant compte de l'angle d'attaque.
- Nouveaux cycles 1000 DEF. MVT PENDULAIRE, 1001 DEMARRER MVT PENDUL. et 1002 ARRETER MVT PENDUL. pour la rectification selon un mouvement pendulaire.
- Nouveaux cycles 1010 DIAMETRE DRESSAGE et 1015 DRESSAGE PROFILE pour le dressage d'une meule.
- Nouveau cycle 1030 ARETE MEULE ACTUELLE qui vous permet d'activer les arêtes d'une meule.
- Nouveaux cycles 1032 CORRECTION LONGUEUR MEULE et 1033 CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE permettant de corriger la longueur et le rayon d'une meule.
- Nouvelle softkey TABLEAU PTS ZERO en mode **Execution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.
- Dans les cycles 205 PERC. PROF. UNIVERS. et 241 PERC.PROF. MONOLEVRE, la valeur indiquée à Q379 POINT DE DEPART est vérifiée et comparée à Q201 PROFONDEUR.
- Le cycle 225 GRAVAGE permet de graver le chemin ou le nom d'un programme CN.
- Si une limite est programmée dans le cycle 233, le cycle FRAISAGE TRANSVERSAL prolonge le contour de la valeur du rayon d'angle dans le sens de la passe.
- Le cycle 239 DEFINIR CHARGE s'affiche uniquement si le constructeur de la machine l'a défini ainsi.
- L'image d'aide qui se trouve au niveau du paramètre Q224 POSITION ANGULAIRE du cycle 256 TENON RECTANGULAIRE a été modifiée.
- L'image d'aide qui se trouve aux paramètres Q326 DISTANCE 1ER AXE et Q327 DISTANCE 2EME AXE du cycle 415 PT REF. INT. COIN a été modifiée.
- Le cycle 444 PALPAGE 3D journalise l'écart 3D mesuré. La CN peut ainsi faire la différence entre un rebut et une reprise d'usinage.

- L'image d'ide qui se trouve aux cycles 481 et 31 LONGUEUR D'OUTIL, ainsi qu'aux cycles 482 et 32 RAYON D'OUTIL, à Q341 ETALONNAGE DENTS, a été modifiée.
- Dans les cycles 14xx, il est possible d'effectuer un pré-positionnement en mode semi-automatique avec une manivelle. Il est possible d'effectuer un déplacement manuel à la hauteur de sécurité après le palpage.

2

Premiers pas

2.1 Résumé

Ce chapitre a pour but de vous aider à maîtriser rapidement les principales procédures d'utilisation de la commande. Vous trouverez de plus amples informations sur chaque sujet dans la description correspondante concernée.

Les thèmes suivants sont traités dans ce chapitre :

- Mettre la machine en marche
- Programmation de la pièce

Les thèmes suivants sont abordés dans le manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN :

- Mise en route de la machine
- Test graphique de la pièce
- Réglage des outils
- Dégauchir la pièce
- Usinage de la pièce

2.2 Mise en route de la machine

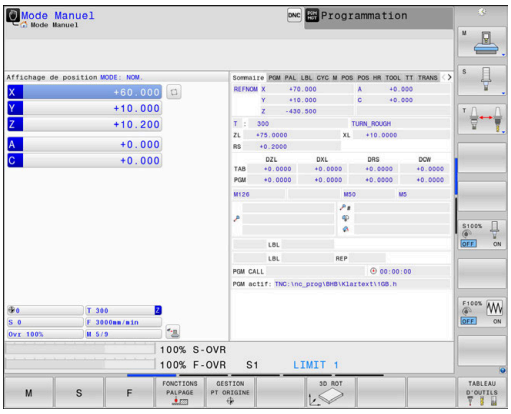
Acquitter une interruption de courant

⚠ 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 activer la machine, vous procédez comme suit :

- Activer la tension d'alimentation de la commande et de la machine
- > La commande lance le système d'exploitation. Cette étape peut prendre quelques minutes.
- > La commande affiche ensuite le message Coupure de courant en haut de l'écran.

CE

- Appuyer sur la touche **CE**.
- > La commande compile le programme PLC.

I

- Mettre la commande sous tension
- > La commande se trouve en **Mode Manuel**.

En fonction de votre machine, d'autres étapes peuvent s'avérer nécessaires pour pouvoir exécuter des programmes CN.

Informations détaillées sur ce sujet

- Mettre la machine en marche
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

2.3 Programmer la première pièce

Sélectionner un mode de fonctionnement

Les programmes CN ne peuvent être créés qu'en mode **Programmation** :

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement
- > La commande passe en mode **Programmation**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement
  Informations complémentaires : "Programmation", Page 72

Principaux éléments d'utilisation de la commande

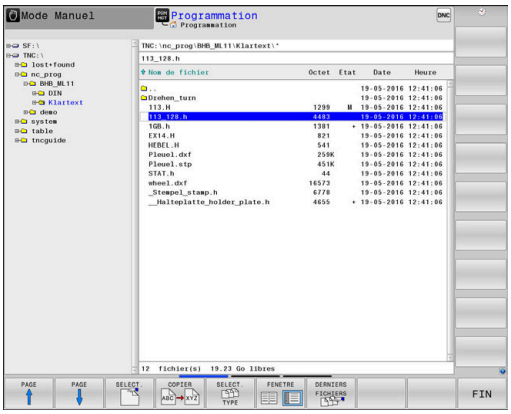
Touche	Fonctions lors du conversationnel
ENT	Valider la saisie et activer la question de dialogue suivante
NO ENT	Sauter la question de dialogue
END	Fermer prématurément le dialogue
DEL	Interrompre le dialogue, ignorer les données introduites
	Softkeys de l'écran avec lesquelles vous sélectionnez des fonctions suivant l'état de fonctionnement.

Informations détaillées sur ce sujet

- Création et modification de programmes CN
  Informations complémentaires : "Éditer un programme CN", Page 98
- Vue d'ensemble des touches
  Informations complémentaires : "Éléments d'utilisation de la commande", Page 2

Ouverture d'un nouveau programme CN / gestion de fichiers

Pour créer un nouveau programme CN, procédez comme suit :



PGM MGT

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**
- > La commande ouvre le gestionnaire de fichiers.

Le gestionnaire de fichiers de la commande est structuré de manière similaire au gestionnaire de fichiers sous Windows Explorer sur un PC. Le gestionnaire de fichiers vous permet de gérer des données dans la mémoire interne de la commande.

- Sélectionner le répertoire
- Entrer le nom de fichier de votre choix avec la terminaison **.H**

ENT

- Valider avec la touche **ENT**
- > La commande vous demande d'indiquer l'unité de mesure du nouveau programme CN.

MM

- Appuyer sur la softkey correspondant à l'unité de mesure de votre choix **MM** ou **INCH**

La commande génère automatiquement la première et la dernière séquence CN du programme CN. Ces séquences CN ne pourront plus être modifiées par la suite.

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers
  Informations complémentaires : "Gestionnaire de fichiers", Page 104
- Ouvrir un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Ouvrir et programmer des programmes CN", Page 90

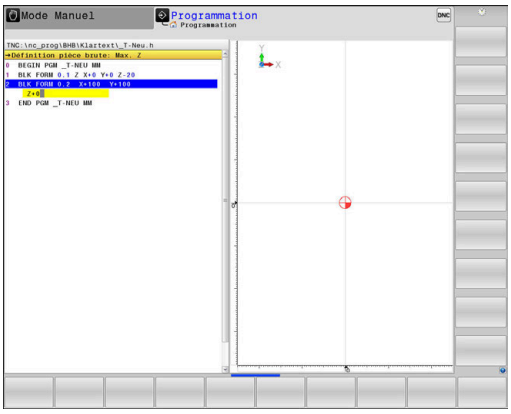
Définir une pièce brute

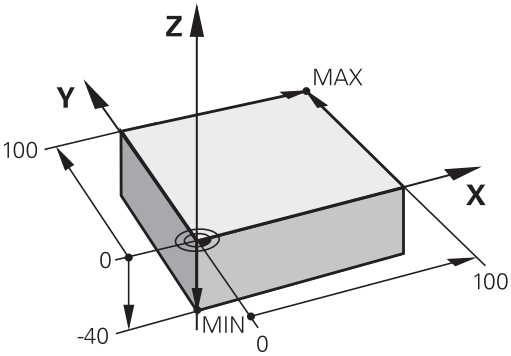
Si vous avez ouvert un nouveau programme CN, vous pouvez ouvrir une pièce brute. Vous définissez un parallélépipède en indiquant les valeurs des points MIN et MAX par rapport au point d'origine sélectionné.

Après avoir sélectionné la pièce brute de votre choix, la CN introduit automatiquement la définition de la pièce brute et vous invite à renseigner les données requises la concernant.

Pour définir une pièce brute rectangulaire, procédez comme suit :

- Appuyer sur la softkey correspondant à la forme brute de votre choix
- **Plan d'usinage dans graphique : XY ?** : introduire l'axe de travail de la broche. Z est défini par défaut, valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Minimum X** : entrer la plus petite coordonnée X de la pièce brute par rapport au point d'origine, par ex. 0, puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Minimum Y** : entrer la plus petite coordonnée Y de la pièce brute par rapport au point d'origine, par ex. 0, puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Minimum Z** : entrer la plus petite coordonnée Z de la pièce brute par rapport au point d'origine, par ex. -40, puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Maximum X** : entrer la plus grande coordonnée X de la pièce brute par rapport au point d'origine, par ex. 100, puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Maximum Y** : indiquer la plus grande coordonnée Y de la pièce brute par rapport au point d'origine, p. ex. 100, puis valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Maximum Z** : indiquer la plus grande coordonnée Z de la pièce brute par rapport au point d'origine, p. ex. 0, puis valider avec la touche **ENT**
- > La commande met fin au dialogue.





Exemple

```
0 BEGIN PGM  NOUVEAU 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  NOUVEAU MM
```

Informations détaillées sur ce sujet

- Définir une pièce brute
  Informations complémentaires : "Ouvrir un nouveau programme CN", Page 93

Structure du programme

Dans la mesure du possible, tous les programmes CN doivent avoir une structure identique. Ceci améliore la vue d'ensemble, accélère la programmation et réduit les sources d'erreurs.

Structure de programme conseillée pour les opérations d'usinage courantes simples

Exemple

```
0 BEGIN PGM  BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX M3
5 L  X... Y...  R0 FMAX
6 L  Z+10 R0  F3000 M8
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP  ... X...  Y... F3000  M9
17 L  Z+250 R0  FMAX M2
18 END PGM  BSPCONT MM
```

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil, activer la broche
3 Effectuer un pré-positionnement à proximité du point de départ du contour, dans le plan d'usinage
4 Effectuer un positionnement au-dessus de la pièce, sur l'axe d'outil,ou directement un pré-positionnement en profondeur en activant l'arrosage au besoin
5 Aborder le contour
6 Usiner le contour
7 Quitter le contour
8 Dégager l'outil, mettre fin au programme CN

Informations détaillées sur ce sujet

- Programmation d'un contour
  Informations complémentaires : "Programmer un déplacement d’outil pour un usinage", Page 140

Structure de programme conseillée pour des programmes simples avec cycles

Exemple

```
0 BEGIN PGM  BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX M3
5 PATTERN DEF  POS1( X...  Y... Z...  ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT  FMAX M8
8 L  Z+250 R0  FMAX M2
9 END PGM  BSBCYC MM
```

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil, activer la broche
3 Définir les positions d'usinage
4 Définir le cycle d'usinage
5 Appeler le cycle, activer l'arrosage
6 Dégager l'outil, mettre fin au programme CN

Informations détaillées sur ce sujet

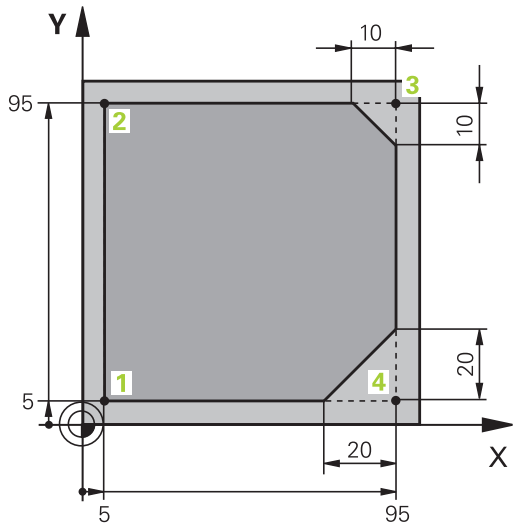
- Programmation de cycles
  Pour plus d'informations : Manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Programmer un contour simple

Vous devez usiner une fois le contour représenté à droite, avec une profondeur de 5 mm. La pièce brute a déjà été définie.

Après avoir ouvert une séquence CN à l'aide d'une touche fonctionnelle, la CN vous invite à renseigner toutes les données de l'en-tête dans une fenêtre de dialogue.

Pour programmer le contour, procédez comme suit :



Appeler l'outil

TOOL CALL
- Appuyer sur la touche **TOOL CALL**.
- Entrer les données de l'outil, par ex. le numéro d'outil 16

ENT
- Valider avec la touche **ENT**

ENT
- Valider l'axe d'outil **Z** avec la touche **ENT**
- Entrer la vitesse de rotation broche, par ex. 6500

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN met fin à la séquence CN.

Dégager l'outil

L
- Appuyer sur la touche **L**

Z
- Appuyer sur la touche d'axe **Z**
- Entrer la valeur de dégagement, par ex. 250 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour la correction du rayon
- > La CN enregistre **R0** (pas de correction de rayon).

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour l'avance **F**
- > La CN mémorise **FMAX**.
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M3**, et activer la broche

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la séquence de déplacement.

Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage

L
- Appuyer sur la touche **L**

X
- Appuyer sur la touche d'axe **X**
- Indiquer la valeur de la position à approcher, par ex. –20 mm

Y
- Appuyer sur la touche d'axe **Y**
- Indiquer la valeur de la position à approcher, par ex. –20 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour la correction du rayon
- > La CN applique **R0**.

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour l'avance **F**
- > La CN mémorise **FMAX**.
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la séquence de déplacement.

Positionner l'outil en profondeur

L
- Appuyer sur la touche **L**

Z
- Appuyer sur la touche d'axe **Z**
- Indiquer la valeur de la position à approcher, par ex. -5 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour la correction du rayon
- > La CN applique **R0**.
- Programmer la valeur d'avance de positionnement, par ex. 3000 mm/min

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**
- Programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M8** pour activer l'arrosage

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la séquence de déplacement.

Approcher le contour en douceur

APPR DEP
- ▶ Appuyer sur la touche **APPR DEP**
- > La CN affiche une barre de softkeys avec les fonctions d'approche et de sortie.

APPR CT
- ▶ Appuyer sur la softkey **APPR CT**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de départ du contour **1**

ENT
- ▶ Appuyer sur la touche **ENT**
- ▶ Indiquer la valeur de l'angle d'approche de l'angle au centre **CCA**, par ex. 90°

ENT
- ▶ Appuyer sur la touche **ENT**
- ▶ Programmer le rayon d'approche, par ex. 8 mm

ENT
- ▶ Appuyer sur la touche **ENT**

RL
- ▶ Appuyer sur la softkey **RL**
- > La CN mémoriser la correction de rayon.
- ▶ Indiquer la valeur d'avance d'usinage, par ex. 700 mm/min

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise le mouvement d'approche.

Usiner le contour

L
- ▶ Appuyer sur la touche **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **2** qui varient, par ex. **Y 95**

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la valeur modifiée et conserve toutes les informations de la séquence CN précédente.

L
- ▶ Appuyer sur la touche **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **3** qui varient, par ex. **X 95**

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**

CHF
- ▶ Appuyer sur la touche **CHF**
- ▶ Indiquer la largeur du chanfrein, 10 mm

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise le chanfrein à la fin de la séquence linéaire.

L
- ▶ Appuyer sur la touche **L**
- ▶ Programmer les coordonnées du point de contour **4** qui varient

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**

CHF
- ▶ Appuyer sur la touche **CHF**
- ▶ Indiquer la largeur du chanfrein, 20 mm

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**

Terminer le contour et le quitter en douceur

L
- Appuyer sur la touche **L**
- Programmer les coordonnées du point de contour **1** qui varient

END
- Appuyer sur la touche **END**

APPR DEP
- Appuyer sur la touche **APPR DEP**

DEP CT
- Appuyer sur la softkey **DEP CT**
- Indiquer la valeur de l'angle de sortie de l'angle au centre **CCA**, par ex. 90°

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**
- Programmer le rayon de sortie, par ex. 8 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**
- Programmer la valeur d'avance de positionnement, par ex. 3000 mm/min

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. M9, et activer l'arrosage

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise le mouvement de sortie.

Dégager l'outil

L
- Appuyer sur la touche **L**

Z
- Appuyer sur la touche d'axe **Z**
- Entrer la valeur de dégagement, par ex. 250 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour la correction du rayon
- > La CN applique **R0**.

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour l'avance **F**
- > La CN mémorise **FMAX**.
- Programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M30** pour la fin de programme

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement et met fin au programme CN.

Informations détaillées sur ce sujet

- **Exemple complet avec des séquences CN**
  Informations complémentaires : "Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes", Page 162
- Créer un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Ouvrir et programmer des programmes CN", Page 90
- Approcher/quitter des contours
  Informations complémentaires : "Approche et sortie de contour", Page 144
- Programmation de contours
  Informations complémentaires : "Sommaire des fonctions de contournage", Page 154
- Types d'avance programmables
  Informations complémentaires : "Possibilités d'introduction de l'avance", Page 96
- Correction du rayon de l'outil
  Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil", Page 132
- Fonctions auxiliaires M
  Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires pour le contrôle de l'exécution de programme, la broche et l'arrosage ", Page 224

Créer un programme avec cycles

Les trous représentés sur la figure de droite (20 mm de profondeur) doivent être usinés avec un cycle de perçage standard. La pièce brute a déjà été définie.

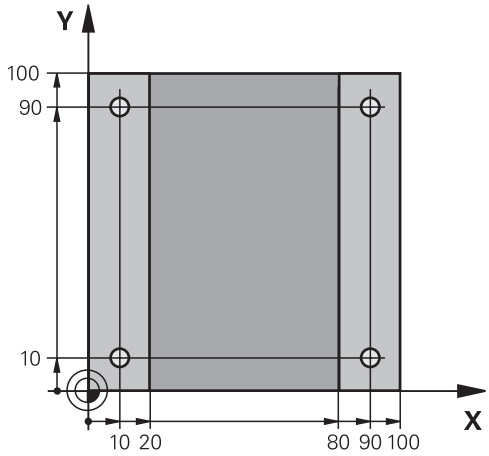
Appeler l'outil

TOOL CALL
- ▶ Appuyer sur la touche **TOOL CALL**.
- ▶ Entrer les données de l'outil, par ex. le numéro d'outil 5

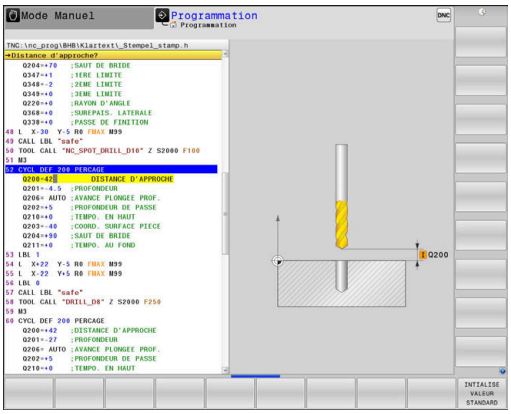
ENT
- ▶ Valider avec la touche **ENT**

ENT
- ▶ Valider l'axe d'outil **Z** avec la touche **ENT**
- ▶ Entrer la vitesse de rotation broche, par ex. 4500

END
- ▶ Appuyer sur la touche **END**
- > La CN met fin à la séquence CN.



Dégager l'outil



L
- Appuyer sur la touche **L**

Z
- Appuyer sur la touche d'axe **Z**
- Entrer la valeur de dégagement, par ex. 250 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour la correction du rayon
- > La CN enregistre **R0** (pas de correction de rayon).

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour l'avance **F**
- > La CN mémorise **FMAX**.
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M3**, et activer la broche

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la séquence de déplacement.

Définir un motif

SPEC FCT
- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**
- > La CN ouvre la barre de softkeys contenant les fonctions spéciales.

USINAGE POINT + CONTOURS
- Appuyer sur la softkey **USINAGE POINT + CONTOURS**

PATTERN DEF
- Appuyer sur la softkey **PATTERN DEF**

POINT
- Appuyer sur la softkey **POINT**
- Programmer les coordonnées de la première position

ENT
- Valider chaque valeur avec la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**
- > La CN ouvre le dialogue pour la position suivante.
- Renseigner les coordonnées

ENT
- Valider chaque valeur avec la touche **ENT**
- Indiquer les coordonnées de toutes les positions

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la séquence CN.

Définition du cycle

CYCL DEF
- Appuyer sur la touche **CYCL DEF**

PERCAGE/ FILET
- Appuyer sur la softkey **PERCAGE/ FILET**

200
- Appuyer sur la softkey **200**
- > La commande lance le dialogue pour la définition du cycle.
- Renseigner les paramètres du cycle

ENT
- Valider chaque valeur avec la touche **ENT**
- > La CN affiche un graphique qui représente le paramètre correspondant dans le cycle.

Appeler le cycle

CYCL CALL
- Appuyer sur la touche **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT
- Appuyer sur la softkey **CYCLE CALL PAT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**
- > La CN mémorise **FMAX**.
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La CN mémorise la séquence CN.

Dégager l'outil

L
- Appuyer sur la touche **L**

Z
- Appuyer sur la touche d'axe **Z**
- Entrer la valeur de dégagement, par ex. 250 mm

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT**

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour la correction du rayon
- > La CN applique **R0**.

ENT
- Appuyer sur la touche **ENT** pour l'avance **F**
- > La CN mémorise **FMAX**.
- Programmer la fonction auxiliaire **M**, par ex. **M30** pour la fin de programme

END
- Appuyer sur la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement et met fin au programme CN.

Exemple

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Dégager l'outil, activer la broche
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Définir les positions d'usinage
6 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Activer l'arrosage, appeler le cycle
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Dégager l'outil, fin de programme
9 END PGM C200 MM	

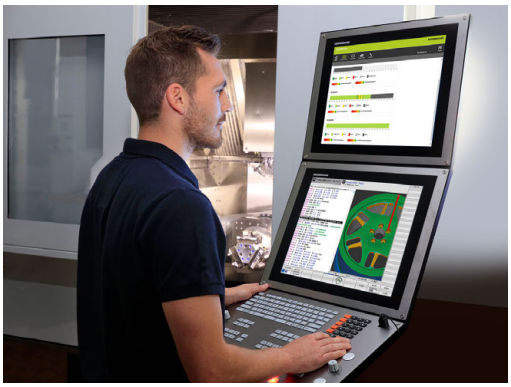
Informations détaillées sur ce sujet

- Créer un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Ouvrir et programmer des programmes CN", Page 90
- Programmation des cycles
  Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

3

Principes de base

3.1 TNC 640



Les commandes TNC de HEIDENHAIN sont des commande de contournage adaptées à l'atelier qui vous permettent de programmer des opérations de fraisage et de perçage directement sur la machine, en texte clair facilement compréhensible. Elles sont conçues pour être utilisées sur des fraiseuses, des perceuses et des centres d'usinage qui peuvent compter jusqu'à 24 axes. La position angulaire de la broche peut également être programmée.

Vous pouvez enregistrer sur le disque dur intégré autant de programmes CN que nécessaire, même si ceux-ci ont été créés à distance. Pour effectuer des calculs rapides, une calculatrice intégrée peut être appelée à tout moment.

La conception claire du pupitre de commande et de l'écran assure un accès rapide et simple à toutes les fonctions.

Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO

Il est particulièrement facile de créer un programme Texte clair HEIDENHAIN, le langage de programmation guidé par dialogue pour l'atelier. Un graphique de programmation représente les différentes étapes d'usinage pendant la programmation. Si vous ne disposez pas d'un dessin conforme à la CN, vous pouvez toujours recourir à la programmation libre de contour (FK). La simulation graphique de l'usinage de la pièce est possible aussi bien lors d'un test du programme que pendant l'exécution d'un programme.

Et vous pouvez aussi programmer les commandes en DIN/ISO.

Un programme CN peut également être créé et testé pendant qu'un autre programme CN réalise un usinage de pièce.

Compatibilité

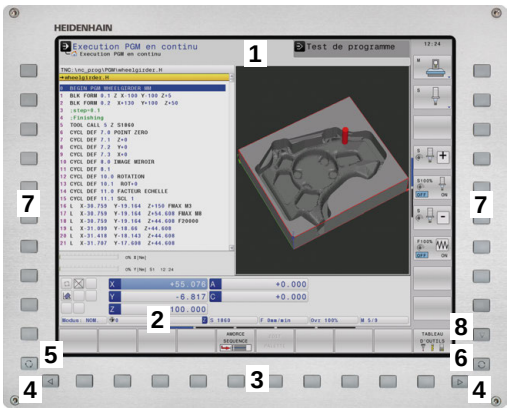
Les programmes CN que vous avez créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN (à partir de la TNC 150 B) peuvent, sous certaines conditions, être exécutés depuis la TNC 640. Si les séquences CN contiennent des éléments invalides, alors ces derniers seront identifiés dans un message d'erreur ou comme séquences ERROR à l'ouverture du fichier sur la commande.

Pour cela, vous devez consulter la description détaillée des différences entre l'iTNC 530 et la TNC 640.
Informations complémentaires : "Différences entre la TNC 640 et l'iTNC 530", Page 606

3.2 Ecran et panneau de commande

Ecran

La commande est fournie avec un écran 19".



1 En-tête

Quand la commande est sous tension, l'écran affiche dans la fenêtre du haut les modes de fonctionnement sélectionnés : les modes Machine à gauche et les modes Programmation à droite. Le champ principal de la fenêtre située en haut de l'écran indique le mode de fonctionnement en cours : à cet endroit s'affichent les questions de dialogue et les divers messages (exception : si la commande n'affiche que le graphique).

2 Softkeys

En bas de l'écran, la commande affiche d'autres fonctions dans une barre de softkeys. Vous sélectionnez ces fonctions avec les touches situées en dessous. De petits curseurs situés directement au-dessus de la barre de softkeys indiquent le nombre de barres de softkeys qu'il est possible de sélectionner avec avec les touches fléchées positionnées à l'extérieur. La barre de softkeys active est signalée par un trait bleu.

3 Touches de sélection des softkeys

4 Touches de commutation des softkeys

5 Définir le partage de l'écran

6 Touche de commutation de l'écran entre le mode de fonctionnement Machine, le mode de fonctionnement Programmation et un troisième bureau

7 Touches de sélection des softkeys destinées au constructeur de la machine

8 Touches de commutation des softkeys pour les softkeys des constructeurs de machines

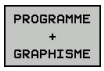
> Si vous utilisez une TNC 640 à écran tactile, vous avez la possibilité de remplacer certaines actions sur touche par des gestes.
>
> **Informations complémentaires :** "Utiliser l'écran tactile", Page 547

Définir un partage d'écran

L'utilisateur sélectionne le partage de l'écran. En mode **Programmation**, la commande peut ainsi par exemple afficher le programme CN dans la fenêtre de gauche, tandis que la fenêtre de droite montre en parallèle un graphique de programmation. Sinon, vous pouvez aussi afficher l'articulation du programme dans la fenêtre de droite ou n'utiliser qu'une seule grande fenêtre pour visualiser le programme CN. Les fenêtres affichées à l'écran dépendent du mode de fonctionnement choisi.

Pour définir le partage de l'écran :

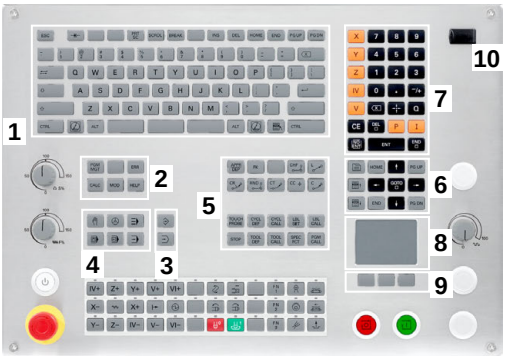
- Appuyer sur la touche **Partage de l'écran** : la barre de softkeys propose les différents partages d'écran possibles.
  Informations complémentaires : "Modes de fonctionnement", Page 71



- Utiliser les softkeys pour choisir le partage d'écran de votre choix

Panneau de commande

La TNC 640 est fournie avec un panneau de commande intégré. La représentation ci-contre vous aide à identifier les différents éléments de commande du panneau de commande :



1 Clavier alphabétique permettant de saisir du texte, des noms de fichiers et de programmer en DIN/ISO

2
- Gestionnaire de fichiers
- Calculatrice
- Fonction MOD
- Fonction HELP
- Afficher les messages d'erreur
- Changer d'écran entre les différents modes de fonctionnement

3 Modes de programmation

4 Modes Machine

5 Ouverture des dialogues de programmation

6 Touches de navigation et instruction de saut **GOTO**

7 Saisie de valeurs et sélection d'axe

8 Pavé tactile

9 Boutons de la souris

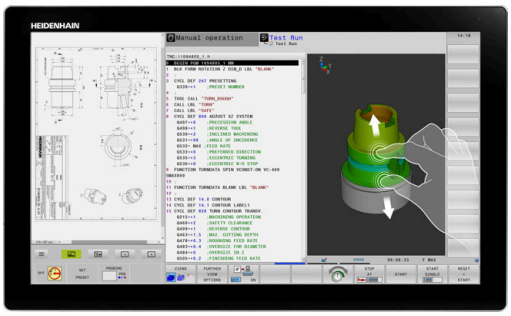
10 Port USB

Les fonctions des différentes touches sont résumées sur la première page de couverture.

> Si vous utilisez une TNC 640 à écran tactile, vous avez la possibilité de remplacer certaines actions sur touche par des gestes.
>
> **Informations complémentaires :** "Utiliser l'écran tactile", Page 547

> Consultez le manuel de votre machine !
> Un certain nombre de constructeurs de machine n'utilisent pas le panneau de commande standard HEIDENHAIN.
> Les touches telles que **Marche CN** ou **Arrêt CN** sont décrites dans le manuel de votre machine.

Extended Workspace Compact



Le MC 8562 propose une surface de travail supplémentaire, à gauche de l'interface de commande.

Ce format incluant une surface de travail supplémentaire est appelé **Extended Workspace Compact**.

Grâce à un tel format, vous avez la possibilité d'ouvrir une autre application à côté de l'écran de la commande tout en ayant toujours un œil sur l'usinage.

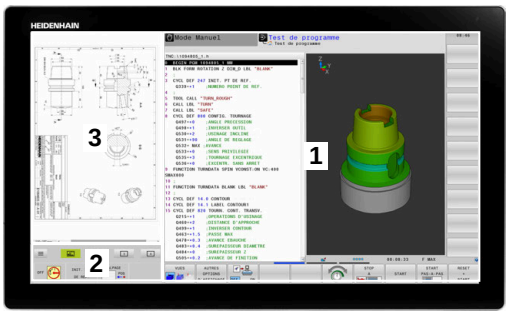
La surface de travail supplémentaire d'**Extended Workspace Compact** fonctionne en mode multitouch. Si vous passez en mode Plein écran, vous pouvez utiliser le clavier HEIDENHAIN pour vos applications externes.

Une zone d'**Extended Workspace Compact** est réservée aux applications du constructeur de la machine.

Extended Workspace Compact offre les options d'affichage suivantes :

- Affichage partagé entre un écran principal et des zones de travail supplémentaires
- Mode Plein écran de l'écran de la commande

> HEIDENHAIN propose également un deuxième écran de commande, sous le nom **Extended Workspace Comfort**.



Extended Workspace Compact s'articule autour de trois zones :

1 **JH-Standard** :

Cette zone affiche l'écran principal de la commande. C'est ici que se trouvent toutes les fonctions de la commande.

2 **JH-Etendu** :

Cette zone contient des raccourcis configurables pour accéder aux applications HEIDENHAIN.

Contenus de **JH-Etendu :**

- Menu **HEROS**
- 1. Zone de travail, **Mode Manuel**.
- 2. Zone de travail, mode **Programmation**.
- 3. et 4. Zone de travail, librement utilisable pour des applications telles que **CAD Converter**.
- Regroupement des softkeys fréquemment utilisées

Avantages de **JH-Etendu :**

- Chaque mode de fonctionnement a sa propre barre de softkeys supplémentaire.
- Evite de devoir naviguer dans différents niveaux de softkeys HEIDENHAIN.

3 **OEM** :

Cette zone est réservée aux applications du constructeur de la machine.

Contenus de la zone **OEM**

- Le constructeur de la machine peut utiliser cette surface pour des applications Python, pour afficher des fonctions
- Cette zone permet d'intégrer des PC Windows dans le réseau.

Vous pouvez vous servir de l'option **Remote Desktop Manager** pour lancer des applications supplémentaires, par ex. un PC Windows, sur votre commande et sur la surface de travail supplémentaire ou encore en mode Plein écran de **Extended Workspace Compact**.

Au paramètre machine **CfgSideScreen** (n°130000), vous pouvez sélectionner la liaison qui est intégrée à l'écran auxiliaire.

Ce paramètre machine doit avoir été activé et validé par le constructeur de la machine.

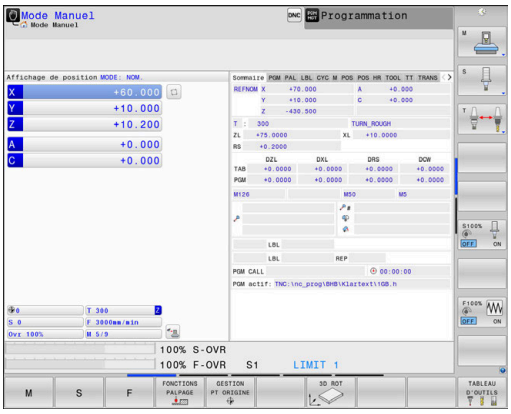
Sous **connection** se trouve indiqué le nom de la liaison défini dans **Remote Desktop Manager**, par ex. Windows 10.

3.3 Modes de fonctionnement

Mode Manuel et Manivelle électronique

La configuration des machines s'effectue en **Mode Manuel**. Ce mode permet de positionner les axes de la machine manuellement ou pas à pas, de définir les points d'origine et d'incliner le plan d'usinage.

Le mode **Manivelle électronique** supporte le déplacement manuel des axes de la machine avec une manivelle électronique HR.

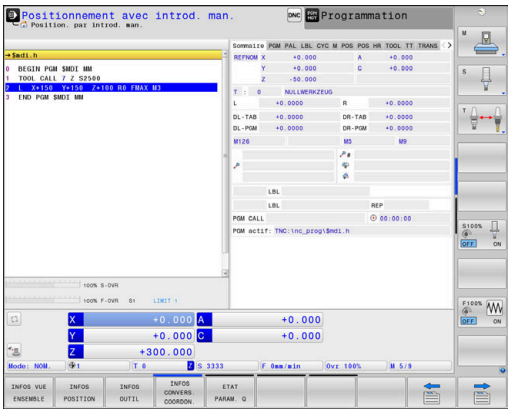


Softkeys de partage d'écran (à sélectionner comme décrit précédemment)

Softkey	Fenêtre
POSITION	Positions
POSITION + INFOS	A gauche : positions. A droite : affichage d'état.
POSITION + PIECE	A gauche : positions. A droite : pièce.
POSITION + MACHINE	A gauche : positions. A droite : objets de collision et pièce.

Positionnement avec introduction manuelle

Ce mode permet de programmer des déplacements simples, p. ex. pour un surfaçage ou un pré-positionnement.

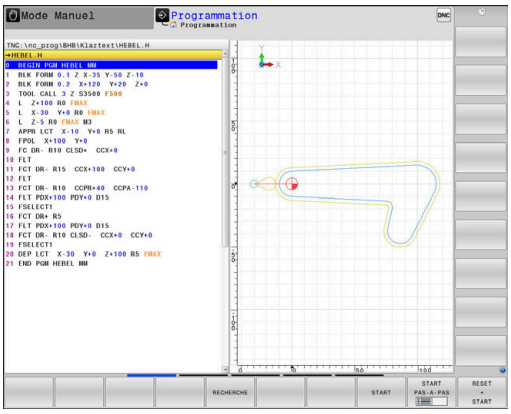


Softkeys de partage de l'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme CN
PROGRAMME + INFOS	A gauche : programme CN. A droite : affichage d'état.
PROGRAMME + PIECE	A gauche : programme CN. A droite : pièce.
PROGRAMME + MACHINE	A gauche : programme CN. A droite : corps de collision et pièce.

Programmation

Vous créez dans ce mode vos programmes CN. La fonction de programmation flexible de contours, les différents cycles et les fonctions des paramètres Q vous apportent une assistance à tout moment et sont d'une aide précieuse lors de la programmation. Au choix, le graphique de programmation affiche les trajectoires d'outil programmées.

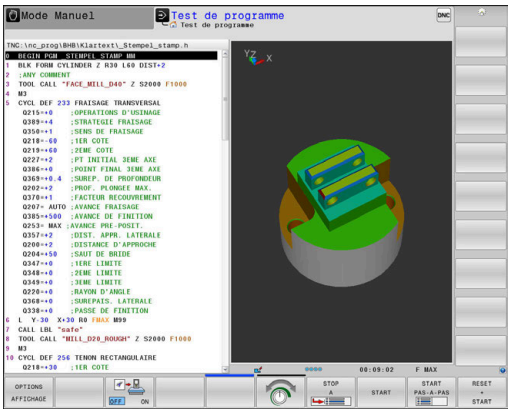


Softkeys de partage de l'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme CN
PROGRAMME + ARTICUL.	A gauche : programme CN. A droite : articulation du programme.
PROGRAMME + GRAPHISME	A gauche : programme CN. A droite : graphique de programmation.

Test de programme

La commande simule des programmes CN et des parties de programme en mode **Test de programme**, par ex. pour détecter des aberrations géométriques, des données manquantes ou erronées dans le programme CN et des endommagement de la zone de travail. La simulation est assistée graphiquement dans plusieurs vues



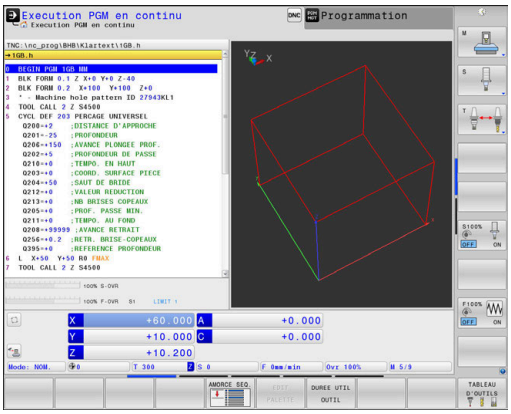
Softkeys de partage de l'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme CN
PROGRAMME + INFOS	A gauche : programme CN. A droite : affichage d'état.
PROGRAMME + PIECE	A gauche : programme CN. A droite : pièce.
PIECE	Pièce
PROGRAMME + MACHINE	A gauche : programme CN. A droite : corps de collision et pièce.
MACHINE	Corps de collision et pièce

Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas

En mode **Execution PGM en continu**, la commande exécute un programme CN jusqu'à la fin ou jusqu'à une interruption manuelle programmée. Après une interruption, vous pouvez relancer l'exécution du programme.

En mode **Execution PGM pas-à-pas**, vous devez lancer chaque séquence CN avec la touche **Start CN**. Dans les cycles de motifs de points avec **CYCL CALL PAT**, la commande s'arrête après chaque point.



Softkeys de partage de l'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme CN
PROGRAMME + ARTICUL.	A gauche : programme CN. A droite : articulation.
PROGRAMME + INFOS	A gauche : programme CN. A droite : affichage d'état.
PROGRAMME + PIECE	A gauche : programme CN. A droite : pièce.
PIECE	Pièce
POSITION + MACHINE	A gauche : programme CN. A droite : corps de collision et pièce.
MACHINE	Corps de collision et pièce

Softkeys de partage d'écran pour les tableaux de palettes

Softkey	Fenêtre
PALETTE	Tableau de palettes
PROGRAMME + PALETTE	A gauche : programme CN. A droite : tableau de palettes.
PALETTE + INFOS	A gauche : le tableau de palettes, à droite : l'affi-chage d'état
PALETTE + GRAPHISME	A gauche : le tableau de palettes ; à droite : le graphique
BPM	Batch Process Manager

3.4 Fonctions de base CN

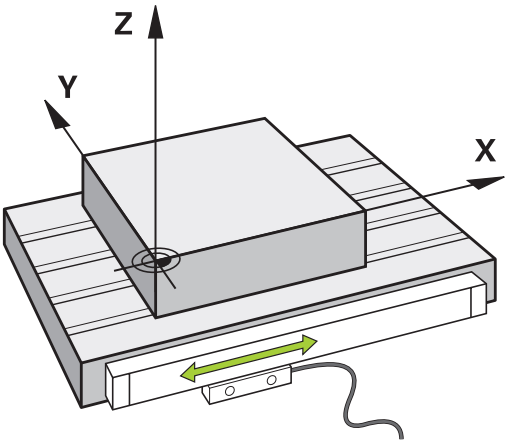
Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

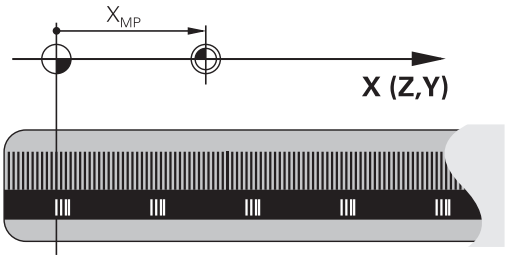
Des systèmes de mesure installés sur les tables des machines mesurent les positions des axes ou de l'outil. Les axes linéaires sont généralement équipés de systèmes de mesure linéaire et les plateaux circulaires et les axes pivotants de systèmes de mesure angulaire.

Lorsqu'un axe de la machine se déplace, le système de mesure génère un signal électrique qui permet à la commande de calculer la position effective exacte de l'axe de la machine.

Une coupure d'alimentation provoque la perte du rapport entre la position de la table de la machine et la position effective calculée. Pour restaurer cette affectation, les systèmes de mesure de course incrémentaux sont pourvus de marques de référence. Lors du passage sur une marque de référence, la commande numérique reçoit un signal qui représente un point d'origine fixe de la machine. De cette manière, la commande peut restaurer l'affectation de la position effective par rapport à la position actuelle de la machine. Sur les systèmes de mesure linéaire équipés de marques de référence à distances codées, il suffit de déplacer les axes de la machine de 20 mm maximum, et de 20°sur les systèmes de mesure angulaire.

Avec les systèmes de mesure absolus, une valeur absolue de position est transmise à la commande à la mise sous tension. Il est ainsi possible de réaffecter une position réelle à à la position du chariot de la machine immédiatement après avoir remis le système sous tension, sans avoir besoin de déplacer les axes de la machine.



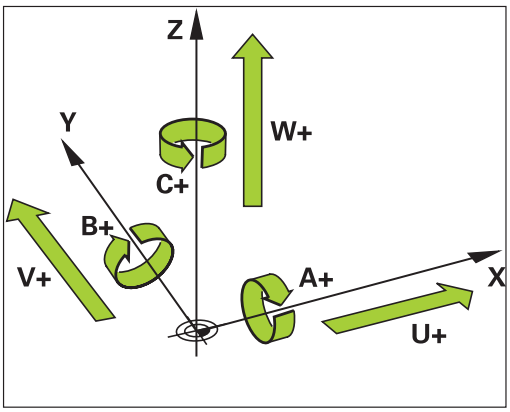


Axes programmables

Les axes programmables de la commande répondent par défaut aux définitions des axes de la norme DIN 66217.

Vous trouverez la désignation des axes programmés dans le tableau ci-après.

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



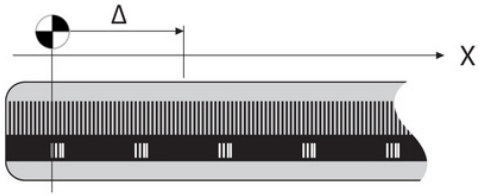
Consultez le manuel de votre machine !

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 ex. des axes PLC.

Systèmes de référence

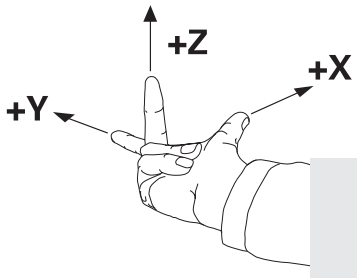
Pour que la commande puisse déplacer un axe sur une course donnée, il faut qu'elle dispose d'un **système de référence**.



Le système de mesure linéaire qui est monté parallèlement aux axes sert de système de référence simple pour les axes linéaires d'une machine-outil. Le système de mesure linéaire contient une **échelle graduée**, un système de coordonnées à une dimension.

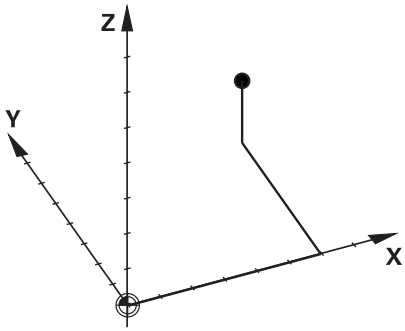
Pour approcher un point dans le **plan**, la commande a besoin de deux axes et donc d'un système de référence à deux dimensions.

Pour approcher un point dans l'**espace**, la commande a besoin de trois axes et donc d'un système de référence à trois dimensions. Si les trois axes sont perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, il en résulte alors un **système de coordonnées cartésien**.



> Si l'on suit la règle de la main droite, la pointe des doigts indique le sens positif des trois axes principaux.

Pour qu'un point puisse être déterminé de manière univoque dans l'espace, un **saut de coordonnées** doit être défini en plus des trois dimensions. C'est leur point d'intersection commun qui sert de saut de coordonnées dans un système de coordonnées tridimensionnel. Ce point d'intersection a pour coordonnées : **X+0**, **Y+0** et **Z+0**.



Pour que la commande exécute, par exemple, toujours un changement d'outil à la même position alors qu'un usinage est toujours exécuté par rapport à la position actuelle de la pièce, il est nécessaire de prévoir plusieurs systèmes de référence distincts.

La commande distingue les systèmes de référence suivants :

- Le système de coordonnées machine M-CS :
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Le système de coordonnées de base B-CS :
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Le système de coordonnées de la pièce W-CS :
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Le système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS :
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Le système de coordonnées de programmation I-CS :
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Le système de coordonnées de l'outil T-CS :
  Tool **C**oordinate **S**ystem

> Tous les systèmes de référence se réfèrent les uns aux autres. Ils sont soumis à la chaîne cinématique de la machine-outil concernée.
>
> Le système de coordonnées de la machine sert alors de système de référence.

Système de coordonnées de la machine M-CS

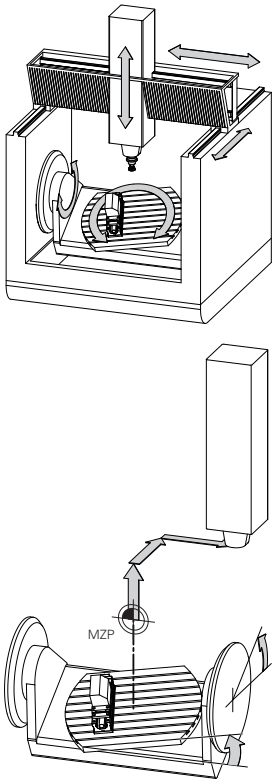
Le système de coordonnées de la machine correspond à la description de la cinématique et donc au système mécanique effectif de la machine-outil.

Comme la mécanique d'une machine-outil ne correspond jamais exactement à un système de coordonnées cartésien, le système de coordonnées de la machine se compose de plusieurs systèmes de coordonnées à une dimension. Les systèmes de coordonnées à une dimension correspondent aux axes de la machine, qui ne sont pas nécessairement perpendiculaires entre eux.

La position et l'orientation des systèmes de coordonnées à une dimension sont définies à l'aide de translations et de rotation qui partent de l'axe de la broche dans la description de la cinématique.

Le constructeur de la machine définit la position de l'origine des coordonnées, autrement dit du point zéro de la machine, dans la configuration de la machine. Les valeurs de la configuration de la machine définissent les positions zéro des systèmes de mesure et des axes de la machine correspondants. Le point zéro machine ne se trouve pas obligatoirement au point d'intersection théorique des axes physiques. Il peut également se trouver en dehors de la plage de déplacement.

Comme les valeurs de configuration de la machine ne peuvent pas être modifiées par l'opérateur, le système de coordonnées machine est utilisé pour déterminer les positions constantes, , par. ex. le point de changement d'outil.

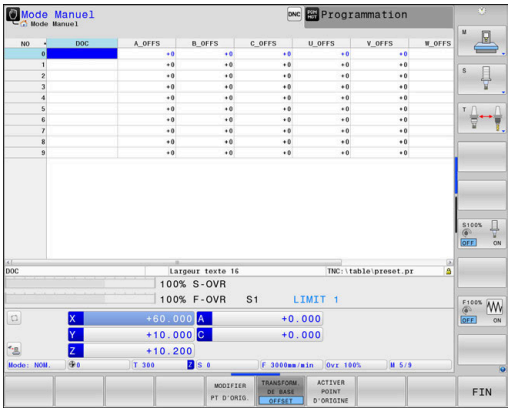


Point zéro machine MZP :
Machine **Z**ero **P**oint

Softkey	Application
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	L'opérateur peut définir des décalages axe par axe dans le système de coordonnées de la machine, à l'aide des valeurs **OFFSET** dans le tableau de points d'origine.

> Le constructeur de la machine configure les colonnes **OFFSET** du gestionnaire de points d'origine en fonction de la machine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN



REMARQUE

Attention, risque de collision !

Selon votre machine, la commande peut proposer en plus un tableau de points d'origine de palettes. Le constructeur de votre machine peut y définir des valeurs **OFFSET** qui agissent avant les valeurs **OFFSET** que vous avez définies à partir du tableau de points d'origine. Pour savoir si des points d'origine de palettes sont activés et lesquels le sont, il faut se référer à l'onglet **PAL** de l'affichage supplémentaire d'état. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements puisque les valeurs **OFFSET** du tableau de points d'origine des palettes ne sont ni visibles ni éditables.

- Consulter la documentation du constructeur de la machine
- Utiliser exclusivement les points d'origine de palettes en relation avec des palettes
- Avant l'usinage, vérifier l'affichage de l'onglet **PAL**

Avec la fonction **Configurations de programme globales** (option 44), la transformation **Offset additionnel (M-CS)** est également disponible pour les axes pivotants. Cette transformation agit en plus des valeurs **OFFSET** issues du tableau de points d'origine et du tableau de points d'origine des palettes.

Le **OEM-OFFSET** est uniquement à la disposition du constructeur de la machine. Cet **OEM-OFFSET** permet de définir des décalages supplémentaires pour les axes rotatifs et les axes parallèles.

Toutes les valeurs **OFFSET** (de toutes les possibilités de saisie nommées **OFFSET**) donnent ensemble la différence entre la position **EFF.** et la position **REFEFF** d'un axe.

La commande exécute tous les mouvements dans le système de coordonnées machine, quel que soit le système de référence dans lequel les valeurs ont été programmées.

Exemple d'une machine à 3 axes avec un axe Y comme axe oblique non perpendiculaire au plan ZX :

- ▶ En mode **Positionnement avec introd. man.**, exécuter une séquence NC avec **L IY+10**
- > La commande se base sur les valeurs définies pour déterminer les valeurs nominales des axes requises.
- > La commande déplace les axes **Y et Z** de la machine pendant le positionnement.
- > Les indicateurs **REFEFF** et **REFNOM** montrent les mouvements des axes Y et Z dans le système de coordonnées de la machine.
- > Les indicateurs **EFF.** et **NOM.** montrent exclusivement un mouvement de l'axe Y dans le système de coordonnées de programmation.
- ▶ En mode **Positionnement avec introd. man.**, exécuter une séquence CN avec **L IY-10 M91**
- > La commande se base sur les valeurs définies pour déterminer les valeurs nominales des axes requises.
- > Pendant le positionnement, la commande déplace uniquement l'axe **Y** de la machine.
- > Les indicateurs **REFEFF** et **REFNOM** montrent uniquement un mouvement de l'axe Y dans le système de coordonnées machine.
- > Les indicateurs **EFF.** et **NOM.** montrent les mouvements des axes Y et Z dans le système de coordonnées de programmation.

L'opérateur peut programmer des positions par rapport au point zéro machine, par exemple à l'aide de la fonction auxiliaire **M91**.

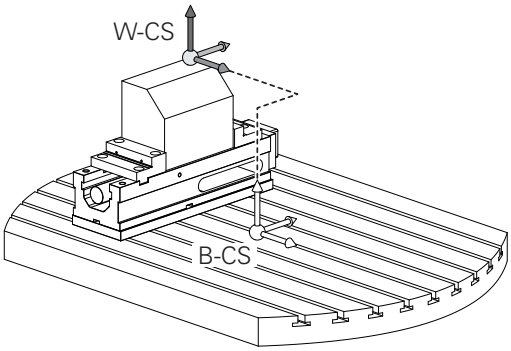
Système de coordonnées de base B-CS

Le système de coordonnées de base est un système de coordonnées cartésien tridimensionnel dont le saut de coordonnées correspond à la fin de la description de la cinématique.

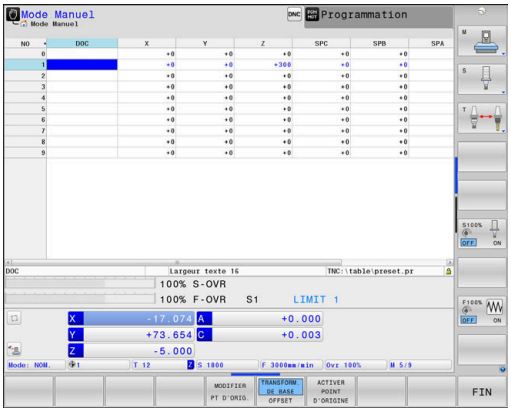
L'orientation du système de coordonnées de base correspond la plupart du temps à celle du système de coordonnées machine. Il peut toutefois y avoir des exceptions si un constructeur de machines utilise des transformations cinématiques supplémentaires.

C'est le constructeur de la machine qui définit la description de la cinématique, et donc la position du saut de coordonnées dans le système de coordonnées de base, dans la configuration de la machine. L'opérateur peut modifier les valeurs de configuration de la machine.

Le système de coordonnées de base permet de déterminer la position et l'orientation du système de coordonnées de la pièce.



Softkey	Application
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	L'opérateur détermine la position et l'orientation du système de coordonnées de la pièce, par exemple à l'aide d'un palpeur 3D. La commande détermine des valeurs déterminées par rapport au système de coordonnées de base comme valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** dans le gestionnaire de points d'origine.



Le constructeur de la machine configure les colonnes de **TRANSFORM. DE BASE** du gestionnaire de points d'origine en fonction de la machine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

REMARQUE

Attention, risque de collision !

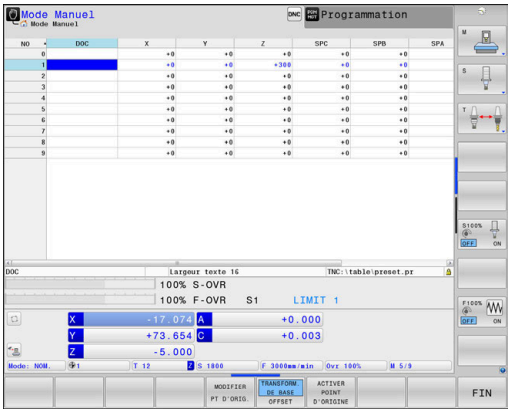
Selon votre machine, la commande peut proposer en plus un tableau de points d'origine de palettes. Le constructeur de votre machine peut y définir des valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** qui agissent avant les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** que vous avez définies à partir du tableau de points d'origine. Pour savoir si des points d'origine de palettes sont activés et lesquels le sont, il faut se référer à l'onglet **PAL** de l'affichage supplémentaire d'état. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements puisque les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** du tableau de points d'origine des palettes ne sont ni visibles, ni éditables.

- Consulter la documentation du constructeur de la machine
- Utiliser exclusivement les points d'origine de palettes en relation avec des palettes
- Avant l'usinage, vérifier l'affichage de l'onglet **PAL**

Système de coordonnées de la pièce W-CS

Le système de coordonnées de la pièce est un système de coordonnées cartésien tridimensionnel dont le saut de coordonnées correspond au point d'origine actif.

La position et l'orientation du système de coordonnées de la pièce dépendent des valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** de la ligne active du tableau de points d'origine.



Softkey	Application
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	L'opérateur détermine la position et l'orientation du système de coordonnées de la pièce, par exemple à l'aide d'un palpeur 3D. La commande détermine des valeurs déterminées par rapport au système de coordonnées de base comme valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** dans le gestionnaire de points d'origine.

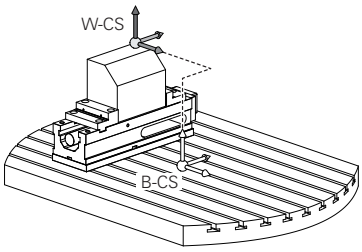
Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

> La fonction **Configurations de programme globales** (option 44) propose en plus les transformations suivantes :
>
> - La **Rotation de base additionnelle (W-CS)** 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 de palettes. La **Rotation de base additionnelle (W-CS)** constitue la première transformation possible dans le système de coordonnées pièce W-CS.
> - Le **Décalage (W-CS)** agit en plus du décalage défini dans le programme CN avant l'inclinaison du plan d'usinage (cycle 7 **POINT ZERO**).
> - L'**Image miroir (W-CS)** agit en plus de l'image miroir définie dans le programme CN avant l'inclinaison du plan d'usinage (cycle 8 **IMAGE MIROIR**).
> - Le **Décalage (mW-CS)** agit dans le soi-disant système de coordonnées pièce modifié après l'application de la transformation **Décalage (W-CS)** ou **Image miroir (W-CS)** et avant l'inclinaison du plan d'usinage.

L'opérateur utilise les transformations pour définir la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage dans le système de coordonnées de la pièce.

Transformations dans le système de coordonnées de la pièce :

- Fonctions **3D ROT**
  - Fonctions **PLANE**
  - Cycle 19 **PLAN D'USINAGE**
- Cycle 7 **POINT ZERO**
  (décalage **avant** l'inclinaison du plan d'usinage)
- Cycle 8 **IMAGE MIROIR**
  (image miroir **avant** l'inclinaison du plan d'usinage)

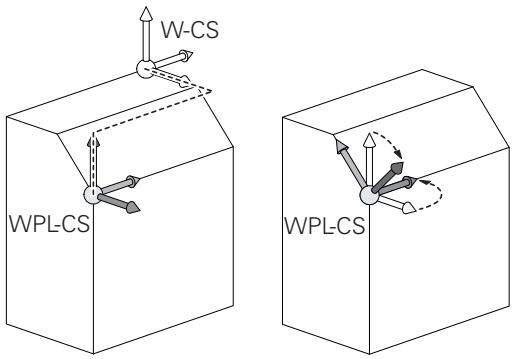


Le résultat des transformations qui dépendent les unes des autres dépend de l'ordre dans lequel vous les avez programmées !

Vous ne devez programmer dans chaque système de coordonnées que les transformations indiquées (recommandées). Cela est valable à la fois pour l'initialisation et la réinitialisation des transformations. Toute autre forme d'utilisation peut donner lieu à des constellations inattendues voire indésirables. Respecter à ce propos les remarques relatives la programmation qui figurent ci-après.

Remarques concernant la programmation :

- Si des transformations (image miroir et décalage) sont programmés avant les fonctions **PLANE** (excepté **PLANE AXIAL**), la position du point de rotation s'en trouve modifiée (origine du système de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS), tout comme l'orientation des axes rotatifs.
  - Un décalage seul modifie uniquement la position du point de pivotement.
  - Une image miroir seule modifie uniquement l'orientation des axes rotatifs.
- En combinaison avec **PLANE AXIAL** et le cycle 19, les transformations programmées (image miroir, rotation et mise à l'échelle) n'ont aucune influence sur la position du point de pivotement ou sur l'orientation des axes rotatifs.



Sans transformation active dans le système de coordonnées de la pièce, la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques à celles du système de coordonnées de la pièce.

sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation dans le système de coordonnées de la pièce. Les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** à la ligne active du tableau de points d'origine agissent alors directement sur le système de coordonnées du plan d'usinage.

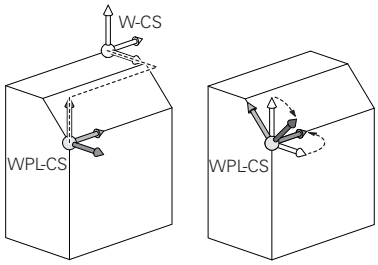
Il est bien évidemment possible de procéder à d'autres transformations dans le système de coordonnées du plan d'usinage.

Informations complémentaires : "Système de de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS", Page 82

Système de de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS

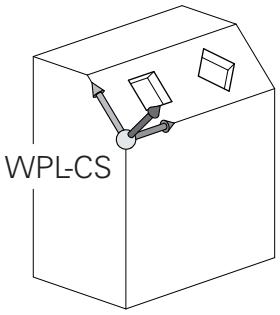
Le système de coordonnées du plan d'usinage est un système de coordonnées cartésien tridimensionnel.

La position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage dépendent des transformations actives dans le système de coordonnées de la pièce.

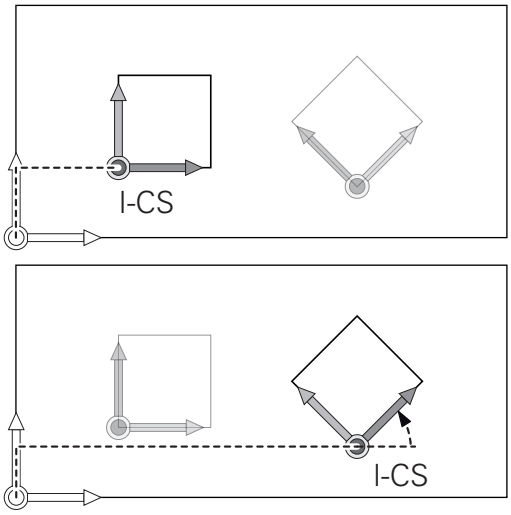


> Sans transformation active dans le système de coordonnées de la pièce, la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques à celles du système de coordonnées de la pièce.
>
> sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation dans le système de coordonnées de la pièce. Les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** à la ligne active du tableau de points d'origine agissent alors directement sur le système de coordonnées du plan d'usinage.

L'opérateur utilise les transformations pour définir la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation dans le système de coordonnées du plan d'usinage.



> La fonction **Mill-Turning** (option 50) propose en plus les transformations **Rotation OEM** et **Angle de précision**.
>
> - La **rotation OEM** est à la disposition exclusive du constructeur de la machine et agit avant l'**angle de précision**.
> - L'**angle de précision** est défini à l'aide des cycles 800 **CONFIG. TOURNAGE**, 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE** et 880 **FRAISAGE DE DENTURES** et agit avant les autres transformations du système de coordonnées du plan d'usinage.
>
> Les valeurs actives des deux transformations (différentes de 0) sont indiquées dans l'onglet **POS** de l'affichage d'état supplémentaire. Vérifiez également les valeurs en mode Fraisage puisque les transformations actives continuent d'agir dans ce mode !



> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Le constructeur de la machine peut utiliser les transformations **Rotation OEM** et **Angle de précision** même sans la fonction **Mill-Turning** (option 50).

Transformations dans le système de coordonnées dans le plan d'usinage :

- Cycle 7 **POINT ZERO**
- Cycle 8 **IMAGE MIROIR**
- Cycle 10 **ROTATION**
- Cycle 11 **FACTEUR ECHELLE**
- Cycle 26 **FACT. ECHELLE AXE**
- **PLANE RELATIVE**

La fonction **PLANE RELATIVE** agit comme une fonction **PLANE** dans le système de coordonnées de la pièce et oriente le système de coordonnées du plan d'usinage.

Les valeurs de l'inclinaison supplémentaire se réfèrent toujours au système de coordonnées du plan d'usinage.

La transformation **Rotation (WPL-CS)** est également disponible avec la fonction **Configurations de programme globales** (option 44). Cette transformation agit en plus de la rotation définie dans le programme CN (cycle 10 **ROTATION**).

Le résultat des transformations qui dépendent les unes des autres dépend de l'ordre dans lequel vous les avez programmées !

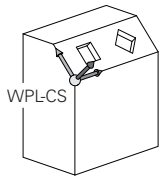
Sans transformation active dans le système de coordonnées du plan d'usinage, la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation et celles du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques.

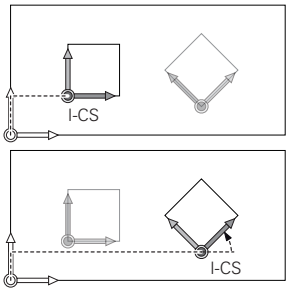
Sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation dans le système de coordonnées de la pièce. Les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** de la ligne active du tableau de points d'origine agissent alors directement sur le système de coordonnées qui a été programmé.

Système de coordonnées de programmation I-CS

Le système de coordonnées de programmation est un système de coordonnées cartésien à trois dimensions.

La position et l'orientation du système de coordonnées de programmation dépend des transformations actives dans le système de coordonnées du plan d'usinage.





Sans transformation active dans le système de coordonnées du plan d'usinage, la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation et celles du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques.

Sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation dans le système de coordonnées de la pièce. Les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** de la ligne active du tableau de points d'origine agissent alors directement sur le système de coordonnées qui a été programmé.

L'opérateur utilise les séquences de déplacement dans le système de coordonnées de programmation pour définir la position de l'outil, et donc la position du système de coordonnées de l'outil.

Les indicateurs **NOM.**, **EFF.**, **ER.P.** et **DSTRES** se réfèrent aussi au système de coordonnées programmé.

Séquences de déplacement dans le système de coordonnées de programmation :

- Séquences de déplacement parallèles aux axes
- Séquences de déplacement avec coordonnées cartésiennes ou polaires
- Séquences de déplacement avec coordonnées cartésiennes et vecteurs de normale à la surface

Exemple

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

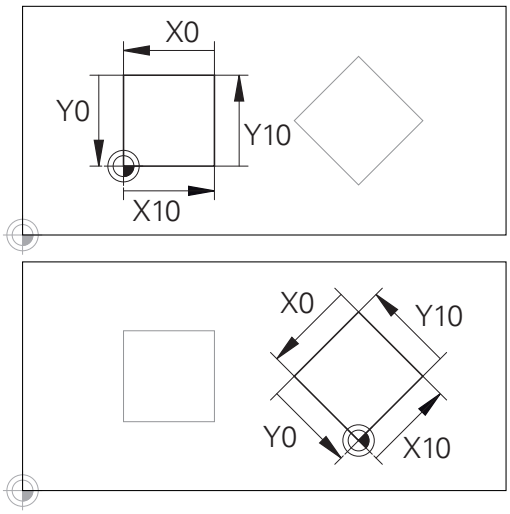
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0
```

La position du système de coordonnées de l'outil est également déterminée pour les séquences de déplacement avec vecteurs de normale à la surface, via les coordonnées cartésiennes X, Y et Z.

Avec la correction d'outil 3D, la position du système de coordonnées de l'outil peut être décalée le long des vecteurs de normale à la surface.

L'orientation du système de coordonnées de l'outil peut être réalisée dans plusieurs systèmes de référence.

Informations complémentaires : "Système de coordonnées de l'outil T-CS", Page 85

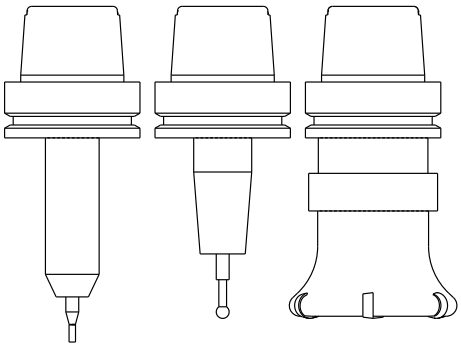


Un contour qui se réfère à l'origine du système de coordonnées de programmation peut être transformé très facilement à votre guise.

Système de coordonnées de l'outil T-CS

Le système de coordonnées de l'outil est un système de coordonnées cartésien à trois dimensions dont l'origine des coordonnées correspond au point de référence de l'outil. Les valeurs du tableau d'outils se réfèrent à ce point : **L** et **R** pour les outils de fraisage et **ZL**, **XL** et **YL** pour les outils de tournage.

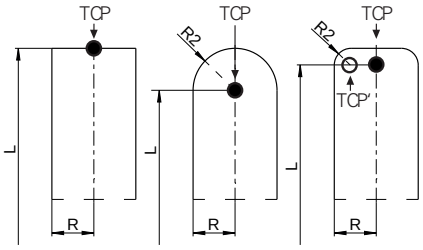
Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN



> Pour que le contrôle dynamique anti-collision (option 40) puisse surveiller correctement l'outil, il faut que les valeurs du tableau d'outils correspondent aux dimensions effectives de l'outil.

Le saut de coordonnées du système de coordonnées de l'outil est décalé au point de guidage de l'outil (TCP) en fonction des valeurs contenues dans le tableau d'outils. TCP est l'abréviation de **T**ool **C**enter **P**oint.

Si le programme CN ne se réfère pas à la pointe de l'outil, il faudra décaler le point de guidage de l'outil. Le décalage requis dans le programme CN est effectué à l'aide des valeurs delta lors de l'appel d'outil.



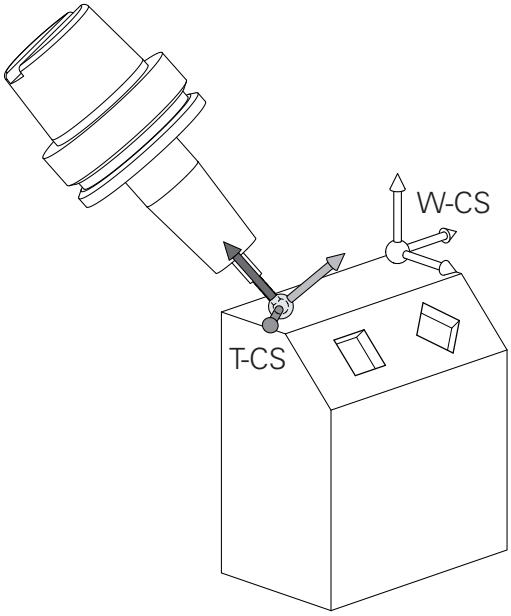
> La position du TCP telle qu'elle est indiquée dans le graphique est obligatoire si vous utilisez la correction d'outil 3D.

> L'opérateur utilise les séquences de déplacement dans le système de coordonnées de programmation pour définir la position de l'outil, et donc la position du système de coordonnées de l'outil.

L'orientation du système de coordonnées de l'outil dépend de l'angle d'inclinaison actuel de l'outil si la fonction **TCPM** ou la fonction auxiliaire **M128** est active.

L'opérateur définit un angle d'inclinaison de l'outil soit dans le système de coordonnées de la machine, soit dans le système de coordonnées du plan d'usinage.

Angle d'inclinaison de l'outil dans le système de coordonnées de la machine :



Exemple

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Angle d'inclinaison de l'outil dans le système de coordonnées du plan d'usinage :

Exemple

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 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
```

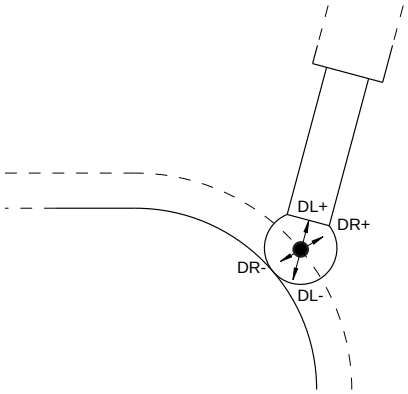
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

Pour les séquences de déplacement représentées ici par des vecteurs, une correction d'outil 3D est possible avec les valeurs de correction **DL**, **DR** et **DR2** de la séquence **TOOL CALL** ou du tableau de correction **.tco**.

Le mode de fonctionnement des valeurs de correction dépend du type d'outil.

La commande détecte les différents types d'outils à l'aide des colonnes **L**, **R** et **R2** du tableau d'outils :

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Fraise deux tailles
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → fraise hémisphérique ou fraise boule
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → fraise à rayon d'angle ou fraise torique



Sans fonction **TCPM**, ni fonction auxiliaire **M128**, l'orientation du système de coordonnées de l'outil est identique à celle du système de coordonnées de programmation.

Désignation des axes sur les fraiseuses

Désignation des axes X, Y et Z de votre fraiseuse : axe principal (1er axe), axe secondaire (2ème axe) et axe d'outil. La désignation de l'axe d'outil permet de déterminer l'axe principal et l'axe secondaire.

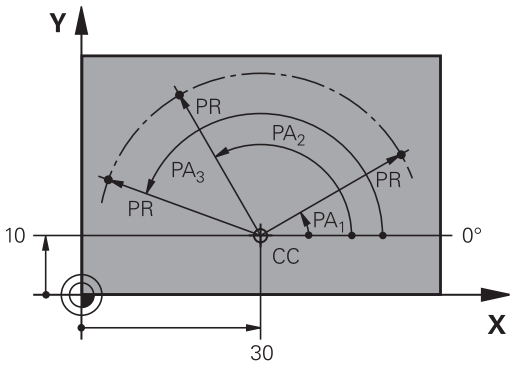
Axe d'outil	Axe principal	Axe secondaire
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordonnées polaires

Si le plan d'usinage est coté en coordonnées cartésiennes, le programme CN est lui aussi créé en coordonnées cartésiennes. En revanche, lorsque des pièces comportent des arcs de cercle ou des coordonnées angulaires, il est souvent plus simple de définir les positions en coordonnées polaires.

Contrairement aux coordonnées cartésiennes X, Y et Z, les coordonnées polaires ne définissent les positions que dans un plan. Les coordonnées polaires ont leur origine sur le pôle CC (CC = de l'anglais circle center: centre de cercle). Une position dans un plan est définie clairement avec les données suivantes :

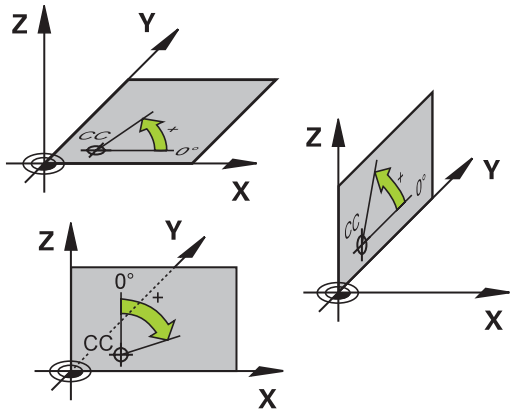
- Rayon des coordonnées polaires : distance entre le pôle CC et la position
- Angle des coordonnées polaires : angle formé par l'axe de référence angulaire et la droite reliant le pôle CC à la position



Définir un pôle et un axe de référence angulaire

Dans le système de coordonnées cartésiennes, vous définissez le pôle au moyen de deux coordonnées dans l'un des trois plans. L'axe de référence angulaire pour l'angle polaire PA est ainsi clairement défini.

Coordonnées polaires (plan)	Axe de référence angulaire
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



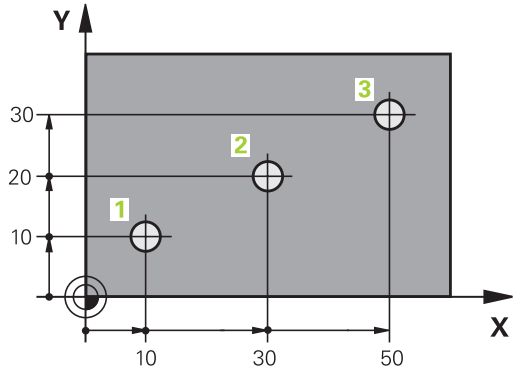
Positions absolues et incrémentales de la pièce

Positions absolues de la pièce

Si les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro (origine) des coordonnées, il s'agit de coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement au moyen de ses coordonnées absolues.

Exemple 1 : trous en coordonnées absolues :

Trou 1	Trou 2	Trou 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

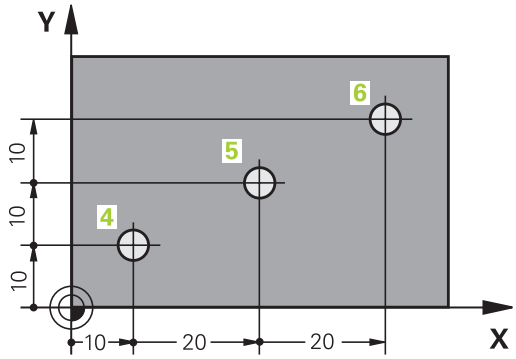


Positions incrémentales de la pièce

Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position d'outil programmée servant de point zéro (imaginaire) relatif. Lors de la création du programme, les coordonnées incrémentales indiquent ainsi la cote (située entre la dernière position nominale et la suivante) à laquelle l'outil doit se déplacer. C'est en raison de cette cotation en chaîne qu'elle est appelée cote incrémentale.

Une cote incrémentale est signalée par un **I** devant l'axe.

Exemple 2 : trous en coordonnées incrémentales



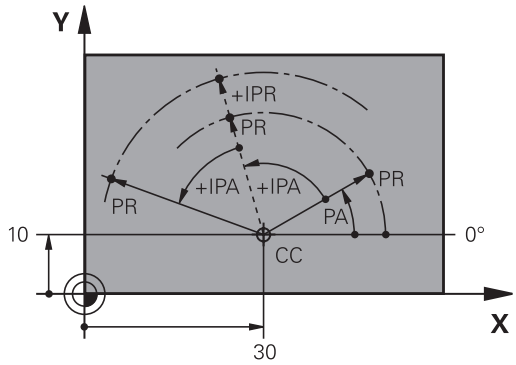
Coordonnées absolues du trou 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Trou 5 se référant à 4	Trou 6, par rapport à 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Coordonnées polaires absolues et incrémentales

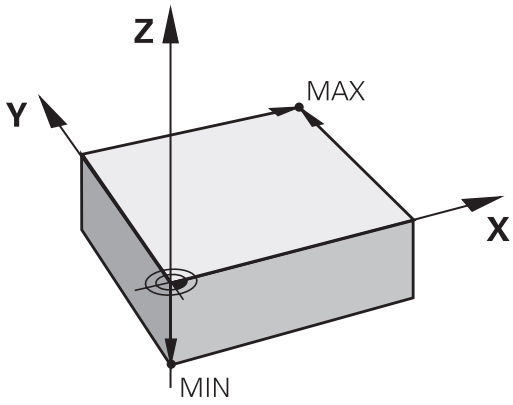
Les coordonnées absolues se réfèrent toujours au pôle et à l'axe de référence angulaire.

Les coordonnées incrémentales se réfèrent toujours à la dernière position d'outil programmée.



Sélectionner un point d'origine

Un point caractéristique servant de point d'origine absolu (point zéro), en général un coin de la pièce, est indiqué sur le plan de la pièce. Pour définir le point d'origine, commencer par aligner la pièce par rapport aux axes de la machine et amener l'outil dans une position connue par rapport à la pièce, pour chaque axe. Dans cette position, régler l'affichage de la commande soit à zéro, soit à une valeur de position connue. Vous orientez ainsi la pièce dans le système de référence qui sera applicable pour l'affichage de la commande ou pour votre programme CN.



Si le plan de la pièce indique déjà des points de référence relatifs, il vous suffit d'utiliser les cycles pour la conversion de coordonnées.

Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

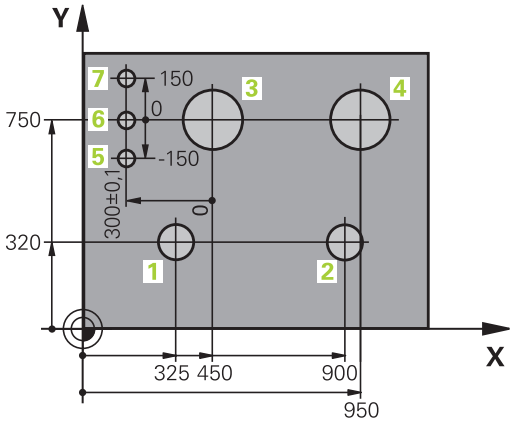
Si la cotation du plan de la pièce n'est pas conforme à la programmation des CN, sélectionner comme point de référence une position ou un angle de la pièce à partir duquel il est possible de définir les autres positions de la pièce.

L'initialisation des points d'origine à l'aide d'un palpeur 3D HEIDENHAIN est particulièrement facile.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Exemple

Le schéma de la pièce contient des perçages (**1** à **4**) dont les cotes se réfèrent à un point d'origine absolu ayant les coordonnées X=0 Y=0. Les perçages (**5** à **7**) se réfèrent à un point d'origine relatif ayant les coordonnées absolues X=450 Y=750. Le cycle **Décalage point zéro** vous permet de décaler provisoirement le point zéro à la position X=450, Y=750 pour programmer les perçages (**5** à **7**) sans calculs supplémentaires.



3.5 Ouvrir et programmer des programmes CN

Structure d'un programme CN en Texte clair HEIDENHAIN

Un programme CN est composé d'une série de séquences CN. L'image ci-contre montre les éléments qui composent une séquence CN.

La commande numérote les séquences CN d'un programme CN par ordre croissant.

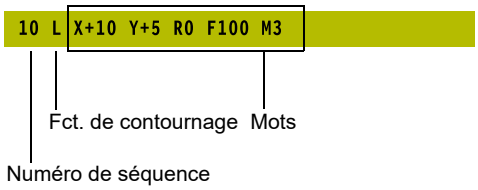
La première séquence CN d'un programme CN est identifiable à la mention **BEGIN PGM**, au nom du programme et à l'unité de mesure applicable.

Les séquences CN qui suivent contiennent des informations sur :

- la pièce brute
- Appels d'outil
- Approche d'une position de sécurité
- les avances et vitesses de rotation
- Mouvements de contournage, Cycles et autres fonctions

La dernière séquence CN d'un programme CN est identifiable à la mention **END PGM**, au nom du programme et à l'unité de mesure applicable.

Séquence CN



REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue aucun contrôle de collision automatique entre l'outil et la pièce. Après un changement d'outil, il existe un risque de collision pendant l'approche !

- Au besoin, programmer en plus une position de sécurité intermédiaire.

Définition de la pièce brute: BLK FORM

Immédiatement après avoir ouvert un nouveau programme CN, vous devez définir une pièce non usinée. Pour définir la pièce brute ultérieurement, appuyez sur la touche **SPEC FCT**, la softkey **DEFIN. PGM PAR DEFAUT**, puis la softkey **BLK FORM**. La commande a besoin de cette définition pour les simulations graphiques.

> La définition de la pièce brute n'est nécessaire que si vous souhaitez tester graphiquement le programme CN !

La commande peut représenter différentes formes de pièce brute :

Softkey	Fonction
	Définir une pièce brute de forme rectangulaire
	Définir une pièce brute de forme cylindrique
	Définir une pièce brute de révolution d'une forme quelconque

Pièce brute rectangulaire

Les côtés du parallélépipède sont parallèles aux axes X, Y et Z. Cette pièce brute est déterminée par deux de ses coins :

- Point MIN : les plus petites coordonnées X, Y et Z du parallélépipède ; entrer des valeurs absolues
- Point MAX : les plus grandes coordonnées X, Y et Z du parallélépipède ; entrer des valeurs absolues ou des valeurs incrémentales

Exemple

0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début du programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Axe de broche, coordonnées du point MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordonnées du point MAX
3 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

Pièce brute cylindrique

La pièce brute cylindrique est définie par les cotes du cylindre :

- X, Y ou Z : axe rotatif
- D, R : diamètre ou rayon du cylindre (avec signe positif)
- L : longueur du cylindre (avec signe positif)
- DIST : décalage le long de l'axe de rotation
- DI, RI : diamètre intérieur ou rayon intérieur des cylindres creux

> Les paramètres **DIST** et **RI** ou **DI** sont optionnels et ne doivent pas impérativement être programmés.

Exemple

0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début du programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Axe de broche, rayon, longueur, distance, rayon intérieur
2 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

Pièce brute de révolution de forme quelconque

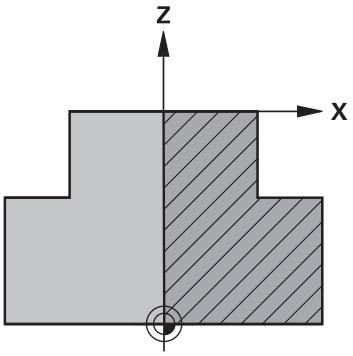
Vous définissez le contour de la pièce brute de révolution dans un sous-programme. Utiliser pour cela X, Y ou Z comme axe de rotation.

Dans la définition de la pièce brute, vous renvoyez à la description du contour :

- DIM_D, DIM_R : diamètre ou rayon de la pièce de révolution
- LBL : sous-programme avec la description du contour

La description du contour peut contenir des valeurs négatives pour l'axe rotatif, mais ne peut contenir que des valeurs positives sur l'axe principal. Le contour doit être fermé, autrement dit le début du contour correspond à la fin du contour.

Si vous définissez une pièce brute de révolution avec des coordonnées incrémentales, les cotes sont indépendantes de la programmation du diamètre.



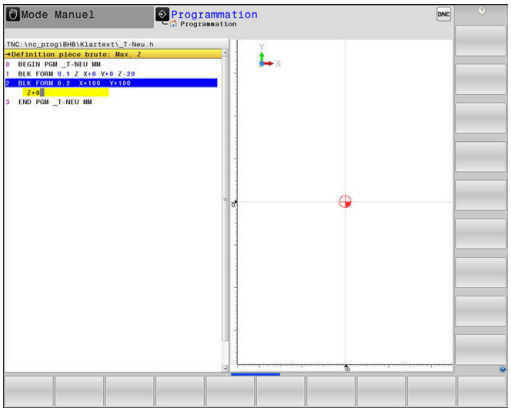
> Le sous-programme peut être identifié à l'aide d'un numéro, d'un nom ou d'un paramètre QS.

Exemple

0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début du programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Axe de broche, mode d'interprétation, numéro de sous-programme
2 M30	Fin du programme principal
3 LBL 1	Début du sous-programme
4 L X+0 Z+1	Début du contour
5 L X+50	Programmation dans le sens positif de l'axe principal
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Fin du contour
11 LBL 0	Fin du sous-programme
12 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

Ouvrir un nouveau programme CN

Un programme CN se programme toujours en mode **Programmation**. Exemple d'ouverture de programme :



- Mode : appuyer sur la touche **Programmation**

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**
> La commande ouvre le gestionnaire de fichiers.

Sélectionnez le répertoire dans lequel vous souhaitez mémoriser le nouveau programme :

NOM DE FICHIER = NOUVEAU.H

- Entrer le nom du nouveau programme
- Valider avec la touche **ENT**

- Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur la softkey **MM** ou **INCH**
> La commande passe dans la fenêtre de programme et ouvre le dialogue de définition de la **BLK-FORM** (pièce brute).

- Sélectionner une pièce brute rectangulaire : appuyer sur la softkey correspondant à la forme brute rectangulaire

PLAN D'USINAGE DANS LE GRAPHIQUE : XY

- Indiquer l'axe de broche, p. ex. **Z**

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MINIMUM

ENT

- Introduire l'une après l'autre les coordonnées en X, Y et Z du point MIN et valider à chaque fois avec la touche **ENT**

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MAXIMUM

ENT

- Introduire l'une après l'autre les coordonnées en X, Y et Z du point MAX et valider à chaque fois avec la touche **ENT**

Exemple

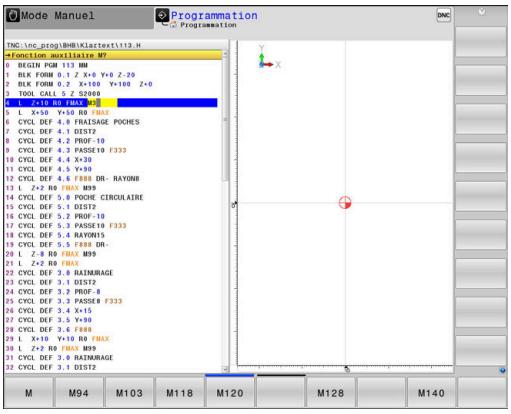
0 BEGIN PGM NOUVEAU MM	Début du programme, nom, unité de mesure
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Axe de broche, coordonnées du point MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordonnées du point MAX
3 END PGM NOUVEAU MM	Fin du programme, nom, unité de mesure

La commande génère les numéros de séquence, ainsi que les séquences **BEGIN** et **END** de manière automatique.

> Si vous ne souhaitez pas programmer de définition de la pièce brute, interrompez le dialogue **Plan d'usinage dans graph.: XY** en appuyant sur la touche **DEL** !

Mouvements d'outil en Texte clair programmer

Pour programmer une séquence CN, commencez avec une touche de dialogue. En en-tête de l'écran, la commande réclame les données requises.



Exemple de séquence de positionnement

- Appuyer sur la touche **L**

COORDONNEES ?

- **10** (entrer la coordonnée cible de l'axe X)

- **20** (entrer la coordonnée cible de l'axe Y)

- Appuyer sur la touche **ENT** pour passer à la question suivante

CORRECT. RAYON : RL/RR/SANS CORR. ?

- Choisir **Aucune correction de rayon** et passer à la question suivante avec la touche **ENT**

AVANCE F = ? / F MAX = ENT

- **100** (entrer une avance de 100 mm/min pour ce mouvement de contournage)

- Appuyer sur la touche **ENT** pour passer à la question suivante

FONCTION AUXILIAIRE M ?

- Indiquer **3** (fonction auxiliaire **M3 Broche ON**).

- Appuyer sur la touche **END** pour que la commande quitte le dialogue

Exemple

```
3 L  X+10 Y+5  R0 F100 M3
```

Possibilités d'introduction de l'avance

Softkey	Fonctions pour la définition de l'avance
F MAX	Déplacement en avance rapide actif séquence par séquence. Exception : si l'avance rapide a été définie avant la séquence **APPR**, l'avance **FMAX** s'appliquera alors aussi à l'approche du point auxiliaire. **Informations complémentaires :** "Positions importantes en approche et en sortie", Page 147
F AUTO	Déplacement avec l'avance calculée automatiquement dans la séquence **TOOL CALL**
F	Déplacement selon l'avance programmée (unité mm/min ou 1/10 pouce/min). En présence d'axes rotatifs, la commande interprète l'avance en degrés/min, indépendamment du fait que le programme CN est créé en mm ou en inch.
FU	Définition de l'avance de rotation (unité mm/1ou inch/1). Attention : programmes FU en pouces non combinables avec M136
FZ	Définition de l'avance par dent (en mm/dent ou inch/dent). Le nombre de dents doit être défini dans la colonne **CUT** du tableau d'outils

Touche	Fonctions lors du conversationnel
NO ENT	Sauter la question de dialogue
END	Fermer prématurément le dialogue
DEL	Interrompre le dialogue et effacer

Valider les positions effectives

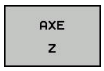
Le commande permet de mémoriser la position actuelle de l'outil dans le programme CN, par exemple si :

- programmez des séquences de déplacement
- programmez des cycles

Pour transférer correctement les valeurs de position, procédez de la façon suivante :

- Positionner le champ de saisie à l'endroit de la séquence CN où vous voulez mémoriser une position

- sélectionnez la fonction "Valider la position effective"
  - > Dans la barre de softkeys, la commande affiche les axes dont vous pouvez valider les positions.



- Sélectionner un axe
  - > La commande inscrit la position actuelle de l'axe sélectionné dans le champ de saisie actif.

Bien que la correction du rayon d'outil soit active, la commande mémorise les coordonnées du centre d'outil dans le plan d'usinage.

La commande tient compte de la correction de longueur d'outil active et mémorise les coordonnées de la pointe de l'outil dans l'axe d'outil.

La barre de softkeys de la commande reste active jusqu'à ce que vous appuyez à nouveau sur la touche **Validation de la position effective**. Ce comportement vaut également lorsque vous mémorisez la séquence CN actuelle ou lorsque vous utilisez une fonction de contournagepour ouvrir une nouvelle séquence NC. Lorsque vous optez pour une alternative de programmation (p. ex. la correction de rayon), la commande ferme alors la barre de softkeys qui permet de sélectionner les axes.

Si la fonction **Inclin. plan d'usinage** est active, la fonction **Valider la position effective** n'est pas autorisée.

Éditer un programme CN

> Le programme CN actif ne peut pas être édité tant qu'il est en cours d'exécution.

Pendant que vous êtes en train de créer ou de modifier un programme CN, vous pouvez utiliser les touches fléchées ou les softkeys pour sélectionner des lignes du programme CN et des mots d'une séquence CN :

Softkey / Touche	Fonction
	Changement de position de la séquence CN actuellement affichée à l'écran. Ceci vous permet d'afficher davantage de séquences CN qui précèdent la séquence CN actuelle. Sans fonction lorsque le programme CN est entièrement visible à l'écran
	Changement de position de la séquence CN actuellement affichée à l'écran. Ceci vous permet d'afficher davantage de séquences CN qui suivent la séquence CN actuelle. Sans fonction lorsque le programme CN est entièrement visible à l'écran
↑ ↓	Saut d'une séquence CN à l'autre
→ ←	Sélection de mots dans la séquence CN
GOTO	Sélection d'une séquence CN donnée **Informations complémentaires :** "Utiliser la touche GOTO", Page 190

Softkey / Touche	fonction
CE	■ Mettre à zéro la valeur d'un mot sélectionné ■ Effacer une valeur erronée ■ Supprimer un message d'erreur effaçable
NO ENT	Effacer le mot sélectionné
DEL	■ Supprimer une séquence CN sélectionnée ■ Effacer des cycles et des parties de programme
INSERER DERNIERE SEQU. CN	Insertion d'une séquence CN que vous avez éditée ou supprimée en dernier

Insérer une séquence CN à l'endroit de votre choix

- Sélectionner une séquence CN à la suite de laquelle vous souhaitez insérer une nouvelle séquence CN
- Ouvrir un dialogue

Enregistrer les modifications

Par défaut, la commande enregistre automatiquement les modifications lorsque vous changez de mode de fonctionnement ou lorsque vous sélectionnez le gestionnaire de fichiers. Si vous souhaitez sauvegarder certaines des modifications apportées au programme CN, procédez comme suit :

- Sélectionner la barre de softkeys avec les fonctions à mémoriser

MEMORISER

- Appuyer sur la softkey **MEMORISER**
- > La commande mémorise toutes les modifications que vous avez effectuées depuis le dernier enregistrement.

Mémoriser le programme CN dans un nouveau fichier

Vous pouvez enregistrer le contenu programme CN actuellement sélectionné sous un autre nom de programme. Procédez comme suit :

- Sélectionner la barre de softkeys avec les fonctions à mémoriser

ENREGIST. SOUS

- Appuyer sur la softkey **ENREGIST. SOUS**
- > La commande affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez programmer le répertoire et le nouveau nom de fichier.
- Au besoin, utiliser la softkey **CHANGER** pour sélectionner le répertoire cible
- Entrer un nom de fichier
- Confirmer avec la softkey **OK** ou avec la touche **ENT** ou interrompre la procédure avec la softkey **ANNULER**

> Vous trouverez également le fichier sauvegardé avec **ENREGIST. SOUS** dans le gestionnaire de fichiers en appuyant sur la softkey **DERNIERS FICHIERS**.

Annuler les modifications

Toutes les modifications apportées depuis le dernier enregistrement peuvent être annulées. Procédez de la manière suivante:

- Sélectionner la barre de softkeys avec les fonctions à mémoriser

- Appuyer sur la softkey **ANNULER MODIF.**
- > La commande affiche une fenêtre qui vous permet de valider ou d'interrompre la procédure en cours.
- Rejeter les modifications soit avec la softkey **OUI** soit avec la touche **ENT**, ou bien interrompre la procédure avec la softkey **NON**

Modifier et insérer des mots

- Sélectionner un mot dans la séquence CN
- Ecraser ce mot avec une nouvelle valeur
- > Le dialogue reste disponible pendant la sélection du mot.
- Valider la modification : appuyer sur la touche **END**.

Si vous désirez insérer un mot, appuyer sur les touches fléchées (vers la droite ou vers la gauche) jusqu'à ce que le dialogue souhaité apparaisse et entrer la valeur de votre choix.

Rechercher des mots identiques dans différentes séquences CN

- Sélectionner un mot dans une séquence CN : continuer d'appuyer sur la touche fléchée jusqu'à ce que le mot de votre choix soit sélectionné

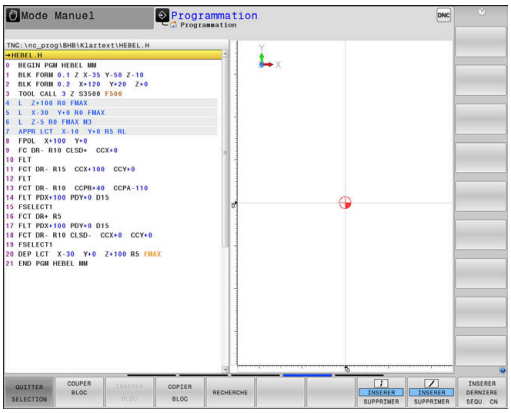
- Sélectionner une séquence CN avec les touches fléchées
  - Flèche vers le bas : recherche après
  - Flèche vers le haut : recherche avant

Le marquage se trouve sur la séquence CN que vous venez de sélectionner, sur le même mot que la séquence CN sélectionnée en premier.

> Si vous lancez la recherche dans un programme très long, la commande affiche un symbole avec une barre de progression. Au besoin, vous pouvez interrompre la recherche à tout moment.

Sélectionner, copier, couper et insérer des parties de programme

Pour copier des parties de programme d'un programme CN ou pour copier des parties de programme dans un autre programme CN, la commande propose les fonctions suivantes :



Softkey	Fonction
SELECT. BLOC	Activer la fonction de marquage
QUITTER SELECTION	Désactiver la fonction de marquage
DECOUPER BLOC	Couper le bloc marqué
INSERER BLOC	Insérer le bloc situé dans la mémoire
COPIER BLOC	Copier le bloc marqué

Pour copier des parties de programme, procéder comme suit :

- ▶ Utiliser les fonctions de sélection pour choisir la barre de softkeys correspondante
- ▶ Sélectionner la première séquence CN de la pièce de programme à copier
- ▶ Sélectionner la première séquence CN : appuyer sur la softkey **SELECT. BLOC**.
- > La commande met la séquence CN en couleur et affiche la softkey **QUITTER SELECTION**.
- ▶ Amener le curseur sur la dernière séquence CN de la partie de programme que vous souhaitez copier ou couper.
- > La commande affiche toutes les séquences CN sélectionnées dans une autre couleur. Vous pouvez mettre fin à la fonction de sélection à tout moment en appuyant sur la softkey **QUITTER SELECTION**.
- ▶ Pour copier la partie de programme sélectionnée : appuyer sur la softkey **COPIER BLOC**. Pour découper la partie de programme sélectionnée : appuyer sur **DECOUPER BLOC**.
- > La commande mémorise le bloc sélectionné

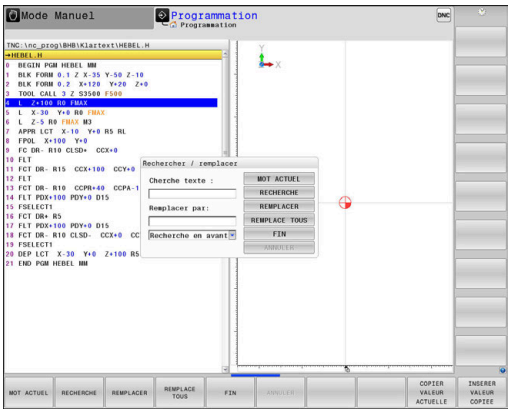
> Si vous souhaitez transférer une partie de programme dans un autre programme CN, commencez par sélectionner le programme CN de votre choix via le gestionnaire de fichiers.

- ▶ Utiliser les touches fléchées pour sélectionner la séquence CN à la suite de laquelle vous souhaitez insérer la partie de programme copiée (coupée).
- ▶ Pour insérer une partie de programme mémorisée : appuyer sur la softkey **INSERER BLOC**
- ▶ Pour quitter la fonction de sélection : appuyer sur la softkey **QUITTER SELECTION**

La fonction de recherche de la commande

La fonction de recherche de la commande vous permet de rechercher n'importe quel texte à l'intérieur d'un programme CN et, au besoin, de le remplacer par un nouveau texte.

Rechercher les textes de votre choix



RECHERCHE

- ▶ Sélectionner la fonction de recherche
- > La commande affiche la fenêtre de recherche et les fonctions de recherche disponibles dans la barre de softkeys.
- ▶ Pour entrer le texte à rechercher, par ex.**TOOL**, procéder comme suit :
- ▶ Choisir entre la recherche en avant ou la recherche en arrière

RECHERCHE

- ▶ Lancer la procédure de recherche
- > La commande saute à la séquence CN dans laquelle se trouve le texte recherché.

RECHERCHE

- ▶ Poursuivre la recherche
- > La commande saute à la séquence CN dans laquelle se trouve le texte recherché.

FIN

- ▶ Pour quitter la fonction de recherche : appuyer sur la fonction Fin

Rechercher et remplacer des textes

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

Les fonctions **REMPLACER** et **REMPLACE TOUS** écrasent tous les éléments de syntaxe trouvés, sans poser de question. La commande ne sauvegarde pas automatiquement le fichier d'origine avant d'effectuer le remplacement. Des programmes CN risquent alors d'être irrémédiablement endommagées.

- Faire au besoin une copie de sauvegarde du programme CN avant le remplacement
- Utiliser **REMPLACER** et **REMPLACE TOUS** avec précaution

Les fonctions **RECHERCHE** et **REMPLACER** ne sont pas possibles pendant l'exécution d'un programme CN. Une protection en écriture active inhibe également ces fonctions.

- Sélectionner une séquence CN dans laquelle le mot à rechercher est mémorisé

RECHERCHE

- Sélectionner la fonction de recherche
- > La commande affiche la fenêtre de recherche et les fonctions de recherche disponibles dans la barre de softkeys.
- Appuyer sur la softkey **MOT ACTUEL**
- > La commande mémorise le premier mot de la séquence CN actuelle. Au besoin, appuyer à nouveau sur la softkey pour mémoriser le mot souhaité

RECHERCHE

- Lancer la procédure de recherche
- > La commande saute au texte recherché suivant.

REMPLACER

- Pour remplacer le texte trouvé et passer à l'occurrence suivante, appuyer sur la softkey **REMPLACER**. Pour remplacer toutes les occurrences trouvées, utiliser la softkey **REMPLACE TOUS**. Pour ne pas remplacer une occurrence trouvée et passer à l'occurrence suivante, utiliser la softkey **RECHERCHE**.

FIN

- Pour quitter la fonction de recherche : appuyer sur la fonction Fin

3.6 Gestionnaire de fichiers

Fichiers

Fichiers dans la commande	Type
Programmes CN	
au format HEIDENHAIN	.H
au format DIN/ISO	.I
Programmes CN compatibles	
Programme d'Units HEIDENHAIN	.HU
Programmes de contour HEIDENHAIN	.HC
Tableaux d'	
outils	.T
Changeurs d'outils	.TCH
Points zéro	.D
Points	.PNT
Points d'origine	.PR
Palpeurs	.TP
Fichiers de sauvegarde	.BAK
Fichiers liés (p. ex. points d'articulation)	.DEP
Tableaux personnalisables	.TAB
Palettes	.P
Outils de tournage	.TRN
Correction d'outil	.3DTC
Textes comme	
fichiers ASCII	.A
Fichiers de textes	.TXT
Fichiers HTML, par ex. journaux de résultats des cycles de palpage	.HTML
Fichiers d'aide	.CHM
Données de CAO comme	
fichiers ASCII	.DXF .IGES .STEP

Lorsque vous entrez un programme CN sur la commande, vous commencez par lui attribuer un nom. La commande mémorise le programme CN sous forme de fichier portant un nom identique, sur un support interne. La commande mémorise aussi les textes et tableaux sous forme de fichiers.

La commande dispose d'une fenêtre spécialement dédiée à la gestion des fichiers pour vous permettre de les retrouver et de les gérer facilement. Vous pouvez y appeler, copier, renommer et effacer les différents fichiers.

Sur commande, vous pouvez gérer autant de fichiers que vous le souhaitez. La mémoire disponible est d'au moins **21 gigaoctets**. La taille d'un programme CN ne doit pas dépasser **2 Go**.

> Selon la configuration, la commande génère un fichier de sauvegarde *.bak après l'édition et l'enregistrement des programmes CN. Cette sauvegarde influe sur la taille de la mémoire disponible.

Nom de fichier

Pour les programmes CN, les tableaux et les textes, la commande ajoute une terminaison qui est séparée du nom du fichier par un point. Cette terminaison identifie le type de fichier.

Nom du fichier	Type de fichier
PROG20	.H

Sur la commande, les noms de fichier, de lecteur et de répertoire répondent à la norme suivante : The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Les caractères suivants sont autorisés :

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 signes ci-après ont une signification particulière :

Signe	Signification
.	Le dernier point d'un nom de fichier marque la séparation avec l'extension.
\ et **/**	Pour l'arborescence
:	marque la séparation entre la désignation de lecteur et le répertoire

Il est conseillé de ne pas utiliser de caractères autres que ceux susmentionnés pour éviter tout problème lors du transfert de données.

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.

La longueur maximale admissible pour le chemin est de 255 caractères. La longueur de chemin comprend la désignation du lecteur, du répertoire et du fichier, y compris l'extension.

Informations complémentaires : "Chemin d'accès", Page 106

Afficher sur la commande les fichiers créés en externe

Sur la commande sont installés plusieurs outils supplémentaires, avec lesquels vous pouvez, dans les tableaux suivants, afficher les fichiers et les modifier partiellement.

Types de fichier	Type
Fichiers PDF	pdf
Tableaux Excel	xls csv
Fichiers Internet	html
Fichiers texte	txt ini
Fichiers graphiques	bmp gif jpg png

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Répertoire

Vu le nombre très élevé de programmes CN et fichiers qu'il est possible de sauvegarder dans la mémoire interne, il est conseillé de stocker les différents fichiers dans des répertoires (dossiers) pour en garder une bonne vue d'ensemble. Dans ces répertoires, vous pouvez créer d'autres répertoires appelés sous-répertoires. La touche **-/+** ou **ENT** vous permet d'afficher ou de masquer des sous-répertoires.

Chemin d'accès

Un chemin d'accès indique le lecteur et les différents répertoires ou sous-répertoires à l'intérieur desquels un fichier est mémorisé. Les différents éléments sont séparés par ****.

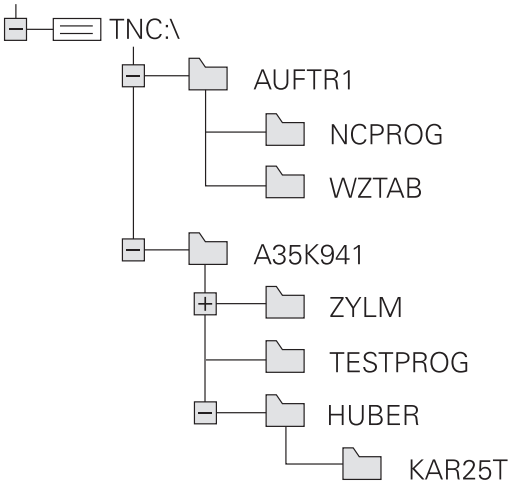
> La longueur maximale admissible pour le chemin est de 255 caractères. La longueur de chemin comprend la désignation du lecteur, du répertoire et du fichier, y compris l'extension.

Exemple

Le répertoire AUFTR1 a été créé sur le lecteur **TNC**. Le sous-répertoire NCPROG a ensuite été créé dans le répertoire AUFTR1 et le programme CN PROG1.H a été copié à l'intérieur. Le programme CN a donc le chemin suivant :

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Le graphique de droite montre un exemple d'affichage des répertoires avec différents chemins d'accès.



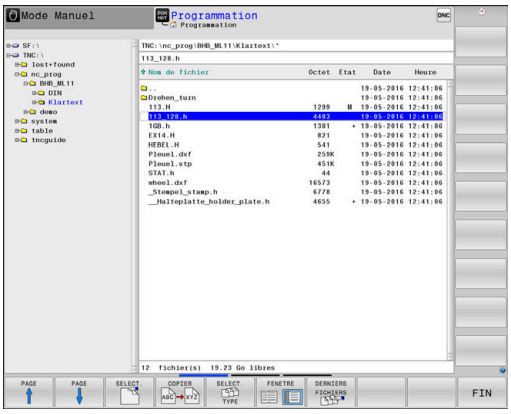
Vue d'ensemble: Fonctions du gestionnaire de fichiers

Softkey	Fonction	Page
COPIER ABC→XYZ	Copier un fichier	111
SELECT. TYPE	Afficher un type de fichier donné	109
NOUVEAU FICHIER	Créer un nouveau fichier	111
DERNIERS FICHIERS	Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés	114
EFFACER	Supprimer un fichier	115
MARQUER	Marquer un fichier	116
RENOMMER ABC = XYZ	Renommer un fichier	117
PROTEGER	Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture	117
NON PROT.	Annuler la protection du fichier	117
ADAPTER TABLEAU/ PGM CN	Importer un fichier sur une iTNC 530	Voir le manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
	Adapter le format d'un tableau	391
RESEAU	Gérer les lecteurs réseau	Voir le manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
SELECTION EDITEUR	Sélectionner l'éditeur	117
TRIER	Trier les fichiers d'après leurs caractéristiques	117
COP. REP.	Copier un répertoire	114
EFFACE TOUS	Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires	
UPDATE ARBOR.	Sélectionner un répertoire	
RENOMMER ABC = XYZ	Renommer un répertoire	
NOUVEAU REPERTOIRE	Créer un nouveau répertoire	

Appeler le gestionnaire de fichiers

PGM MGT

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**
- > La commande affiche la fenêtre de gestion des fichiers (la vue ci-contre est une représentation de la vue par défaut. Si la commande affiche un autre partage de l'écran, appuyer sur la softkey **FENETRE**).



La fenêtre étroite de gauche affiche les lecteurs disponibles ainsi que les répertoires. Les lecteurs désignent les appareils avec lesquels sont mémorisées ou transmises les données. Un lecteur est la mémoire interne de la commande. Les autres lecteurs sont les ports (RS232, Ethernet) auxquels vous pouvez, par exemple, raccorder un PC. Un répertoire est toujours identifiable au symbole "dossier" (à gauche) et à son nom de répertoire désigné par un symbole de classeur (à gauche) et à son nom de répertoire (à droite). Les sous-répertoires sont décalés vers la droite. Si des sous-répertoires existent, vous pouvez utiliser la touche **-/+** pour les afficher ou les masquer.

Si l'arborescence de répertoires est plus longue que l'affichage à l'écran, vous pouvez utiliser la barre de défilement ou une souris connectée pour naviguer dans l'arborescence.

La fenêtre large de droite affiche tous les fichiers mémorisés dans le répertoire sélectionné. Pour chaque fichier, plusieurs informations sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Etat de fichier	Signification
Nom de fichier	Nom et type de fichier
Octet	Taille du fichier en octets
Etat	Propriétés du fichier :
E	Le fichier est sélectionné en mode **Programmation**.
S	Le fichier est sélectionné en mode **Test de programme**.
M	Le fichier est sélectionné dans un mode d'exécution de programme.
+	Le fichier ne possède pas de fichiers associés affichés avec la terminaison DEP, par ex. si vous utilisez le contrôle d'utilisation des outils.
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture
	Le fichier ne peut être ni supprimé ni modifié tant qu'il est en cours d'exécution.
Date	Date de la dernière modification du fichier
Heure	Heure de la dernière modification du fichier

Pour afficher les fichiers liés, régler le paramètre machine **dependentFiles** (n°122101) sur **MANUAL**.

Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers

- Appeler la gestion des fichiers avec la touche **PGM MGT**

Utiliser une souris raccordée ou appuyer sur les touches fléchées ou les softkeys pour naviguer et ainsi amener le curseur à la position de votre choix sur l'écran :

- Déplace le curseur de la fenêtre de droite vers la fenêtre de gauche (et inversement)

- Déplace le curseur vers le haut/bas d'une fenêtre

- Déplace le curseur en haut et en bas de chaque page

Exemple 1 Sélectionner le lecteur

- Sélectionner le lecteur dans la fenêtre de gauche

- Sélectionner le lecteur en appuyant sur la softkey **SELECT.** ou

- sur la touche **ENT**.

Exemple 2 Sélectionner le répertoire

- Sélectionner le répertoire dans la fenêtre de gauche
> La fenêtre de droite affiche automatiquement tous les fichiers du répertoire sélectionné (couleur claire).

Exemple 3 Sélectionner le fichier

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**

- Appuyer sur la softkey **AFF. TOUS**
- Marquer le fichier dans la fenêtre de droite

- Appuyer sur la softkey **SELECT.** ou

- Appuyer sur la touche **ENT**
- > La commande active le fichier sélectionné dans le mode de fonctionnement dans lequel vous avez appelé le gestionnaire de fichiers.

> Si vous entrez les premières lettres du fichier recherché dans le gestionnaire de fichiers, le curseur saute automatiquement au premier programme CN qui contient ces lettres.

Filtrer l'affichage

Vous avez la possibilité de filtrer les fichiers affichés comme suit :

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**

- Appuyer sur la softkey du type de fichier de votre choix

Alternative :

- Appuyer sur la softkey **AFF. TOUS**
- > La CN affiche tous les fichiers du répertoire.

Alternative :

- Utiliser des caractères génériques, par ex. **4*.H**
- > La CN affiche tous les fichiers de type .h qui commencent par 4.

Alternative :

- Renseigner les terminaisons de fichiers, par ex. ***.H;*.D**
- > La CN affiche tous les fichiers de type .h et .d.

Le filtre d'affichage défini reste appliqué même après un redémarrage de la CN.

Créer un nouveau répertoire

- Dans la fenêtre de gauche, marquez le répertoire à l'intérieur duquel vous souhaitez créer un sous-répertoire.

- Appuyer sur la softkey **NOUVEAU REPERTOIRE**
- Entrer le nom du répertoire

- sur la touche **ENT**.

- Appuyer sur la softkey **OK** pour confirmer ou

- Appuyer sur la softkey **ANNULER** pour annuler

Créer un nouveau fichier

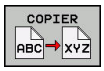
- Dans la fenêtre de gauche, sélectionner le répertoire dans lequel doit être créé le nouveau fichier.
- Positionner le curseur dans la fenêtre de droite.

- Appuyer sur la softkey **NOUVEAU FICHIER**
- Entrer le nom du fichier avec sa terminaison

- sur la touche **ENT**.

Copier un fichier

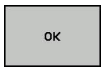
- Amener le curseur sur le fichier qui doit être copié



- Appuyer sur la softkey **COPIER** : sélectionner la fonction de copie
- > La commande ouvre la fenêtre auxiliaire.

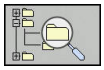
Pour copier un fichier dans le répertoire actuel :

- Entrer le nom du fichier cible



- Appuyer sur la touche **ENT** ou sur la softkey **OK**
- > La commande copie le fichier dans le répertoire actuel. Le fichier d'origine est conservé.

Copier un fichier dans un autre répertoire



- Appuyer sur la softkey **Répertoire cible** pour sélectionner le répertoire cible dans une fenêtre auxiliaire

- Appuyer sur la touche **ENT** ou sur la softkey **OK**
- > La commande copie alors le fichier sous le même nom dans le répertoire sélectionné. Le fichier d'origine est conservé.

> Si vous avez lancé la procédure de copie avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**, la commande affiche une barre de progression.

Copier un fichier dans un autre répertoire

- Opter pour un partage d'écran avec des fenêtres de même taille

Fenêtre de droite

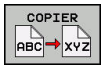
- Appuyer sur la softkey **AFFICH ARBOR.**
- Amener le curseur sur le répertoire dans lequel vous souhaitez copier les fichiers et faire s'afficher les fichiers de ce répertoire avec la touche **ENT**

Fenêtre de gauche

- Appuyer sur la softkey **AFFICH ARBOR.**
- Sélectionner le répertoire avec les fichiers que vous souhaitez copier et afficher les fichiers avec la softkey **AFFICHER FICHIERS**

- Appuyer sur la softkey SELECT. pour afficher les fonctions de sélection des fichiers

- Appuyer sur la softkey SELECT. FICHIER et amener le curseur sur le fichier que souhaitez copier ou sélectionner. Si nécessaire, marquer d'autres fichiers de la même manière.



- Appuyer sur la softkey Copier et copier les fichiers sélectionnées dans le répertoire cible

Informations complémentaires : "Sélectionner des fichiers", Page 116

Si vous avez sélectionné des fichiers à la fois dans la fenêtre de droite et dans celle de gauche, la commande effectuera la copie à partir du répertoire dans lequel se trouve le curseur.

Ecraser des fichiers

Si vous copiez des fichiers dans un répertoire contenant des fichiers de même nom, la commande vous demande si les fichiers du répertoire-cible peuvent être écrasés :

- Si vous souhaitez écraser tous les fichiers (champ **Fichiers existants** sélectionné) : appuyer sur la softkey **OK**
- Si vous souhaitez n'écraser aucun fichier : appuyer sur la softkey **ANNULER**

Si vous souhaitez écraser un fichier protégé : sélectionner le champ **Fichiers protégés** ou interrompre la procédure.

Copier un tableau

Importer des lignes dans un tableau

Si vous copiez un tableau dans un autre tableau existant, vous pouvez écraser plusieurs lignes avec la softkey **REMPLACER CHAMPS**. Conditions requises :

- Le tableau cible doit être disponible.
- le fichier à copier ne doit contenir que les lignes à remplacer
- Le type de fichier des tableaux doit être identique.

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La fonction **REMPLACER CHAMPS** écrase sans poser de question toutes les lignes du fichier-cible qui sont contenues dans le tableau copié. La commande ne sauvegarde pas automatiquement le fichier d'origine avant d'effectuer le remplacement. Des tableaux peuvent être irrémédiablement endommagés à cette occasion.

- Faire au besoin une copie de sauvegarde des tableaux avant le remplacement
- Utiliser **REMPLACER CHAMPS** avec précaution

Exemple

Vous avez étalonné la longueur et le rayon de dix nouveaux outils sur un banc de préréglage. Le banc de préréglage génère ensuite le tableau d'outils TOOL_Import.T avec dix lignes, autrement dit pour dix outils.

Procédez comme suit :

- Copier le tableau du support de données externe dans un répertoire de votre choix
- Copier le tableau créé à distance avec le gestionnaire de fichiers de la commande dans le tableau TOOL.T existant
> La commande demande si le tableau d'outils TOOL.T. existant doit être écrasé.
- Appuyer sur la softkey **OUI**
> La commande écrase complètement le fichier TOOL.T actuel. Après l'opération de copie, TOOL.T contient donc 10 lignes.
- Sinon, appuyer sur la softkey **REMPLACER CHAMPS**
> La commande écrase les 10 lignes dans le fichier TOOL.T. Les données des lignes restantes ne sont pas modifiées par la commande.

Extraire des lignes d'un tableau

Vous pouvez sélectionner et mémoriser dans un tableau séparé une ou plusieurs lignes d'un tableau.

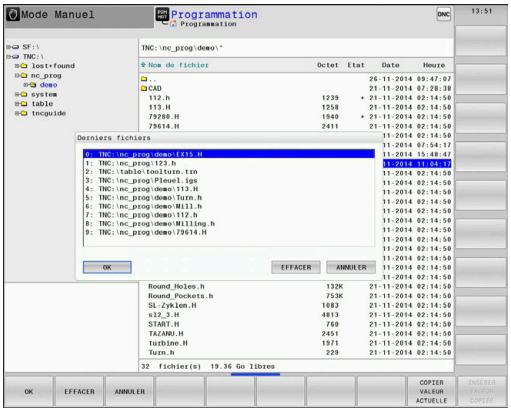
Procédez comme suit :

- Ouvrir le tableau à partir duquel vous souhaitez copier des lignes
- Utiliser les touches fléchées pour sélectionner la première ligne à copier
- Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Appuyer sur la softkey **MARQUER**
- Au besoin, sélectionner d'autres lignes
- Appuyer sur la softkey **ENREGIST. SOUS**
- Entrer le nom du tableau dans lequel les lignes sélectionnées doivent être mémorisées

Copier un répertoire

- Dans la fenêtre de droite, amener le curseur sur le répertoire à copier.
- Appuyez sur la softkey **COPIER**
- La commande 640 affiche la fenêtre de sélection du répertoire cible.
- Sélectionner le répertoire cible et valider avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**
- La commande copie le répertoire sélectionné, y compris les sous-répertoires, dans le répertoire cible.

Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**

DERNIERS FICHIERS

- Pour afficher les dix derniers fichiers sélectionnés, appuyer sur la softkey **DERNIERS FICHIERS**

Utiliser les touches fléchées pour amener le curseur sur le fichier à sélectionner :

- Déplace le curseur vers le haut/bas d'une fenêtre

OK

- Pour sélectionner un fichier, appuyer sur la softkey **OK** ou

ENT

- sur la touche **ENT**.

> Utiliser la softkey **COPIER VALEUR ACTUELLE** pour pouvoir copier le chemin d'un fichier sélectionné Le chemin ainsi copié pourra être réutilisé ultérieurement, par ex. lors d'un appel de programme avec la touche **PGM CALL**.

Effacer un fichier

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La fonction **EFFACER** supprime définitivement le fichier. Avant la suppression, la commande n'effectue pas de sauvegarde automatique du fichier, par ex. dans une corbeille. Les fichiers sont donc irrémédiablement supprimés.

- Sauvegarder régulièrement les données importantes sur des lecteurs

Procédez comme suit :

- Amener le curseur sur le fichier que vous souhaitez supprimer

- Appuyer sur la softkey **EFFACER**
- > La commande demande de confirmer la suppression du fichier.
- Appuyer sur la softkey **OK**
- > La commande supprime le fichier.
- Sinon, appuyer sur la softkey **ANNULER**
- > La commande interrompt cette procédure.

Effacer un répertoire

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La fonction **EFFACE TOUS** supprime définitivement tous les fichiers du répertoire. Avant la suppression, la commande n'effectue pas de sauvegarde automatique du fichier, par ex. dans une corbeille. Les fichiers sont donc irrémédiablement supprimés.

- Sauvegarder régulièrement les données importantes sur des lecteurs

Procédez comme suit :

- Amener le curseur sur le répertoire que vous souhaitez supprimer

- Appuyer sur la softkey **EFFACE TOUS**
- > La commande demande si le répertoire contenant tous les sous-répertoires et tous les fichiers doit être supprimé.
- Appuyer sur la softkey **OK**
- > La commande supprime le répertoire.
- Sinon, appuyer sur la softkey **ANNULER**
- > La commande interrompt cette procédure.

Sélectionner des fichiers

Softkey	Fonction de sélection
MARQUER FICHIER	Marquer un fichier donné
MARQUER TOUS LES FICHIERS	Marquer tous les fichiers dans le répertoire
OTER MARQ FICHIER	Annuler le marquage d'un fichier donné
OTER MARQ TOUS LES FICHIERS	Annuler le marquage de tous les fichiers
COP. MARQ	Copier tous les fichiers marqués

Vous pouvez utiliser les fonctions telles que copier ou effacer des fichiers, aussi bien pour un ou plusieurs fichiers simultanément. Pour marquer plusieurs fichiers, procédez de la manière suivante:

- Amener le curseur sur le premier fichier

MARQUER

- Pour afficher des fonctions de sélection, appuyer sur la softkey **MARQUER**

MARQUER FICHIER

- Pour sélectionner un fichier, appuyer sur la softkey **MARQUER FICHIER**

- Amener le curseur sur un autre fichier

MARQUER FICHIER

- Pour sélectionner un autre fichier, appuyer sur la softkey **MARQUER FICHIER**, etc.

Copier les fichiers marqués :

- Quitter la barre de softkeys active

COPIER ABC XYZ

- Appuyer sur la softkey **COPIER**

Effacer les fichiers marqués :

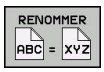
- Quitter la barre de softkeys active

EFFACER

- Appuyer sur la softkey **EFFACER**

Renommer un fichier

- Amener le curseur sur le fichier que vous souhaitez renommer



- Sélectionner la fonction permettant de renommer : appuyer sur la softkey **RENOMMER**
- Entrer un nouveau nom de fichier ; le type de fichier ne peut pas être modifié.
- Pour renommer un fichier, appuyer sur la softkey **OK** ou sur la touche **ENT**

Trier des fichiers

- Sélectionner le répertoire dans lequel vous souhaitez trier les fichiers

- Appuyer sur la softkey **TRIER**
- Sélectionner la softkey avec le critère d'affichage correspondant
  - **TRIER PAR NOMS**
  - **TRIER PAR TAILLE**
  - **TRIER PAR DATES**
  - **TRIER PAR TYPES**
  - **TRIER PAR ETATS**
  - **AUC.TRI**

Autres fonctions

Fichier:protéger et annuler la protection du fichier

- Amener le curseur sur le fichier à protéger

- Sélectionner des fonctions supplémentaires : appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

- Activer la protection du fichier : appuyer sur la softkey **PROTEGER**

> Le fichier reçoit le symbole de protection.

- Annuler la protection du fichier : appuyer sur la softkey **NON PROT.**

Sélectionner l'éditeur

- Amener le curseur sur le fichier à ouvrir

- Sélectionner des fonctions supplémentaires : appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

- Choix de l'éditeur : appuyer sur la softkey **SELECTION EDITEUR**
- Marquer l'éditeur désiré
  - **TEXT-EDITOR** pour les fichiers textes, par ex. **.A** ou **.TXT**
  - **EDITEUR DE PROGRAMMES** pour les programmes CN **.H** et **.I**
  - **EDITEUR DE TABLEAU** pour des tableaux, par ex. **.TAB** ou **.T**
  - **EDITEUR BPM** pour des tableaux de palettes **.P**
- Appuyer sur la softkey **OK**

Connecter/déconnecter un périphérique USB

La commande détecte automatiquement les périphériques USB raccordés avec le système de fichiers supporté.

Pour retirer un périphérique USB, procédez comme suit :

- Amener le curseur dans la fenêtre de gauche
- Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Retirer le périphérique USB

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

ADVANCED ACCESS RIGHTS

La fonction Droits d'accès étendus ne peut être utilisée qu'en lien avec la gestion des utilisateurs et nécessite le répertoire **public**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

A la première activation de la gestion des utilisateurs, le répertoire **public** se trouve lié à la partition TNC.

> Vous ne pouvez définir des droits d'accès qu'à des fichiers qui se trouvent dans le répertoire **public**.
>
> Tous les fichiers qui se trouvent sur la partition TNC mais qui ne sont pas dans le répertoire **public** sont automatiquement la propriété des utilisateurs fonctionnels de type **user**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

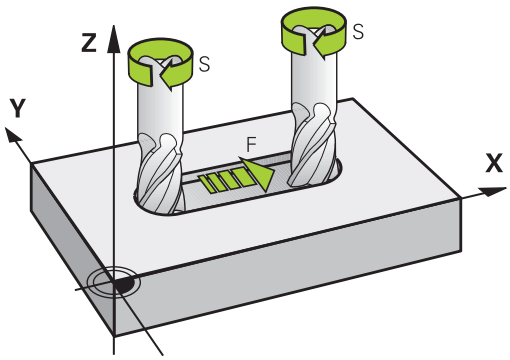
4

Outils

4.1 Introduction des données d'outils

Avance F

L'avance **F** correspond à la vitesse à laquelle le centre de l'outil se déplace sur une trajectoire. L'avance maximale peut être définie distinctement pour chaque axe de la machine dans les paramètres machine.



Introduction

Vous pouvez indiquer l'avance dans la séquence **TOOL CALL** (appel d'outil), ainsi que dans chaque séquence de positionnement.

Informations complémentaires : "Créer des séquences CN avec les touches de fonctions de contournage ", Page 142

Dans les programmes en millimètres, vous indiquez l'avance **F** en mm/min. Dans les programmes en pouces, du fait de la résolution, l'avance est à indiquer en 1/10 inch/min. Sinon, vous pouvez également indiquer l'avance en millimètres par tour (mm/tr) **FU** ou en millimètres par dent (mm/dent) **FZ** en utilisant la softkey correspondante.

Avance rapide

Pour l'avance rapide, introduisez **F MAX**. Pour introduire **F MAX** et répondre à la question de dialogue **Avance F= ?**, appuyez sur la touche **ENT** ou sur la softkey **FMAX**.

> Pour déplacer votre machine en avance rapide, vous pouvez également programmer la valeur numérique correspondante, p. ex. **F30000**. Contrairement à , l'avance rapide **FMAX** n'agit pas seulement séquence par séquence mais reste active tant qu'aucune autre avance n'a été programmée.

Durée d'effet

L'avance programmée avec une valeur numérique s'applique jusqu'à la séquence CN à laquelle une nouvelle avance est programmée. L'avance **F MAX** s'applique uniquement pour la séquence CN dans laquelle elle a a été programmée. Après la séquence CN contenant **F MAX**, la dernière avance programmée avec une valeur numérique s'applique de nouveau.

Modification en cours d'exécution du programme

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier l'avance à l'aide du potentiomètre d'avance F.

Le potentiomètre d'avance réduit non pas l'avance calculée par la commande, mais l'avance programmée.

Vitesse de rotation broche S

Vous indiquez la vitesse de rotation broche S en tours par minute (tours/min) dans une séquence T (appel d'outil). Sinon, vous pouvez également définir une vitesse de coupe Vc en mètres par minute (m/min).

Modification programmée

Dans le programme CN, vous pouvez modifier la vitesse de rotation de la broche avec une séquence **TOOL CALL**, simplement en renseignant la nouvelle vitesse de rotation broche.

Procédez comme suit :

TOOL CALL

- Appuyer sur la touche **TOOL CALL**.
- Sauter le dialogue **Numéro d'outil?** avec la touche **NO ENT**
- Passer le dialogue **Axe broche parallèle X/Y/Z ?** avec la touche **NO ENT.**
- Dans le dialogue **Vitesse de rotation broche S= ?**, entrer une nouvelle vitesse de rotation broche ou utilisez les softkeys pour passer en programmation de la vitesse de coupe **VC**

END

- Valider avec la touche **FIN**

Dans les cas suivants, la commande modifie uniquement la vitesse de rotation :

- Séquence **TOOL CALL** sans nom d'outil, numéro d'outil et axe d'outil
- Séquence **TOOL CALL** sans nom d'outil, numéro d'outil, avec le même axe d'outil que dans la séquence **TOOL CALL** précédente

Dans les cas suivants, la commande exécute la macro de changement d'outil et installe au besoin un outil frère :

- Séquence **TOOL CALL** avec numéro d'outil
- Séquence **TOOL CALL** avec noms d'outils
- Séquence **TOOL CALL** sans nom d'outil, ni numéro d'outil, avec un sens d'axe d'outil modifié

Modification en cours d'exécution du programme

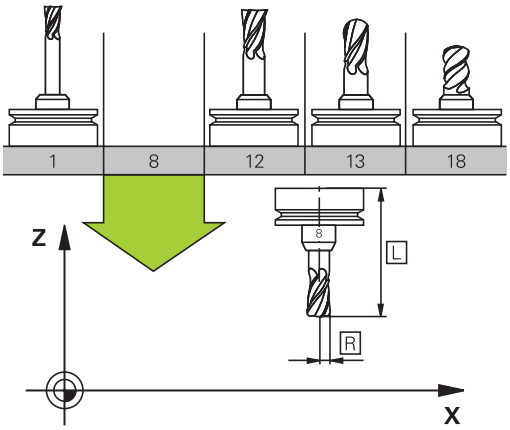
Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier la vitesse de rotation de la broche à l'aide du potentiomètre de broche S.

4.2 Données d'outil

Conditions requises pour la correction d'outil

Les coordonnées des mouvements de contournage se programment généralement conformément aux cotes de la pièce définies dans le dessin. Pour que la commande puisse calculer la trajectoire du centre de l'outil et pour qu'elle puisse exécuter une correction d'outil, vous devez entrer la longueur et le rayon de chaque outil utilisé.

Les données d'outils peuvent être soit directement programmées dans le programme CN avec la fonction **TOOL DEF**, soit programmées dans des tableaux d'outils Si vous entrez ces données d'outils dans les tableaux, vous disposerez d'autres informations spécifiques aux outils. Lorsque le programme CN est en cours d'exécution, la commande tient compte de toutes les informations programmées.



Numéro d'outil, nom d'outil

Chaque outil est identifié avec un numéro compris entre 0 et 32767. Si vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous pouvez également attribuer des noms aux outils. Le nom des outils ne doit pas excéder 32 caractères.

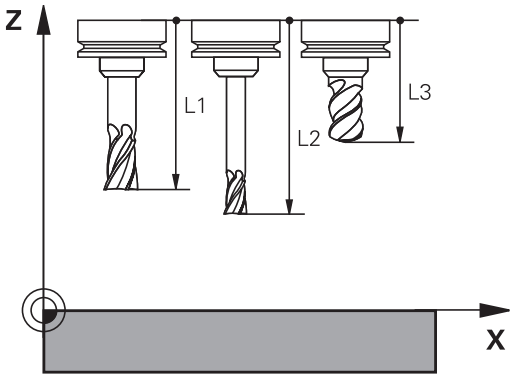
> **Caractères autorisés**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> La commande remplace automatiquement les minuscules par des majuscules lors de la sauvegarde.
>
> **Caractères non autorisés** : <espace> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

L'outil portant le numéro 0 est défini comme "outil zéro", d'une longueur L=0 et d'un rayon R=0. Dans les tableaux d'outils, l'outil T0 devrait également être défini avec L=0 et R=0.

Longueur d'outil L

La longueur d'outil **L** est indiquée en valeur absolue, par rapport au point de référence de l'outil.

> La CN a besoin de la longueur absolue de l'outil pour un grande nombre de fonctions, telles que la simulation de l'enlèvement de matière ou le **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
>
> La longueur absolue d'un outil se réfère toujours au point d'origine de l'outil. Le constructeur de la machine initialise généralement le point d'origine de l'outil sur le nez de la broche.



Déterminer la longueur de l'outil

Mesurez vos outils en externe sur un banc de pré-réglage ou directement sur la machine, par exemple en utilisant un palpeur d'outils. Si vous ne disposez pas de ces moyens de mesure, vous pouvez tout de même déterminer la longueur des outils.

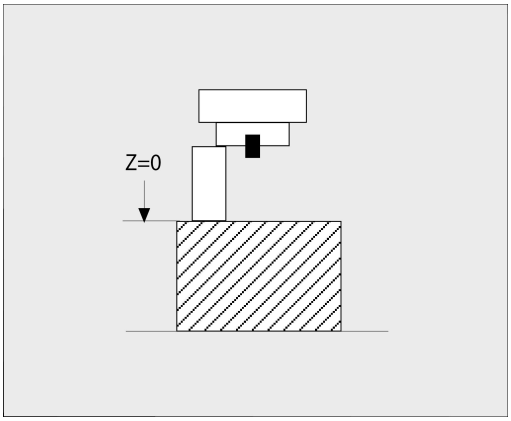
Il existe plusieurs manières de déterminer la longueur d'un outil :

- avec une cale étalon
- avec un mandrin de calibrage (outil de contrôle)

> Avant de déterminer la longueur d'un outil, vous devez définir le point d'origine sur l'axe de la broche.

Déterminer la longueur d'un outil avec une cale étalon

> Pour pouvoir définir un point d'origine, il faut que le point de référence de l'outil se trouve sur le nez de la broche.
>
> Vous devez définir le point d'origine sur la surface que vous vous apprêtez à effleurer. Il se peut que cette surface doive encore être créée.



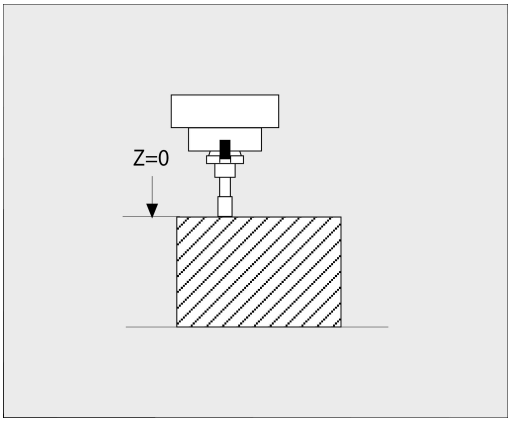
Pour définir le point d'origine avec une cale étalon, procéder comme suit :

- ▶ Placer la cale étalon sur la table de la machine
- ▶ Positionner le nez de la broche à côté de la cale étalon
- ▶ Effectuer un déplacement progressif dans le sens **Z+** jusqu'à ce que la cale étalon puisse à peine glisser sous le nez de la broche
- ▶ Définir le point d'origine en **Z**

Déterminez la longueur de l'outil comme suit :

- ▶ Installer l'outil
- ▶ Effleurer la surface
- > La CN affiche la longueur absolue de l'outil comme position réelle dans la vue de positions.

Déterminer la longueur d'un outil avec un mandrin de calibrage et une jauge d'outils



Au moment de définir un point d'origine avec un mandrin de calibrage et une jauge d'outils, procédez comme suit :

- ▶ Serrer la capsule de mesure sur le plateau de la machine
- ▶ Amener l'anneau mobile intérieur de la capsule de mesure à la même hauteur que l'anneau fixe extérieur
- ▶ Régler le comparateur à 0
- ▶ Amener le mandrin de calibrage sur l'anneau mobile intérieur
- ▶ Définir le point d'origine en **Z**

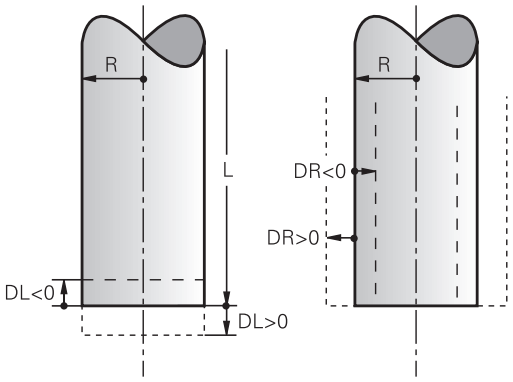
Déterminez la longueur de l'outil comme suit :

- ▶ Installer l'outil
- ▶ Amener l'outil sur l'anneau mobile intérieur jusqu'à ce que le comparateur indique 0
- > La CN affiche la longueur absolue de l'outil comme position réelle dans la vue de positions.

Rayon d'outil R

Le rayon d'outil R doit être directement programmé.

Valeurs delta des longueurs et rayons d'outils



Les valeurs delta désignent les écarts de longueur et de rayon des outils.

Une valeur delta positive correspond à une surépaisseur (**DL**, **DR**>0). Pour usiner une surépaisseur, programmez la valeur de surépaisseur dans le programme CN avec **TOOL CALL** ou à l'aide d'un tableau de correction.

Une valeur delta négative correspond à une réduction d'épaisseur (**DL**, **DR**<0). Une surépaisseur négative est entrée dans le tableau d'outils lorsqu'un outil est usé.

Les valeurs delta à renseigner sont des valeurs numériques. Dans une séquence **TOOL CALL**, vous pouvez également définir un paramètre Q comme valeur.

Plage de programmation : les valeurs delta ne doivent pas dépasser ± 99,999 mm max.

> Les valeurs delta issues du tableau d'outils influencent la représentation graphique de la simulation d'enlèvement de matière.
>
> Les valeurs delta provenant du programme CN ne font pas varier la valeur de l'**outil** affichée dans la simulation. Les valeurs delta programmées décalent toutefois l'**outil** de la valeur définie dans la simulation.

> Les valeurs delta de la séquence **TOOL CALL** influencent plus ou moins l'affichage de positions, en fonction du paramètre machine proposé en option **progToolCallDL**(n° 124501).

Saisie des données d'outils dans le programme CN

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> C'est le constructeur de la machine qui définit l'étendue de la fonction **TOOL DEF**.

Le numéro, la longueur et le rayon d'un outil donné se définissent une seule fois, dans une séquence **TOOL DEF** du programme CN.

Pour la définition, procédez comme suit :

TOOL DEF

- Appuyer sur la touche **TOOL DEF**

NUMERO OUTIL

- Appuyer sur la softkey de votre choix
  - **Numéro d'outil**
  - **NOM OUTIL**
  - **QS**
- **Longueur d'outil** : valeur de correction de longueur
- **Rayon d'outil** : valeur de correction de rayon

Exemple

```
4 TOOL DEF  5 L+10  R+5
```

Appeler des données d'outils

Avant d'appeler l'outil, vous l'avez défini dans une séquence **TOOL DEF** ou dans le tableau d'outils.

Un appel d'outil **TOOL CALL** doit être programmé avec les données suivantes dans un programme CN :

- Appuyer sur la touche **TOOL CALL**.
- **Numéro d'outil** : entrer le numéro ou le nom de l'outil La softkey **NOM OUTIL** vous permet d'entrer un nom, tandis que la softkey **QS** vous permet d'entrer un paramètre string. La commande met automatiquement le nom d'outil entre guillemets. Vous devez au préalable affecter un nom d'outil au paramètre string. Les noms se rapportent à une entrée du tableau d'outils TOOL.T actif.

- Sinon, appuyer sur la softkey **SELECT.**
- > La commande ouvre alors une fenêtre dans laquelle vous sélectionnez directement un outil dans le tableau d'outils TOOL.T.
- Pour appeler un outil avec d'autres valeurs de correction, indiquer l'indice défini dans le tableau d'outils après un point décimal.
- **Axe broche parallèle X/Y/Z** : introduire l'axe d'outil
- **Vitesse de rotation broche S** : Renseigner la vitesse de rotation broche S en tours par minute (T/min) Sinon, vous pouvez également définir une vitesse de coupe Vc en mètres par minute (m/min). Pour cela, appuyez sur la softkey **VC**.
- **Avance F** : indiquer l'avance **F** en millimètre par minute (mm/min). Sinon, vous pouvez également indiquer l'avance en millimètre par tour (mm/tr) **FU** ou en millimètre par dent (mm/dent) **FZ** en utilisant la softkey correspondante. L'avance reste active tant que vous ne programmez pas une autre avance dans une séquence de positionnement ou dans une séquence **TOOL CALL**.
- **Surépaisseur de longueur d'outil DL** : valeur Delta de la longueur d'outil
- **Surépaisseur du rayon d'outil DR** : valeur Delta du rayon d'outil
- **Surépaisseur du rayon d'outil DR2** : valeur Delta du rayon d'outil 2

Dans les cas suivants, la commande modifie uniquement la vitesse de rotation :

- Séquence **TOOL CALL** sans nom d'outil, numéro d'outil et axe d'outil
- Séquence **TOOL CALL** sans nom d'outil, numéro d'outil, avec le même axe d'outil que dans la séquence **TOOL CALL** précédente

Dans les cas suivants, la commande exécute la macro de changement d'outil et installe au besoin un outil frère :

- Séquence **TOOL CALL** avec numéro d'outil
- Séquence **TOOL CALL** avec noms d'outils
- Séquence **TOOL CALL** sans nom d'outil, ni numéro d'outil, avec un sens d'axe d'outil modifié

Choisir un outil dans la fenêtre auxiliaire

Lorsque vous ouvrez la fenêtre auxiliaire pour sélectionner un outil, la commande fait apparaître en vert tous les outils disponibles dans le magasin d'outils.

Vous pouvez rechercher un outil dans la fenêtre auxiliaire en procédant comme suit :

GOTO

- ▶ Appuyer sur la touche **GOTO**
- ▶ Sinon, appuyer sur la softkey **RECHERCHE**
- ▶ Introduire le nom ou le numéro de l'outil

ENT

- ▶ Appuyer sur la touche **ENT**
- > La commande saute au premier outil conforme au critère de recherche.

Vous pouvez utiliser la souris pour exécuter les fonctions suivantes :

- En cliquant sur l'en-tête de la colonne, la commande trie les données par ordre croissant ou décroissant.
- En cliquant sur l'en-tête de la colonne, et en maintenant la touche de la souris enfoncée, vous pouvez modifier la largeur de la colonne.

Lorsque vous effectuez une recherche de numéro d'outil ou de nom d'outil, vous pouvez configurer les fenêtres auxiliaires affichées indépendamment les unes des autres. L'ordre de classement et la largeur des colonnes restent intacts, même après avoir mis la commande hors tension.

Appel d'outil

L'outil numéro 5 est appelé dans l'axe d'outil Z avec une vitesse de rotation broche de 2500 tours/min et une avance de 350 mm/min. La surépaisseur de la longueur d'outil est de 0,2 mm et celle du rayon d'outil 2 de 0,05 mm. La surépaisseur négative du rayon d'outil est de 1 mm.

Exemple

```
20 TOOL CALL  5.2 Z  S2500 F350  DL+0,2 DR-1  DR2+0,05
```

Le **D** devant **L**, **R** et **R2** signifie valeur Delta.

Présélection d'outils

Consultez le manuel de votre machine !

La présélection des outils avec **TOOL DEF** est une fonction qui dépend de la machine.

Si vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous utilisez la séquence **TOOL DEF** pour présélectionner l'outil suivant à utiliser. Pour cela, entrez le numéro d'outil, un paramètre Q, paramètre QS ou un nom d'outil entre guillemets.

Changement d'outil

Changement d’outil automatique

Consultez le manuel de votre machine !

Le changement d'outil est une fonction qui dépend de la machine.

Avec le changement automatique, l'exécution du programme n'est pas interrompue. Lors d'un appel d'outil avec **TOOL CALL**, la commande remplace l'outil par un outil du magasin d'outils.

Changement d'outil automatique en cas de dépassement de la durée d'utilisation: M101

Consultez le manuel de votre machine !

M101 est une fonction qui dépende de la machine.

Après expiration d'une durée donnée, la commande peut remplacer l'outil par un outil jumeau et poursuivre l'usinage avec ce dernier. Pour cela, programmez la fonction auxiliaire **M101**. Vous pouvez annuler l'effet de **M101** avec **M102**.

Dans la colonne **TIME2** du tableau d'outils, paramétrer la durée d'utilisation de l'outil au delà de laquelle l'usinage doit se poursuivre avec un outil frère. Dans la colonne **CUR_TIME**, la commande affiche la durée d'utilisation actuelle de l'outil.

Si la durée d'utilisation actuelle dépasse la durée **TIME2**, un outil frère sera installé au plus tard une minute après expiration de la durée d'utilisation, à l'endroit du programme le plus proche possible. Le remplacement a lieu seulement après que la séquence CN a été exécutée.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

En cas de changement automatique, la fonction **M101** permet dans un premier temps de dégager l’outil vers l’arrière en suivant l'axe d’outil. Pendant leur retrait, les outils qui usinent des contre-dépouilles, tels que les fraises à disque ou les fraises à rainure en T, constituent un risque de collision.

- Désactiver le changement d’outil avec **M102**

Après le changement d’outil, la commande positionne l’outil selon la logique suivante, si rien d'autre n’a été défini par le constructeur de la machine :

- si la position-cible dans l'axe d'outil se trouve en 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

Paramètres de programmation BT (Block Tolerance)

Le fait de contrôler la durée d'utilisation et de calculer le changement automatique d'outil est susceptible d'allonger la durée d'utilisation, en fonction du programme CN. Vous pouvez alors vous servir du paramètre de programmation **BT** (Block Tolerance), optionnel, pour exercer une influence.

Lorsque vous programmez la fonction **M101**, la commande poursuit le dialogue en vous demandant la valeur **BT**. Vous définissez ici le nombre de séquences CN (1 - 100) qui peuvent retarder le changement automatique d'outil. La durée qui résulte du retard du changement d'outil dépend du contenu des séquences CN (par ex. avance, trajectoire). Si vous ne définissez pas **BT**, la commande utilise la valeur 1 ou une valeur standard définie par le constructeur de la machine.

Plus la valeur **BT** est élevée, moins la fonction **M101** aura de répercussion sur le prolongement de la durée d'usinage. Dans ce cas, il faut savoir que le changement d'outil automatique aura lieu plus tard !

Afin de calculer une valeur appropriée pour **BT**, utilisez la formule **BT = 10 : temps moyen d'usinage d'une séquence CN en secondes**. Arrondissez le résultat à un nombre entier. Si la valeur calculée est supérieure à 100, entrez 100 comme valeur maximale.

Si vous souhaitez réinitialiser la durée d'utilisation d'un outil (par exemple, après un changement de plaque de coupe), entrez la valeur 0 dans la colonne CUR_TIME.

La fonction **M101** n’est disponible ni pour les outils de tournage, ni en mode Tournage.

Conditions requises pour le changement d'outil avec M101

N'utilisez comme outil frère que des outils de même rayon La commande ne contrôle pas automatiquement le rayon de l'outil.

Si la commande doit contrôler le rayon de l'outil frère, programmez **M108** dans le programme CN.

La commande exécute le changement d'outil automatique à un endroit approprié du programme. Le changement automatique d'outils n'est pas exécuté :

- pendant l'exécution des cycles d'usinage
- tant qu'une correction de rayon (**RR**/**RL**) est active
- directement après une fonction d'approche **APPR**
- directement avant une fonction de départ **DEP**
- juste avant et juste après des séquences **CHF** et **RND**
- pendant l'exécution de macros
- pendant l'exécution d'un changement d'outil
- juste après une séquence **TOOL CALL** ou **TOOL DEF**
- pendant l'exécution des cycles SL

Dépassement d'une durée d'utilisation

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

L'état de l'outil à la fin de la durée d'utilisation prévue dépend entre autres du type d'outil, du type d'usinage et du matériau de la pièce. Dans la colonne **OVRTIME** du tableau d'outil, entrer le temps en minutes pendant lequel l'outil peut dépasser la durée d'utilisation prévue.

C'est le constructeur de la machine qui détermine si cette colonne est, ou non, disponible et la manière dont elle s'utilise avec la recherche d'outils.

Conditions requises pour les séquences CN avec des vecteurs normaux à la surface et une correction 3D

Le rayon actif (**R** + **DR**) de l'outil jumeau ne doit pas différer du rayon de l'outil d'origine. Les valeurs delta (**DR**) doivent être renseignée soit dans le tableau d'outils, soit dans le programme CN (tableau de correction ou séquence **TOOL CALL**). En cas de différence, la commande affiche un message d'erreur et ne remplace pas l'outil. Le message est caché avec la fonction **M107** et réactivé avec **M108**.

Informations complémentaires : "Correction d'outil tridimensionnelle (option 9)", Page 448

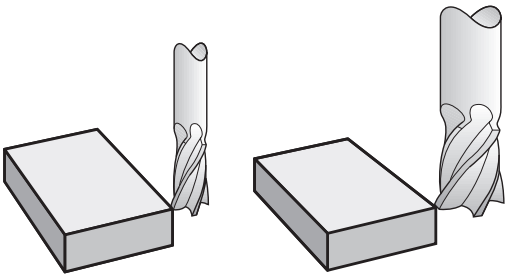
4.3 Correction d'outil

Introduction

La commande corrige la trajectoire de l'outil en tenant compte de la valeur de correction de la longueur d'outil dans l'axe de broche et du rayon d'outil dans le plan d'usinage.

Si vous créez directement le programme CN sur la commande, la correction de rayon d'outil n'est effective que dans le plan d'usinage.

La commande peut prendre en compte jusqu'à six axes, y compris les axes rotatifs.



Correction de la longueur d'outil

La correction de longueur de l'outil est active dès qu'un outil est appelé. Elle est désactivée dès lors qu'un outil avec la longueur L=0 (par exemple, **TOOL CALL 0**)

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande utilise les longueurs d'outil définies pour corriger la longueur des outils. La correction de longueur d'outil sera erronée si la longueur d'outil n'est pas correcte. Pour les outils de longueur **0** et après un **TOOL CALL 0**, la commande n'exécute pas de correction de longueur 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

La correction de longueur tient compte des valeurs delta provenant du programme CN ou du tableau d'outils.

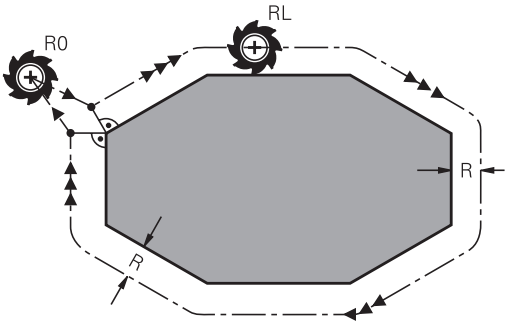
Valeur de correction = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{TAB} + \mathbf{DL}_{Prog}$ avec

L :	Longueur d'outil **L** de la séquence **TOOL DEF** ou du tableau d'outils
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Surépaisseur **DL** pour longueur du tableau d'outils
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Surépaisseur **DL** pour la longueur provenant de la séquence **TOOL CALL** ou du tableau de correction La valeur appliquée est la dernière valeur programmée. **Informations complémentaires :** "Tableau de correction", Page 375

Correction de rayon d'outil

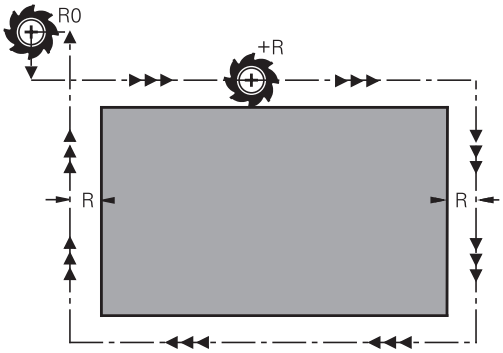
Une séquence CN peut contenir les corrections de rayon d'outil suivantes :

- **RL** ou **RR** pour une correction de rayon avec la fonction de contournage de votre choix
- **R0** si aucune correction de rayon ne doit être appliquée
- **R+** rallonge un mouvement parallèle à l'axe de la valeur du rayon de l'outil.
- **R-** réduit un mouvement parallèle à l'axe de la valeur du rayon de l'outil.



> La CN indique une correction de rayon d'outil active dans l'affichage d'état général.

La correction de rayon est active dès lors qu'un outil est appelé et déplacé dans le plan le plan d'usinage avec une des corrections de rayon d'outil mentionnées dans une séquence linéaire ou un mouvement paraxial.



> La commande annule la correction de rayon dans les cas suivants :
>
> - séquence linéaire avec **R0**
> - Fonction **DEP** pour quitter un contour
> - Sélection d'un nouveau programme CN via **PGM MGT**

Pour la correction de rayon, la commande tient compte à la fois des valeurs delta de la séquence **TOOL CALL** et des valeurs du tableau d'outils :

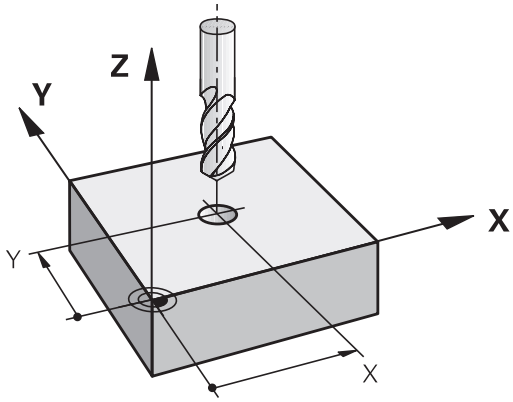
Valeur de correction = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ avec

R :	Rayon d'outil **R** de la séquence **TOOL DEF** ou du tableau d'outils
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Surépaisseur **DR** du rayon du tableau d'outils
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Surépaisseur **DR** pour le rayon provenant de la séquence **TOOL CALL** ou du tableau de correction **Informations complémentaires :** "Tableau de correction", Page 375

Mouvements sans correction de rayon : R0

L'outil se déplace dans le plan d'usinage, avec son centre aux coordonnées programmées.

Application : perçage, prépositionnement.

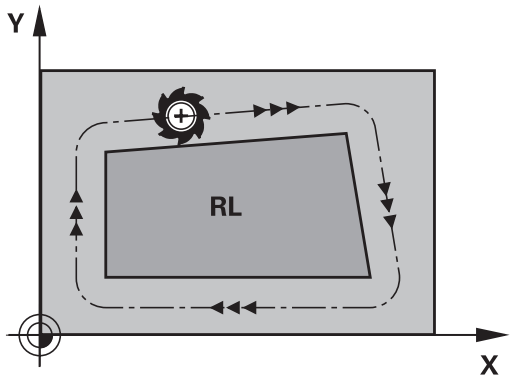


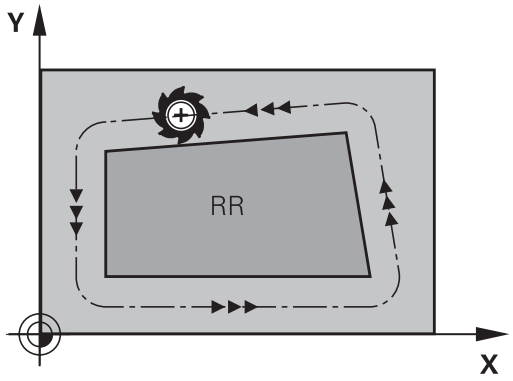
Contournages avec correction de rayon : RR et RL

RR: L'outil se déplace à droite du contour dans le sens de déplacement

RL: L'outil se déplace à gauche du contour dans le sens de déplacement

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.





> Entre deux séquences CN dont la correction de rayon **RR** et **RL** diffère, il doit y avoir au moins une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction de rayon (par conséquent avec **R0**).
>
> La commande active une correction de rayon à la fin de la séquence CN dès lors que vous programmez une correction pour la première fois.
>
> Au moment d'activer la correction de rayon avec **RR/RL** et de l'annuler avec **R0**, la commande positionne toujours l'outil perpendiculairement au point de départ et au point final. Positionnez l'outil devant le premier point du contour ou derrière le dernier point du contour de manière à éviter que celui-ci ne soit endommagé.

Programmation de la correction de rayon pour les mouvements de contournage

Vous entrez la correction de rayon dans une séquence **L**. Entrer les coordonnées du point cible et valider avec la touche **ENT**.

CORRECT. RAYON: RL/RR/SANS CORR. ?

- Déplacement d'outil à gauche du contour programmé : appuyer sur la softkey **RL** ou

- Déplacement d'outil à droite du contour programmé : appuyer sur la softkey **RR** ou

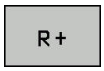
- Pour déplacer l'outil sans correction de rayon ou pour annuler la correction de rayon, appuyer sur la touche **ENT**

- Mettre fin à la séquence CN : appuyer sur la touche **END**

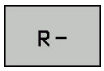
Programmation de la correction de rayon pour les mouvements parallèles aux axes

Entrez la correction de rayon dans une séquence de positionnement. Entrer la coordonnée du point cible et valider avec la touche **ENT**.

CORRECT. RAYON : RL/RR/SANS CORR. ?



- La course de déplacement de l'outil est allongée de la valeur du rayon d'outil.



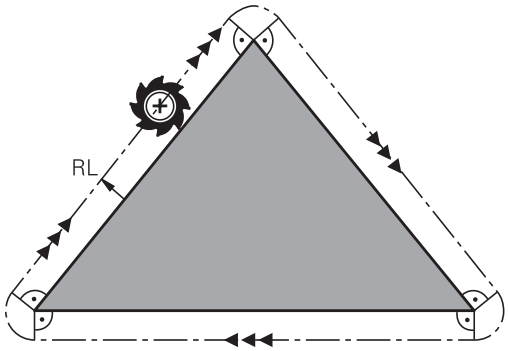
- La course de déplacement est allongée ou réduite de la valeur du rayon d'outil.

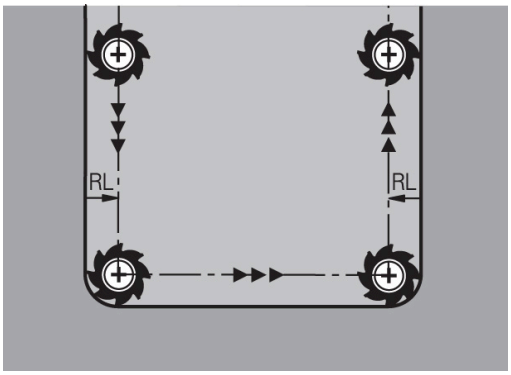
- Pour déplacer l'outil sans correction de rayon ou pour annuler la correction de rayon, appuyer sur la touche **ENT**

- Mettre fin à la séquence CN : appuyer sur la touche **END**

Correction de rayon : Usinage des coins

- Coins extérieurs :
  si vous avez programmé une correction de 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 du rayon. En partant de ce point, l'outil se déplace le long de l'élément de contour suivant. Ainsi la pièce n'est pas endommagée dans les coins intérieurs. Le rayon d'outil ne peut donc pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné.





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

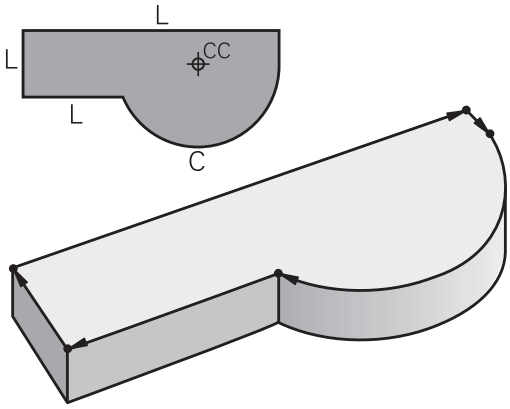
5

Programmation de contours

5.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

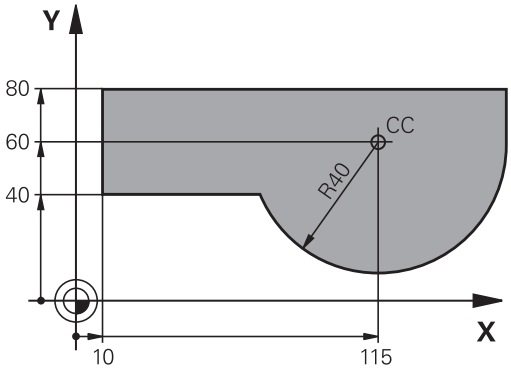
Un contour de pièce se compose généralement de plusieurs éléments de contour tels que des lignes droites et des arcs de cercle. Avec les fonctions de contournage, vous programmez les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



Programmation libre de contour FK

Si la cotation du plan n'est pas conforme à la programmation CN et que les données sont incomplètes, vous pouvez programmer le contour de la pièce en vous aidant de la programmation flexible de contours. La commande calcule alors les données manquantes.

La programmation FK permet également de programmer les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



Fonctions auxiliaires M

Les fonctions auxiliaires de la commande contrôlent

- l'exécution du programme, par exemple une interruption dans l'exécution du programme
- les fonctions de la machine, comme p. ex. la mise en/hors service de la broche et de l'arrosage
- le comportement de l'outil en contournage

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Vous n'entrez les étapes d'usinage qui se répètent qu'une seule fois comme sous-programme ou comme répétition de partie de programme. Si vous ne souhaiter exécuter une partie du programme CN que dans certaines conditions, vous définissez également ces étapes de programme dans un sous-programme. Un programme CN peut également en appeler un autre et l'exécuter.

Informations complémentaires : "Sous-programmes et répétitions de parties de programme", Page 241

Programmation avec paramètres Q

Dans le programme CN figurent des paramètres Q qui ont vocation à remplacer des valeurs numériques : des paramètres Q se voient attribuer une valeur numérique à un autre endroit. Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques destinées à commander l'exécution du programme ou à décrire un contour.

A l'aide de la programmation de paramètres Q, vous pouvez également exécuter des mesures avec un système de palpage 3D pendant l'exécution du programme.

Informations complémentaires : "Programmer des paramètres Q", Page 261

5.2 Principes de base des fonctions de contournage

Programmer un déplacement d’outil pour un usinage

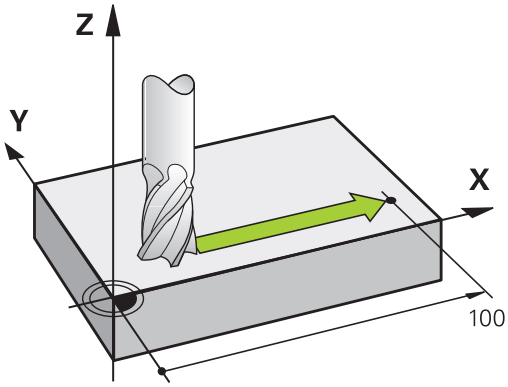
Lorsque vous créez un programme CN, vous programmez les fonctions de contournage des différents éléments du contour de la pièce, les unes après les autres. Pour cela, vous indiquez les coordonnées des points finaux des éléments de contour en les prélevant sur le plan. La commande se base sur les coordonnées, les données d'outil et la correction de rayon pour calculer la trajectoire effective de l'outil.

La commande déplace simultanément tous les axes de la machine que vous avez programmés dans la séquence CN de contournage.

Déplacements parallèles aux axes de la machine

Si la séquence CN contient une coordonnée, la commande déplace l'outil parallèlement à l’axe machine programmé.

En fonction de la conception de la machine, et lors de l'usinage, c'est soit l'outil qui se déplace ou la table de la machine sur laquelle est fixée la pièce. Lorsque vous programmez un contournage, partez toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace.



Exemple

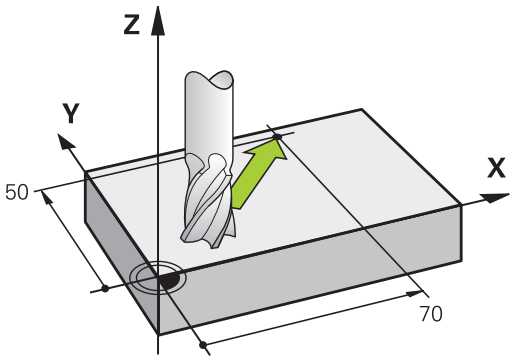
```
50 L  X+100
```

50	Numéro de séquence
L	Fonction de contournage **Droite**
X+100	Coordonnées du point final

L’outil conserve les coordonnées Y et Z et se déplace à la position X=100.

Déplacements dans les plans principaux

Si la séquence CN contient deux coordonnées, la commande déplace l'outil dans le plan programmé.



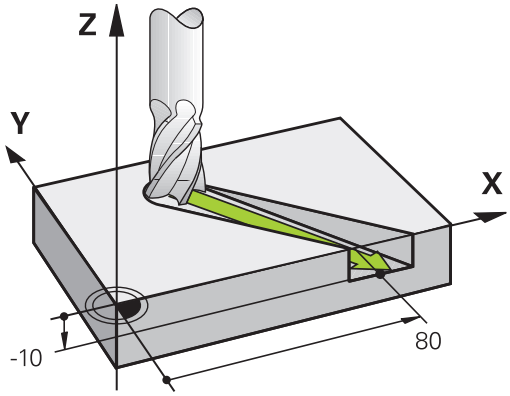
Exemple

```
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.

Déplacement tridimensionnel

Si la séquence CN contient trois coordonnées, la commande déplace l'outil dans l'espace pour l'amener à la position programmée.



Exemple

```
L X+80  Y+0 Z-10
```

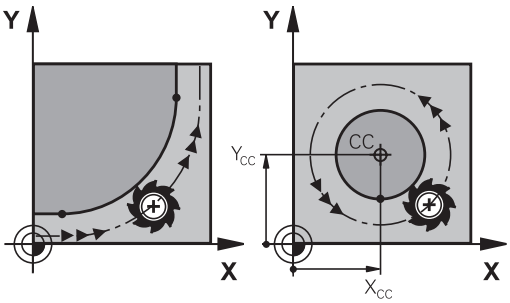
Dans une séquence linéaire, vous pouvez programmer jusqu'à six axes, selon la cinématique de votre machine.

Exemple

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Cercles et arcs de cercle

Pour les déplacements circulaires, la commande déplace simultanément deux axes de la machine : l'outil se déplace par rapport à la pièce sur une trajectoire circulaire. Pour les déplacements circulaires, vous pouvez indiquer un centre de cercle **CC**.



Les fonctions de contournage pour arcs de cercle permettent de réaliser des cercles dans les plans principaux : il faut pour cela définir le plan d'usinage principal en même temps que l'axe de broche lors de l'appel d'outil **TOOL CALL** :

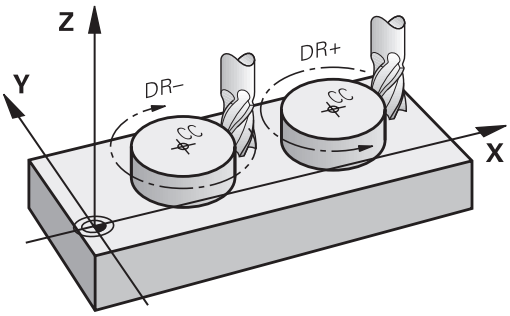
Axe de broche	Plan principal
Z	**XY**, aussi UV, XV, UY
Y	**ZX**, aussi WU, ZU, WX
X	**YZ**, aussi VW, YW, VZ

> Les cercles non parallèles au plan principal se programment aussi à l'aide de la fonction **Inclinaison du plan d'usinage** ou bien avec les paramètres Q.
>
> **Informations complémentaires :** "La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)", Page 403
>
> **Informations complémentaires :** "Principe et vue d'ensemble des fonctions", Page 262

Sens de rotation DR lors de déplacements circulaires

Pour les déplacements circulaires sans transition tangentielle à d'autres éléments du contour, introduisez le sens de rotation de la manière suivante :

Rotation dans le sens horaire : **ROT-**
Rotation dans le sens anti-horaire : **ROT+**



Correction de rayon

La correction de rayon doit se trouver dans la séquence CN qui vous permet d'approcher le premier élément de contour. La correction de rayon ne doit pas être activée dans une séquence CN de trajectoire circulaire. Programmez-la au préalable dans une séquence linéaire.

Informations complémentaires : "Mouvements de contournage – coordonnées cartésiennes", Page 154

Informations complémentaires : "Approche et sortie de contour", Page 144

Prépositionnement

REMARQUE

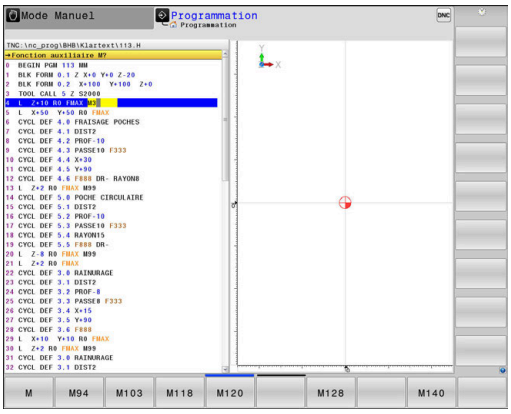
Attention, risque de collision !

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

Créer des séquences CN avec les touches de fonctions de contournage

Utiliser les touches de fonctions de contournage pour ouvrir le dialogue. La commande vous demande toutes les informations les unes après les autres, puis insère la séquence de programme dans le programme CN.



Exemple de programmation d'une droite

- Ouvrir la fenêtre de programmation : p. ex. Droite

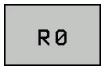
COORDONNEES ?

- Entrer les coordonnées du point final de la ligne droite, p. ex. -20 en X

COORDONNEES ?

- Entrer les coordonnées du point final de la ligne droite, p. ex. 30 en Y et confirmer avec la touche **ENT**

CORRECT. RAYON : RL/RR/SANS CORR. ?



- Sélectionner la correction de rayon : appuyer par exemple sur la softkey **R0**. L'outil se déplace alors sans correction.

AVANCE F = ? / F MAX = ENT

- Entrer **100** (correspondant à une avance de 100 mm/min p. ex. ; si vous programmez en INCH, une valeur de 100 correspond à une avance de 10 inch/min), puis valider avec la touche **ENT** ou

- Appuyer sur la softkey **FMAX** pour se déplacer en avance rapide ou

- Appuyer sur la softkey **F AUTO** pour effectuer un déplacement avec l'avance programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

FONCTION AUXILIAIRE M ?

- Entrer **3** (fonction auxiliaire, par exemple M3) et fermer le dialogue avec la touche **END**

Exemple

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

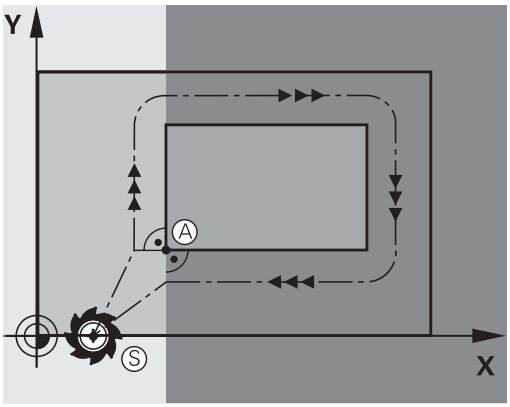
5.3 Approche et sortie de contour

Point de départ et point final

Partant du point initial, l'outil aborde le premier point de contour. Conditions requises pour le point initial :

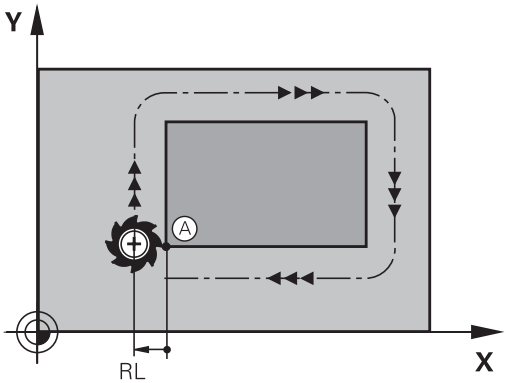
- programmé sans correction de rayon
- aucun risque de collision
- proche du premier point du contour

Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point de départ dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du premier point du contour.



Premier point du contour

Programmez une correction de rayon pour le déplacement au premier point du contour.

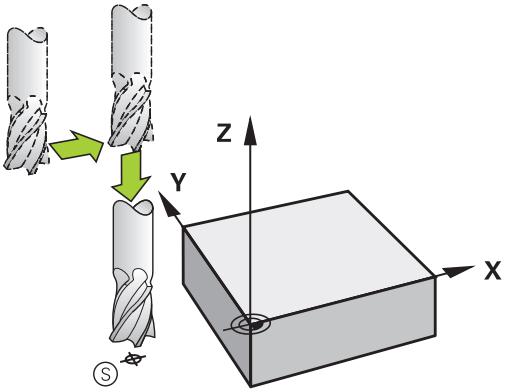


Déplacer l'outil dans l'axe de broche au point initial

Lors de l'approche du point initial, l'outil doit se déplacer dans l'axe de la broche à la profondeur d'usinage. En cas de risque de collision, aborder séparément le point initial dans l'axe de broche.

Exemple

```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



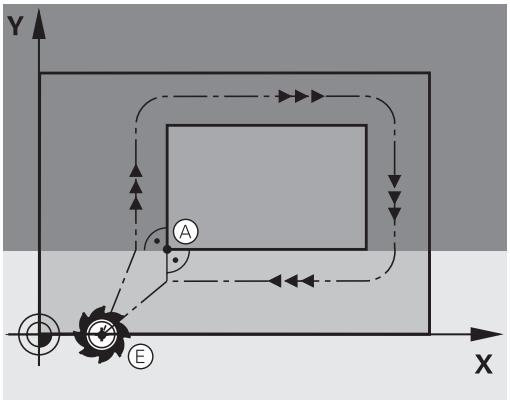
Point final

Conditions requises pour le choix du point final :

- Abordable sans risque de collision
- le point doit être proche du dernier point du contour
- Pour éviter d'endommager le contour : pour l'usinage du dernier élément de contour, le point final optimal doit être situé dans le prolongement de la trajectoire.

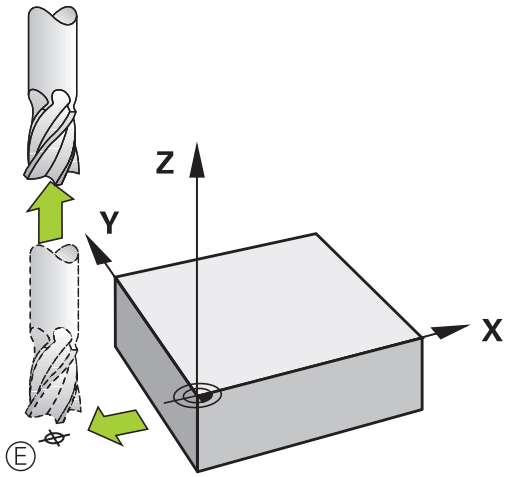
Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point final dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du point final.

Pour quitter le point final dans l'axe de broche :
programmer séparément l'axe de broche.



Exemple

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

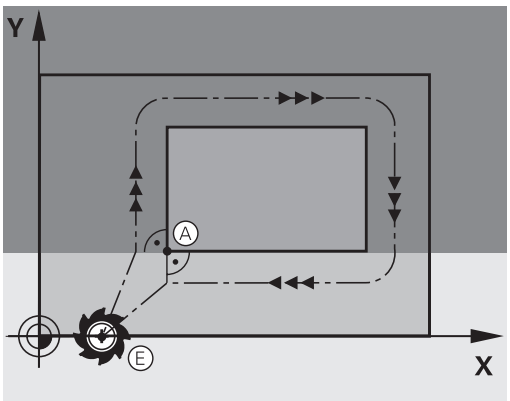


Point de départ et point final identiques

Si le point initial et le point final sont identiques, ne programmez pas de correction de rayon.

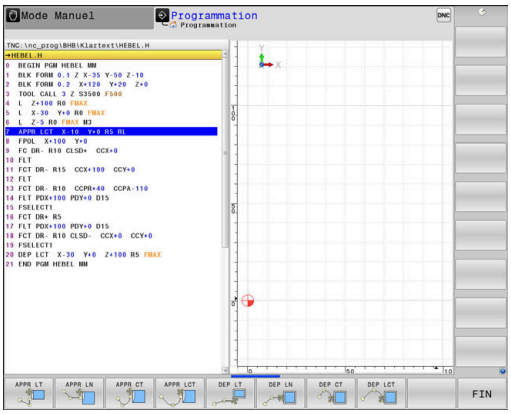
Eviter tout dommage au contour : pour l'usinage du premier et du dernier élément du contour, le point initial optimal doit être situé entre les prolongements des trajectoires d'outil.

Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point final dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche ou de la sortie du contour.



Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour

Les fonctions **APPR** (en anglais approach = approche) et **DEP** (en anglais departure = départ) sont activées avec la touche **APPR/DEP**. Les formes de contour suivantes peuvent être sélectionnées avec les softkeys :



Approche	Sortie	Fonction
APPR LT	DEP LT	Droite tangente
APPR LN	DEP LN	Droite perpendiculaire au point du contour
APPR CT	DEP CT	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
APPR LCT	DEP LCT	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour, approche et sortie vers un point auxiliaire à l'extérieur du contour, sur un segment de droite avec raccordement tangentiel

Accoster et quitter sur une trajectoire hélicoïdale

En accostant et en quittant sur une trajectoire hélicoïdale (hélice), l'outil se déplace dans le prolongement de l'hélice et se raccorde ainsi au contour avec une trajectoire circulaire tangentielle. Pour cela, utiliser la fonction **APPR CT** ou **DEP CT**.

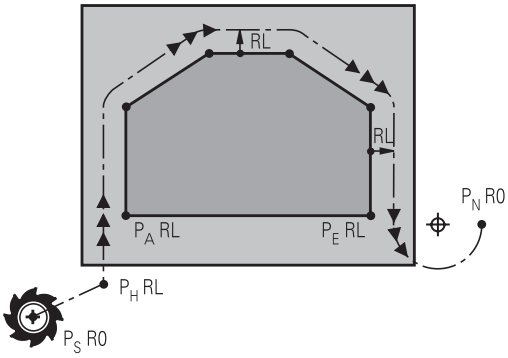
Positions importantes en approche et en sortie

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



- Point initial PS
  Programmez cette position immédiatement avant la séquence APPR. Le point P_S se trouve en dehors du contour ; il est approché sans correction de rayon (R0).
- Point auxiliaire P_H
  Pour certaines formes de contours, l'outil aborde et quitte le contour en passant par un point auxiliaire P_H que la commande calcule à partir des données figurant dans les séquences APPR et DEP.
- Premier point de contour P_A et dernier point de contour P_E
  Vous programmez le premier point de contour P_A dans la séquence APPR, et le dernier point de contour P_E avec une fonction de contournage de votre choix. Si la séquence APPR contient également la coordonnée Z, la commande déplacera en même temps l'outil au premier point de contour P_A.
- Point final P_N
  La position P_N est située en dehors du contour et dépend des données de la séquence DEP. Si la séquence DEP contient également la coordonnée Z, la commande amènera en même temps l'outil au point final P_N.

Désignation	Signification
APPR	angl. APPRoach = approche
DEP	angl. DEParture = départ
L	angl. Line = droite
C	angl. Circle = cercle
T	tangentiel (transition lisse, continue)
N	normale (perpendiculaire)

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

Avec les fonctions **APPR LT**, **APPR LN** et **APPR CT**, la commande aborde le point auxiliaire P_H selon la dernière avance programmée (également **FMAX**). Avec la fonction **APPR LCT**, la commande aborde le point auxiliaire P_H selon l'avance programmée dans la séquence APPR. Si aucune avance n'a été programmée avant la séquence d'approche, la commande délivre un message d'erreur.

Coordonnées polaires

Les points de contour pour les fonctions d'approche et de sortie peuvent être programmées avec des coordonnées polaires :

- APPR LT devient APPR PLT
- APPR LN devient APPR PLN
- APPR CT devient APPR PCT
- APPR LCT devient APPR PLCT
- DEP LCT devient DEP PLCT

Pour cela, appuyez sur la touche **P** après avoir sélectionné une fonction d'approche ou de sortie par softkey.

Correction de rayon

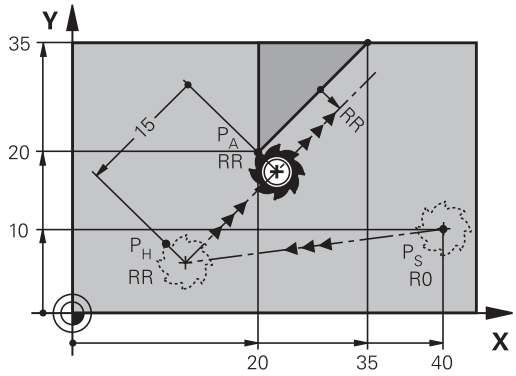
Programmez la correction de rayon dans la même séquence que le premier point du contour P_A dans la séquence APPR. Les séquences DEP annulent automatiquement la correction de rayon!

Si vous programmez **APPR LN** ou **APPR CT** avec **R0**, la commande interrompt l'usinage/la simulation avec un message d'erreur.

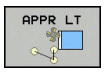
Ce comportement diffère de celui de la commande iTNC 530 !

Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT

La commande guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil accoste le premier point de contour P_A sur une droite en suivant une trajectoire tangentielle. Le point auxiliaire P_H est à une distance **LEN** du premier point de contour P_A.



- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR LT**



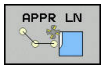
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- **LEN** : distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point du contour P_A
- Correction de rayon **RR/RL** pour l'usinage

Exemple

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A avec correction de rayon RR, distance de P_H à P_A : LEN = 15
9 L X+35 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN

- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR LN**



- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Longueur : distance au point auxiliaire P_H. Toujours entrer une valeur **LEN** positive
- Correction de rayon **RR/RL** pour l'usinage

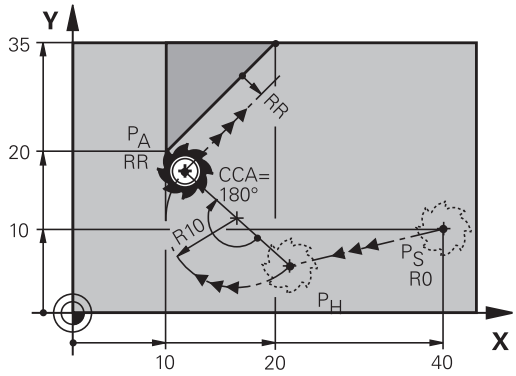
Exemple

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder PS sans correction de rayon
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	PA avec correction de rayon RR
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

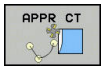
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT

La commande guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S à un point auxiliaire P_H. En partant de là, le premier point de contour PA est accosté avec une trajectoire circulaire tangente au premier élément.

La trajectoire circulaire de P_H à P_A est définie par le rayon R et l'angle au centre **CCA**. Le sens de rotation de la trajectoire circulaire dépend du sens d'usinage du premier élément.



- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR DEP** et la softkey **APPR CT**

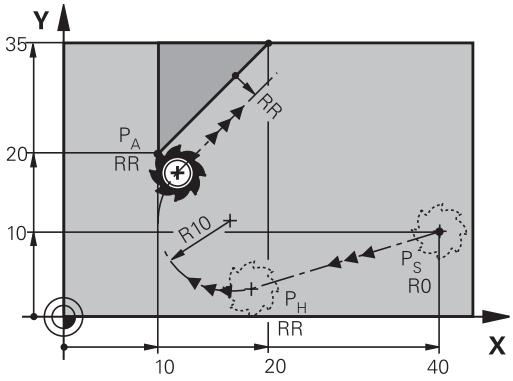


- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - Approche du côté de la correction de rayon : introduire R en positif
  - Pour effectuer une approche à partir de la pièce, entrer une valeur R négative.
- Angle au centre **CCA** de la trajectoire circulaire
  - La valeur CCA doit toujours être positive.
  - Valeur d'introduction max. 360°
- Correction de rayon **RR/RL** pour l'usinage

Exemple

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder PS sans correction de rayon
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	PA avec correction de rayon RR, rayon R=10
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT

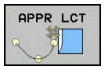


La commande guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S à un point auxiliaire P_H. En partant de là, l'outil aborde le premier point de contour P_A en suivant une trajectoire circulaire. L'avance programmée dans la séquence APPR est valable pour toute la trajectoire parcourue pendant la séquence d'approche (trajet P_S – P_A).

Si vous avez programmé les trois axes principaux X, Y et Z dans la séquence d'approche, la commande part de la position définie avant la séquence APPR et amène l'outil au point auxiliaire P_H, pour les trois axes en même temps. La commande déplace ensuite l'outil du point P_H au point P_A, uniquement dans le plan d'usinage.

La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à la droite P_S – P_H ainsi qu'au premier élément du contour. Ainsi elle est définie de manière univoque par le rayon R.

- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR DEP** et la softkey **APPR LCT**



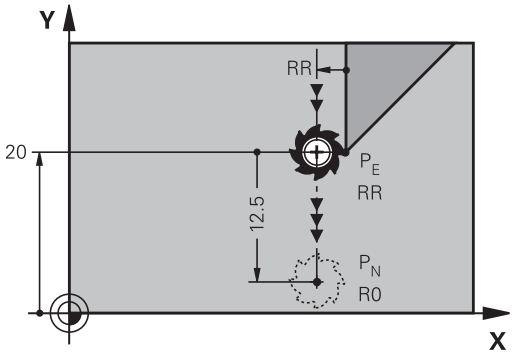
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif
- Correction de rayon **RR/RL** pour l'usinage

Exemple

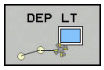
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder PS sans correction de rayon
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	PA avec correction de rayon RR, rayon R=10
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Elément de contour suivant

Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT

La commande déplace l'outil sur une droite allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est dans le prolongement du dernier élément du contour. P_N est situé à une distance **LEN** de P_E.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LT**



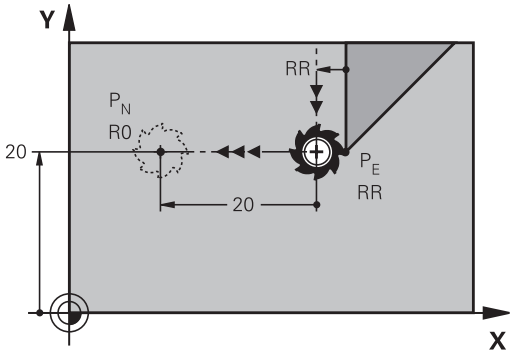
- LEN : introduire la distance entre le point final P_N et le dernier élément du contour P_E

Exemple

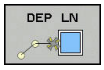
23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP LT LEN12.5 F100	S'éloigner du contour de LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN

La commande déplace l'outil sur une droite allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est perpendiculaire au dernier point de contour P_E. Le point P_N se trouve à une distance du point P_E qui équivaut à **LEN** + rayon d'outil.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR DEP** et la softkey **DEP LN**



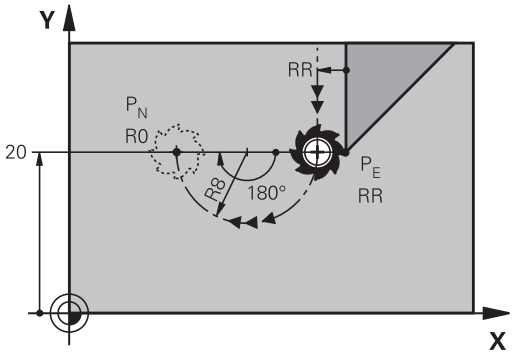
- **LEN** : entrer la distance du point final P_N
  Important : la valeur **LEN** doit être positive !

Exemple

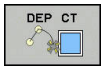
23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP LN LEN+20 F100	S'éloigner perpendiculairement du contour de LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT

La commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point de contour P_E jusqu'au point final P_N. La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement au dernier élément du contour.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR DEP** et la softkey **DEP CT**



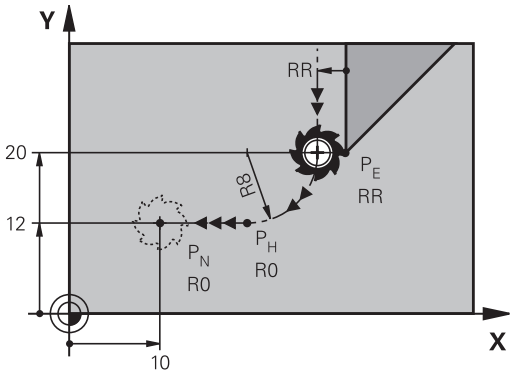
- Angle au centre **CCA** de la trajectoire circulaire
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - L'outil doit quitter la pièce dans le sens du côté de la correction de rayon : entrer une valeur R positive.
  - L'outil doit quitter la pièce dans le sens **inverse** du côté de la correction de rayon : entrer une valeur R négative.

Exemple

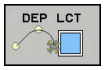
23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angle du centre du cercle=180°, rayon de la trajectoire circulaire=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

Sortie en trajectoire circulaire avec un raccordement tangentiel au contour et un segment de droite : DEP LCT

La commande déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point de contour P_E jusqu'à un point auxiliaire P_H. En partant de là, il se déplace sur une droite jusqu'au point final P_N. Le dernier élément de contour et la droite P_H – P_N sont tangents à la trajectoire circulaire. Ainsi, la trajectoire circulaire est définie clairement par le rayon R.



- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Utiliser la touche **APPR DEP** et la softkey **DEP LCT** pour ouvrir le dialogue



- Introduire les coordonnées du point final P_N
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif

Exemple

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément de contour : PE avec correction de rayon
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordonnées PN, rayon de la trajectoire circulaire = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

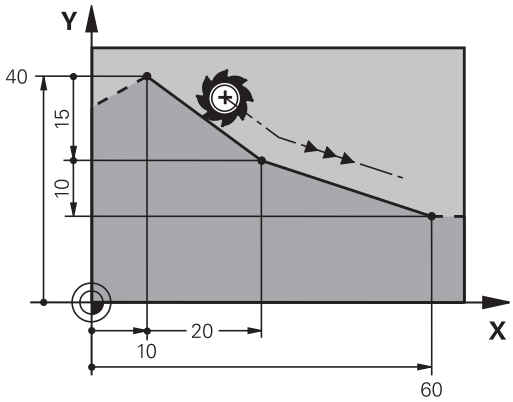
5.4 Mouvements de contournage – coordonnées cartésiennes

Sommaire des fonctions de contournage

Touche	Fonction	Déplacement d'outil	Introductions requises	Page
L	Droite **L** angl. : Line	Droite	Coordonnées du point final	155
CHF	Chanfrein : **CHF** angl. : **CH**am**F**er	Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein	156
CC	Centre de cercle **CC** ; angl. : Circle center	Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle	158
C	Arc de cercle **C** angl. : **C**ircle	Trajectoire circulaire au point final de l'arc de cercle avec centre du cercle CC	Coordonnées du point final du cercle, sens de rotation	159
CR	Arc de cercle **CR** angl. : **C**ircle by **R**adius	Trajectoire circulaire avec un rayon donné	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation	160
CT	Arc de cercle **CT** angl. : **C**ircle **T**angential	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Coordonnées du point final du cercle	161
RND	Arrondi d'angle **RND** angl. : **R**ou**ND**ing of Corner	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Rayon d'angle R	157
FK	Programmation libre de contour **FK**	Droite ou trajectoire circulaire avec raccordement quelconque à l'élément de contour précédent	Programmation dépendante de la fonction	175

Ligne droite L

La commande déplace l'outil sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ est le point final de la séquence CN précédente.



- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un mouvement en ligne droite
- Les **coordonnées** du point final de la droite au besoin
- **Correction de rayon RL/RR/R0**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

Exemple

```
7 L  X+10 Y+40  RL F200  M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Valider la position effective

Vous pouvez également générer une séquence linéaire (séquence **L**) avec la touche **Valider position effective** :

- En **Mode Manuel**, amener l'outil à la position qui doit être mémorisée
- Commuter l'affichage de l'écran sur Programmation
- Sélectionner la séquence de programme derrière laquelle la séquence linéaire doit être insérée

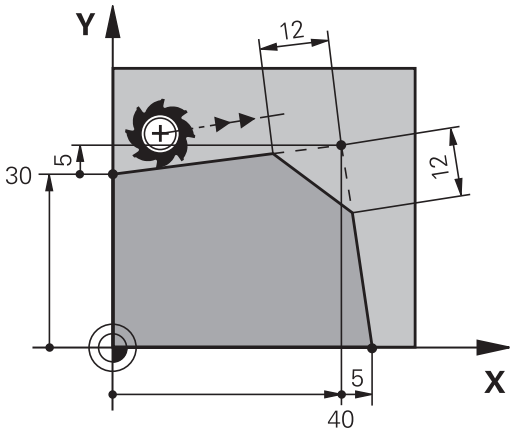
- Appuyer sur la touche **Valider position effective**
- > La commande génère une séquence linéaire avec les coordonnées de la position effective.

Insérer un chanfrein entre deux droites

Les angles de contour formés par l'intersection de deux droites peuvent être chanfreinés.

- Dans les séquences linéaires qui précédent et suivent la séquence **CHF**, programmez les deux coordonnées du plan dans lequel le chanfrein doit être réalisé
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence **CHF**
- Le chanfrein doit pouvoir être usiné avec l'outil actuel

- **Longueur chanfrein**: Longueur du chanfrein, si ncessaire:
- **Avance F** (n'agit que dans la séquence **CHF**)



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
```

Un contour ne doit pas commencer par une séquence **CHF**.

Un chanfrein ne peut être exécuté que dans le plan d'usinage.

Le point d'intersection nécessaire au chanfrein ne fait pas partie du contour.

Une avance programmée dans la séquence **CHF** agit uniquement dans cette séquence CHF. Après cette séquence, l'avance qui était programmée avant la séquence **CHF** redevient active.

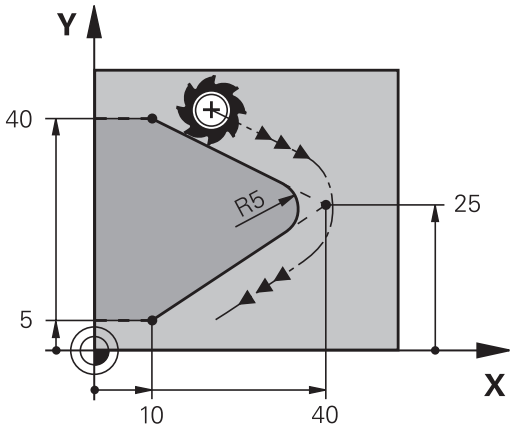
Arrondis d'angles RND

La fonction **RND** permet d'arrondir les angles des contours.

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à la fois à l'élément de contour précédent et à l'élément de contour suivant.

Le cercle d'arrondi doit pouvoir être exécuté avec l'outil courant.

- **Rayon d'arrondi** : rayon de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F** (agit uniquement dans la séquence **RND**)



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
```

L'élément de contour précédent et l'élément de contour suivant doivent tous deux avoir des coordonnées du plan dans lequel l'arrondi d'angle doit être exécuté. Si vous usinez le contour sans correction de rayon, vous devez programmer les deux coordonnées du plan.

Le point d'intersection ne fait pas partie du contour.

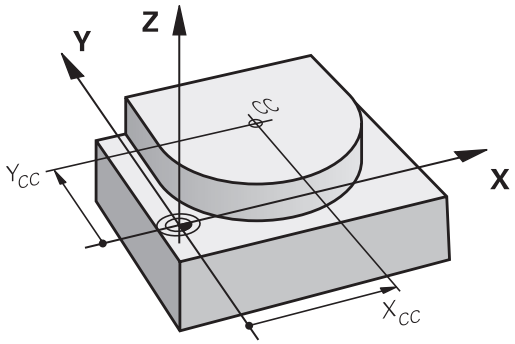
Une avance programmée dans la séquence **RND** n'agit que dans la séquence **RND**. Ensuite, c'est l'avance programmée avant la séquence **RND** qui redevient active.

Une séquence **RND** peut également être utilisée pour approcher le contour en douceur.

Centre de cercle CC

Vous définissez le centre du cercle des trajectoires circulaires que vous programmez avec la touche C (trajectoire circulaire C) Pour cela :

- introduisez les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans le plan d'usinage ou
- validez la dernière position programmée ou
- Mémoriser les coordonnées avec la touche **Validation de la position effective**



▶ Entrer les coordonnées du centre du cercle ou reprendre la dernière position programmée : ne renseigner aucune coordonnée

Exemple

```
5 CC  X+25 Y+25
```

ou

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

Les lignes de programme 10 et 11 se rapportent à la figure.

Validité

Le centre du cercle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau centre de cercle.

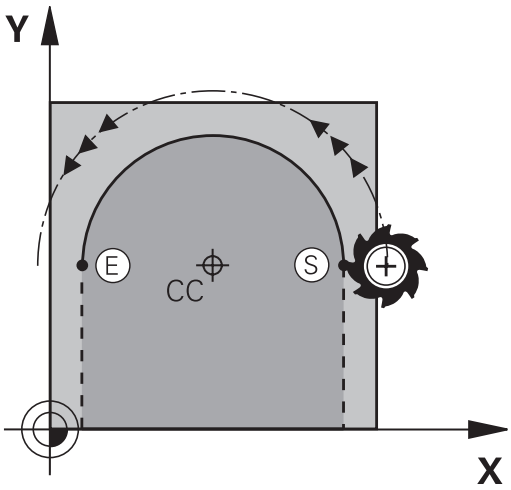
Introduire le centre de cercle en incrémental

Une coordonnée indiquée en valeur incrémentale pour un centre de cercle se rapporte toujours à la dernière position d'outil programmée.

> **CC** vous permettent d'identifier une position comme centre de cercle : l'outil ne se déplace pas à cette position.
>
> Le centre du cercle correspond simultanément au pôle pour les coordonnées polaires.

Trajectoire circulaire C autour du centre du cercle CC

Définissez le centre du cercle **CC** avant de programmer la trajectoire circulaire. La dernière position d'outil programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.

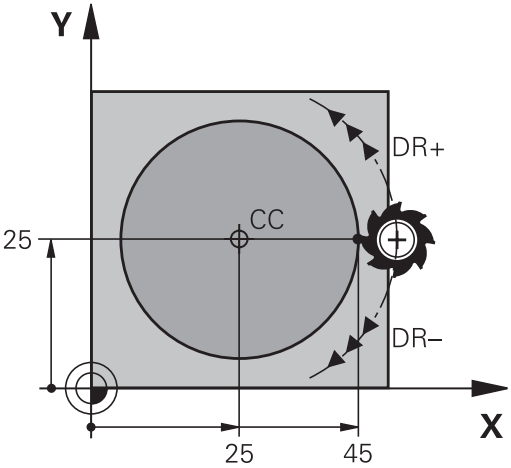


- Déplacer l'outil sur le point initial de la trajectoire circulaire

- Entrer les **coordonnées** du point central du cercle

- **Introduire les coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Sens de rotation DR**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

> La commande exécute normalement les déplacements circulaires dans le plan d'usinage actif. Vous pouvez cependant programmer des cercles qui ne se trouvent pas dans le plan d'usinage actif. Si vous faites tourner ces mouvements circulaires en même temps, vous obtenez des cercles dans l'espace (cercles dans trois axes), p. ex. **C Z... X... DR+** (pour l'axe d'outil Z).



Exemple

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

Cercle entier

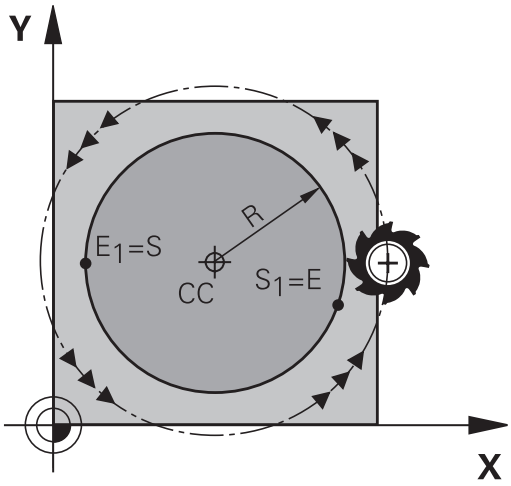
Pour le point final, programmez les mêmes coordonnées que celles du point de départ.

> Le point initial et le point final du déplacement circulaire doivent se situer sur la trajectoire circulaire.
>
> La valeur maximale de la tolérance programmée est de 0,016 mm. La valeur de tolérance est à définir au paramètre machine **circleDeviation** (n°200901).
>
> Plus petit cercle réalisable avec la commande : 0,016 mm.

Trajectoire circulaire CR avec rayon défini

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire de rayon R.

- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle
- **Rayon R** Attention : Le signe définit la taille de l'arc de cercle !
- **Sens de rotation DR** Attention : le signe définit la courbe concave ou convexe !
- **Fonction auxiliaire M**
- **Avance F**



Cercle entier

Pour un cercle entier, programmez à la suite deux séquences circulaires :

Le point final du premier demi-cercle correspond au point de départ du second. Le point final du second demi-cercle correspond au point de départ du premier.

Angle au centre CCA et rayon de l'arc de cercle R

Quatre arcs de cercle passent par un point initial et un point final situés sur un contour circulaire de même rayon :

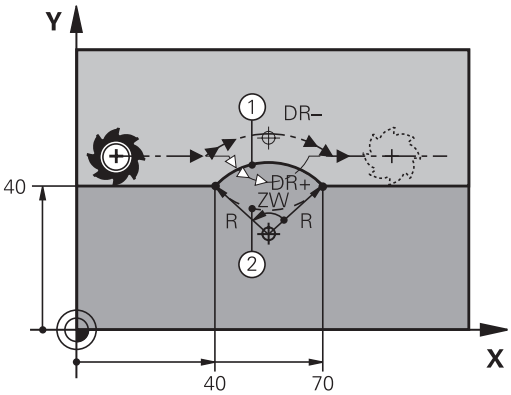
Petit arc de cercle : CCA < 180°
Le rayon est de signe positif R > 0

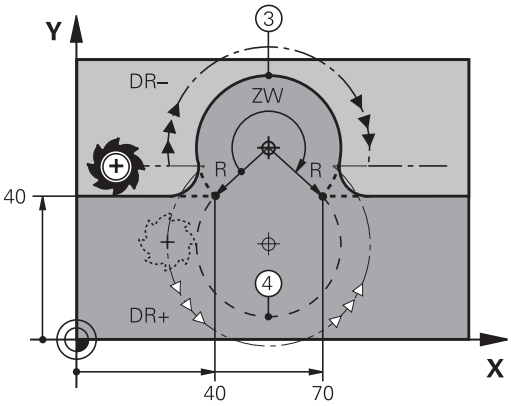
Grand arc de cercle : CCA > 180°
Le rayon est de signe négatif R < 0

Au moyen du sens de rotation, vous définissez si la forme de l'arc de cercle est dirigée vers l'extérieur (convexe) ou vers l'intérieur (concave) :

Convexe : sens de rotation **DR-** (avec correction de rayon **RL**)

Concave : sens de rotation **DR+** (avec correction de rayon **RL**)





> L'écart entre le point initial et le point final du diamètre du cercle ne doit pas être supérieur au diamètre du cercle.
>
> Le rayon max. est 99,9999 m.
>
> Fonction autorisée pour les axes angulaires A, B et C.
>
> La commande exécute normalement les déplacements circulaires dans le plan d'usinage actif. Vous pouvez cependant programmer des cercles qui ne se trouvent pas dans le plan d'usinage actif. Si vous faites tourner ces mouvements circulaires en même temps, vous obtenez des cercles dans l'espace (cercles dans trois axes).

Exemple

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-  (arc 1)
```

ou

```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (arc 2)
```

ou

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-  (arc 3)
```

ou

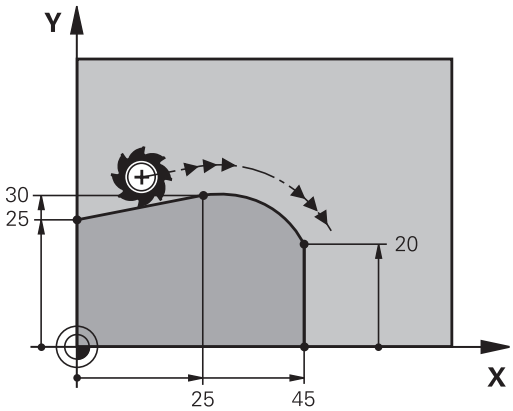
```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+  (arc 4)
```

Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur un arc de cercle tangent à l'élément de contour programmé précédemment.

Un raccordement est dit tangentiel lorsque le point d'intersection des éléments de contour ne présente ni coude, ni coin et que les éléments de contours s'enchaînent de manière contiguë.

L'élément de contour sur lequel l'arc de cercle vient se raccorder tangentement se programme juste avant la séquence **CT**. Au moins deux séquences de positionnement sont requises pour cela.



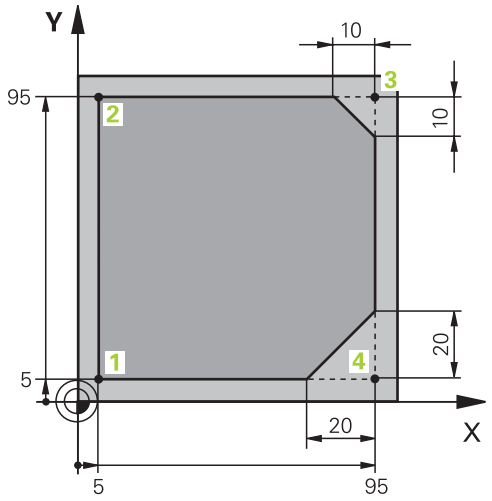
- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

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
```

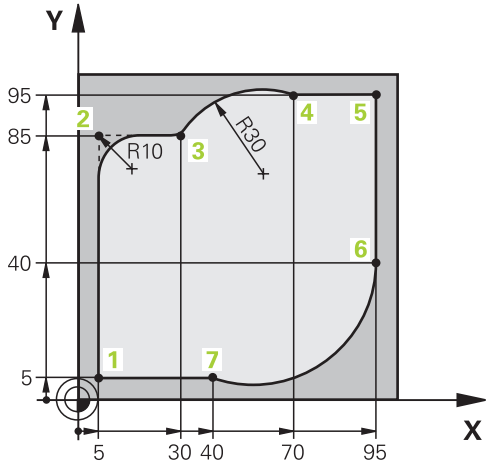
> La séquence **CT** et l'élément de contour programmé avant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel l'arc de cercle doit être exécuté !

Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes



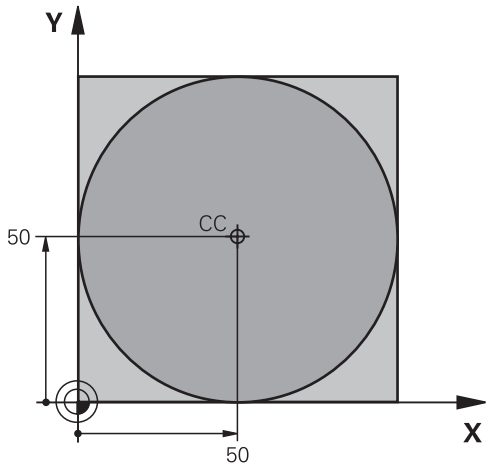
0 BEGIN PGM LINEAIRE M	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simuler graphiquement l'usinage
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance 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 LT X+5 y+5 LEN10 RL F300	Accoster le contour au point 1sur une droite, avec raccordement tangentiel
8 L Y+95	Positionnement au point 2
9 L X+95	Point 3 : première droite du coin 3
10 CHF 10	Programmer un chanfrein de longueur 10 mm
11 L Y+5	Point 4 : deuxième droite du coin 3, première droite du coin 4
12 CHF 20	Programmer un chanfrein de longueur 20 mm
13 L X+5	Accoster le dernier point 1 du contour, deuxième droite du coin 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Quitter le contour sur une droite avec raccordement tangentiel
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
16 END PGM LINEAR MM	

Exemple : déplacement circulaire en cartésien



0 BEGIN PGM CIRCULAIR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simuler graphiquement l'usinage
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche 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	Aborder le contour au point 1 sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
8 L X+5 Y+85	Point 2 : première droite au point 2
9 RND R10 F150	Insérer un rayon R = 10 mm, avance : 150 mm/min.
10 L X+30 Y+85	Aborder le point 3 : point initial du cercle avec CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Aborder le point 4 : point final du cercle avec CR, rayon 30 mm
12 L X+95	Aller au point 5
13 L X+95 Y+40	Aller au point 6
14 CT X+40 Y+5	Aller au point 7: point final du cercle, arc de cercle avec raccordement tangentiel au point 6, la commande calcule automatiquement le rayon
15 L X+5	Aller au dernier point du contour 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
18 END PGM CIRCULAR MM	

Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Appel d'outil
4 CC X+50 Y+50	Définir le centre du cercle
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Aborder le point initial en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
9 C X+0 DR-	Aborder le point final (= point initial du cercle)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Contournage : coordonnées polaires

Sommaire

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.

L'utilisation des coordonnées polaires est intéressante pour :

- les positions sur des arcs de cercle
- Dessins de pièce avec données angulaires, p. ex. pour les cercles de trous

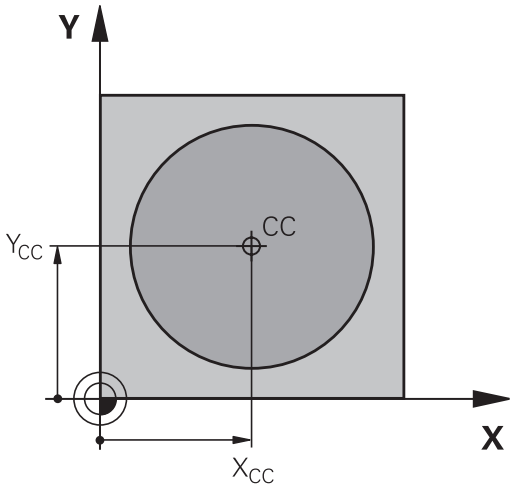
Résumé des fonctions de contournage avec coordonnées polaires

Touche	Déplacement d'outil	Introductions requises	Page
L + P	Droite	Rayon polaire, angle polaire du point final de la droite	166
C + P	Trajectoire circulaire avec point final et centre de cercle/pôle	Angle polaire du point final du cercle, sens de rotation	167
CT + P	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle	167
C + P	Superposition d'une trajectoire circulaire et d'une droite	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle, coordonnée du point final dans l'axe d'outil	168

Origine des coordonnées polaires : Pol CC

Avant d'indiquer les positions en coordonnées polaires, vous pouvez définir le pôle CCà un emplacement de votre choix dans le programme d'usinage. Pour définir le pôle, procédez de la même manière que pour la programmation du centre de cercle.

- **Coordonnées**: introduire les coordonnées cartésiennes du pôle ou n'introduire aucune coordonnée pour valider la dernière position programmée. Définir le pôle avant de programmer les coordonnées polaires. Ne programmer le pôle qu'en coordonnées cartésiennes. Le pôle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau pôle.



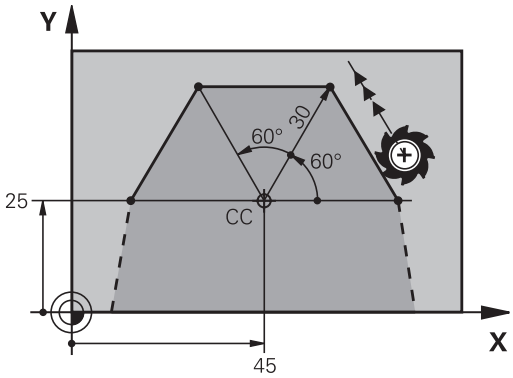
Exemple

```
12 CC  X+45 Y+25
```

Droite LP

L'outil se déplace sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ est le point final de la séquence CN précédente.

- **Rayon des coordonnées polaires PR** : indiquer la distance entre le point final de la ligne droite et le pôle CC
- **Angle polaire PA** : position angulaire du point final de la ligne droite entre –360° et +360°



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

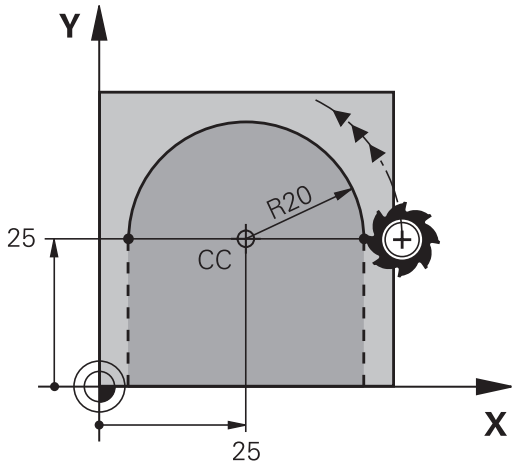
Exemple

```
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
```

Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC

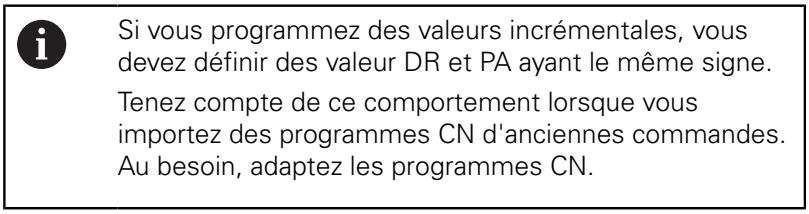
Le rayon des coordonnées polaires **PR** est en même temps le rayon de l'arc de cercle. **PR** est défini par la distance qui sépare le point de départ du pôle **CC**. La dernière position d'outil programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.

- **Angle polaire PA** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire comprise entre –99999,9999° et +99999,9999°
- **Sens de rotation DR**



Exemple

```
18 CC  X+25 Y+25
19 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
20 CP  PA+180 DR+
```



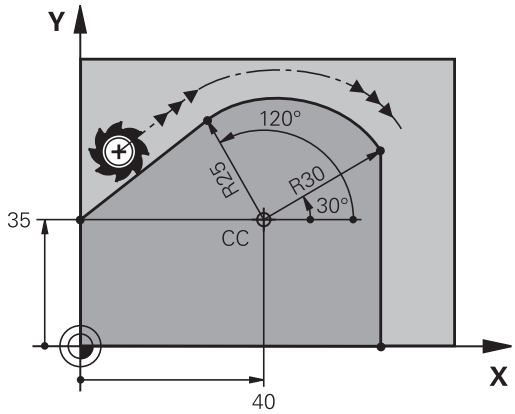
Si vous programmez des valeurs incrémentales, vous devez définir des valeur DR et PA ayant le même signe.

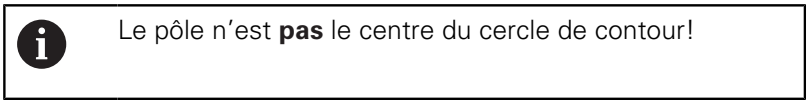
Tenez compte de ce comportement lorsque vous importez des programmes CN d'anciennes commandes. Au besoin, adaptez les programmes CN.

Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à un élément de contour précédent.

- **Rayon des coordonnées polaires PR** : distance entre le point final de la trajectoire circulaire et le pôle **CC**
- **Angle des coordonnées polaires PA** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire





Le pôle n'est **pas** le centre du cercle de contour!

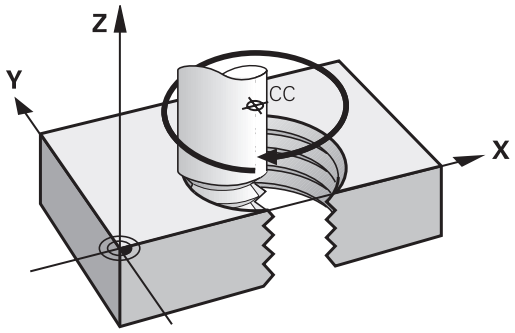
Exemple

```
12 CC  X+40 Y+35
13 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

Trajectoire hélicoïdale (Helix)

Une trajectoire hélicoïdale est la superposition d'une trajectoire circulaire et d'un déplacement linéaire qui lui est perpendiculaire. Vous programmez la trajectoire circulaire dans un plan principal.

Vous ne pouvez programmer les trajectoires hélicoïdales qu'en coordonnées polaires.



Application

- Filetage intérieur et extérieur sur des grands diamètres
- Rainures de graissage

Calcul de la trajectoire hélicoïdale

Pour programmer, vous avez besoin de l'angle total en incrémental parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale ainsi que de la hauteur totale de l'hélice

Nb de filets n :	Filets + dépassement de course en début et fin de filet
Hauteur totale h :	Pas du filet P x nombre de filets n
Angle incrémental global **IPA** :	Nombre de filets x 360° + angle pour début de filet + angle pour dépassement de course
Coordonnée initiale Z :	Pas du filet P x (nombre de filets + dépassement en début de filet)

Forme de la trajectoire hélicoïdale

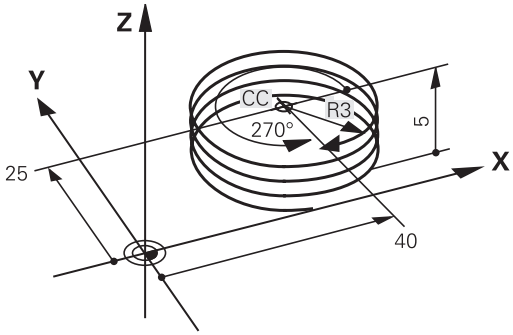
Le tableau indique la relation entre la direction de l'usinage, le sens de rotation et la correction de rayon pour certaines formes de trajectoires.

Filetage intérieur	**Sens d'usinage**	**Sens de rotation**	**Correction de rayon**
vers la droite	Z+	**DR+**	**RL**
vers la gauche	Z+	**DR-**	**RR**
vers la droite	Z–	**DR-**	**RR**
vers la gauche	Z–	**DR+**	**RL**
Filetage extérieur			
vers la droite	Z+	**DR+**	**RR**
vers la gauche	Z+	**DR-**	**RL**
vers la droite	Z–	**DR-**	**RL**
vers la gauche	Z–	**DR+**	**RR**

Programmer une trajectoire hélicoïdale

Introduisez le sens de rotation et l'angle total incrémental **IPA** avec le même signe ; dans le cas contraire, l'outil pourrait se déplacer sur une trajectoire incorrecte.

Pour l'angle total **IPA**, la valeur programmée peut être comprise entre -99 999,9999° et +99 999,9999°.

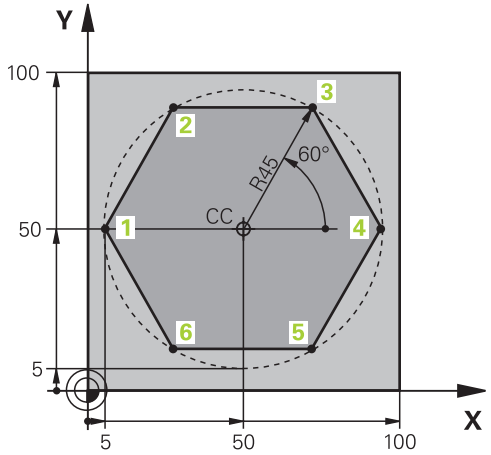


- **Angle de coordonnées polaires** : indiquer en valeur incrémentale l'angle global que l'outil parcourt sur l'hélice.
- **Après avoir saisi l'angle de l'axe d'outil, sélectionner l'axe d'outil avec une touche de sélection d'axe**
- **Introduire la coordonnée** de la hauteur de l'hélice en incrémental
- **Sens de rotation DR**
  Hélice dans le sens horaire : DR-
  Hélice dans le sens anti-horaire : DR+ :
- **Introduire la correction de rayon** selon le tableau

Exemple : filetage M6 x 1 mm avec 5 filets

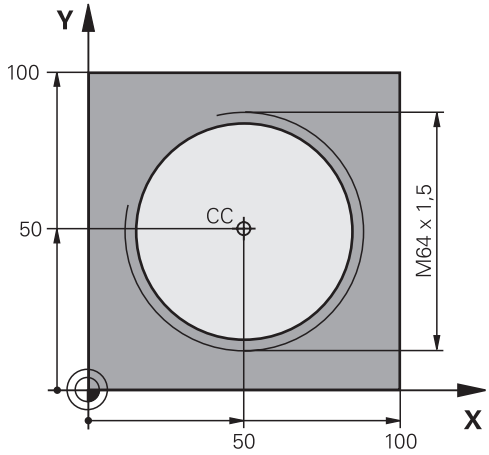
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Exemple : déplacement linéaire en polaire



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
4 CC X+50 Y+50	Définir le point d'origine 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	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Aborder le contour au point 1 sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 LP PA+120	Positionnement au point 2
10 LP PA+60	Aller au point 3
11 LP PA+0	Aller au point 4
12 LP PA-60	Aller au point 5
13 LP PA-120	Aller au point 6
14 LP PA+180	Aller au point 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
17 END PGM LINEARPO MM	

Exemple : hélice



0 BEGIN PGM HELICE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 CC	Valider la dernière position programmée comme pôle
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Usiner l'hélice
10 DEP CT CCA180 R+2	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
12 END PGM HELICE MM	

5.6 Mouvements de contournage – Programmation libre de contour FK

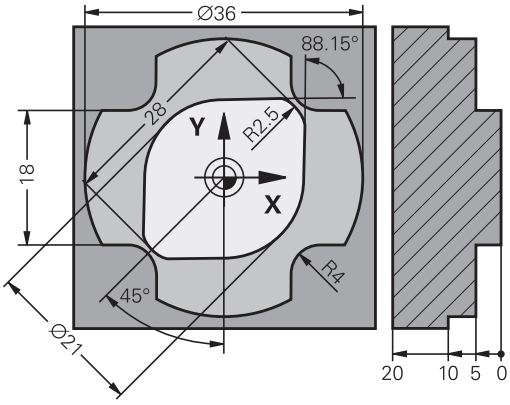
Principes de base

Les plans de pièces dont la cotation n’est pas conforme CN contiennent souvent des valeurs de coordonnées qui ne peuvent pas être programmées par l'intermédiaire des touches de dialogue grisées.

Ces données se programment directement avec la fonction Programmation libre de contours (FK), par ex. :

- si des coordonnées connues se trouvent sur l'élément de contour ou à proximité de celui-ci,
- si des coordonnées se réfèrent à un autre élément de contour,
- si des valeurs de direction et de description du contour sont connues.

La commande se sert des valeurs de coordonnées connues pour calculer le contour et vous assiste pendant la programmation en affichant un graphique FK interactif. La figure représentée en haut à droite indique les cotes que vous pouvez facilement programmer avec la fonction de programmation FK.



Remarques sur la programmation

Renseignez toutes les données connues pour chaque élément de contour. Dans chaque séquence CN, programmez également les données invariables : les données non programmées sont considérées comme des données inconnues !

Les paramètres Q sont autorisés dans tous les éléments FK à l'exception des éléments dotés de références relatives (par ex. **RX** ou **RAN**), autrement dit à l'exception des éléments qui se réfèrent à d'autres séquences CN.

Si vous mêlez programmation de contour conventionnelle et libre programmation de contour dans un même programme CN, alors il est important de penser à identifier chaque section FK de manière univoque.

Programmez tous les contours avant de les combiner à des cycles SL, par exemple. Vous vous assurez ainsi que les contours sont correctement définis, ce qui vous évitera des messages d'erreur inutiles.

La commande a besoin d’un point de départ fixe pour tous les calculs. Avec les touches de dialogue grises, programmez directement devant un bloc FK une position avec les deux coordonnées du plan d’usinage. Ne pas programmer de paramètres Q dans cette séquence CN.

Si la première séquence CN de la section FK est une séquence **FCT** ou **FLT**, vous devez utiliser les touches de dialogue grisées pour programmer au moins deux séquences CN avant. Cela permet de déterminer clairement le sens d'approche.

Un bloc FK ne peut pas commencer juste après un repère **LBL**.

Il n'est pas possible de combiner un appel de cycle **M89** avec une libre programmation de contour.

Définir un plan d'usinage

Avec la libre programmation de contour FK, vous ne pouvez programmer des éléments de contour que dans le plan d'usinage.

La commande définit le plan d'usinage de la programmation FK d'après la hiérarchie suivante :

1. Plan décrit dans une séquence **FPOL**
2. Dans le plan Z/X, si la séquence FK est exécutée en mode Tournage
3. Via le plan d'usinage défini dans la séquence **TOOL CALL** (par ex. **TOOL CALL 1 Z** = plan X/Y)
4. Si rien ne convient, c'est le plan par défaut X/Y qui reste actif.

L'affichage des softkeys FK dépend en principe de l'axe de broche dans la définition de la pièce brute. Par exemple, si vous programmez l'axe de broche **Z** dans la définition de la pièce brute, la commande n'affichera que les softkeys FK pour le plan X/Y.

Changer de plan d'usinage

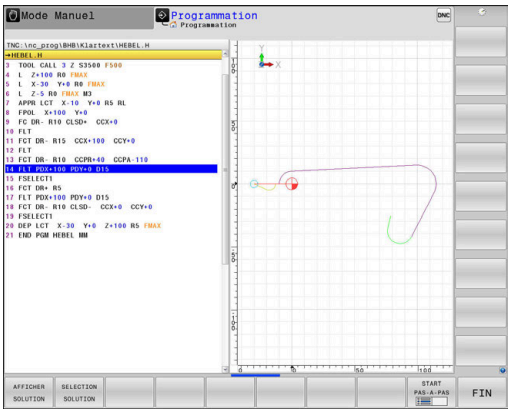
Si vous avez besoin d'un autre plan d'usinage que celui actuellement activé pour la programmation, procédez comme suit :

- Appuyer sur la softkey **PLAN XY ZX YZ**
- > La commande affiche les softkeys FK dans le nouveau plan sélectionné.

Graphique de programmation FK

> Pour pouvoir exploiter le graphique lors de la programmation FK, sélectionner le partage d'écran **PROGRAMME + GRAPHISME**.
>
> **Informations complémentaires :** "Programmation", Page 72

> Programmez tous les contours avant de les combiner à des cycles SL, par exemple. Vous vous assurez ainsi que les contours sont correctement définis, ce qui vous évitera des messages d'erreur inutiles.



Le contour d'une pièce n'est pas clairement défini lorsque les données des coordonnées sont incomplètes. Dans ce cas, la commande affiche les différentes solutions dans le graphique FK et c'est à vous de sélectionner la bonne solution.

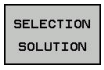
Dans le graphique FK, la commande utilise différentes couleurs :

- **bleu :** élément de contour défini de manière univoque

  Le dernier élément FK ne commence à représenter le dernier élément FK qu'après le mouvement de sortie.
- **violet :** élément de contour qui n'a pas encore été défini de manière univoque
- **ocre :** trajectoire du centre de l'outil
- **rouge :** mouvement en avance rapide
- **vert :** plusieurs solutions possibles

Si les données offrent plusieurs solutions et que l'élément de contour est affiché en vert, sélectionner le bon contour comme suit :

- Appuyer sur la softkey **AFFICHER SOLUTION** jusqu'à ce que l'élément de contour s'affiche correctement. S'il n'est pas possible de distinguer plusieurs solutions dans l'affichage par défaut, utiliser la fonction zoom.



- L'élément de contour affiché correspond au dessin : définir avec la softkey **SELECTION SOLUTION**

Si vous ne souhaitez pas définir tout de suite un contour affiché en vert, appuyez sur la softkey **START PAS-A-PAS** pour poursuivre le dialogue FK.

> Il est conseillé de définir dès que possible les éléments de contour qui s'affichent en vert, avec **SELECTION SOLUTION**, afin de limiter le nombre de solutions possibles pour les éléments de contour suivants.

Afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique

Pour afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique :

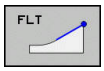
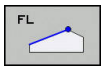
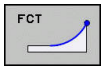
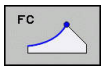
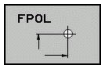
- Régler la softkey **AFFICHER N° SEQ.** sur **ON**

Ouvrir un dialogue FK

Pour ouvrir le dialogue FK, procédez comme suit:

- Appuyer sur la touche **FK**.
- > La commande affiche la barre de softkeys avec les fonctions FK.

Si vous ouvrez le dialogue FK avec l'une de ces softkeys, la commande affiche alors d'autres barres de softkeys. Cela vous permet de programmer des données connues telles que des coordonnées, des indications de direction et des données relatives au contour.

Softkey	Elément FK
	Droite avec raccordement tangentiel
	Droite sécante
	Arc de cercle tangent
	Arc de cercle sécant
	Pôle pour programmation FK
	Sélectionner un plan d'usinage

Mettre fin au dialogue FK

Pour mettre fin à l'affichage de la barre de softkeys qui sert à la programmation FK, procédez comme suit :

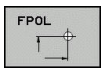
- Appuyer sur la softkey **FIN**

Alternative

- Appuyer de nouveau sur la touche **FK**

Pôle pour programmation FK

- Pour afficher les softkeys relatives à la programmation libre de contours Softkeys, appuyer sur la touche **FK**



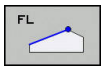
- Ouvrir le dialogue qui permet de définir le pôle : appuyer sur la softkey **FPOL**
- > La commande affiche les softkeys des axes du plan d'usinage actuel.
- Avec ces softkeys, introduire les coordonnées du pôle

> Dans la programmation FK, le pôle reste valable jusqu'à ce qu'un nouveau pôle soit défini avec FPOL.

Programmation flexible de droites

Droite sécante

- Pour afficher les softkeys relatives à la programmation libre de contours Softkeys, appuyer sur la touche **FK**

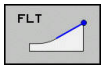


- Ouvrir le dialogue pour une droite FK : appuyer sur la softkey **FL**
- > La commande affiche d'autres softkeys.
- Utiliser ces softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN
- > Le graphique FK affiche le contour programmé en violet jusqu'à ce que les données soient suffisantes. Le graphique affiche en vert les solutions multiples.
  Informations complémentaires : "Graphique de programmation FK", Page 174

Droite avec raccordement tangentiel

Lorsque la droite est tangente à un autre élément précédent du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey **FLT** :

- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche **FK**

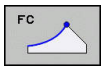


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey **FLT**.
- Utiliser les softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN

Programmation flexible de trajectoires circulaires

Trajectoire circulaire sans raccord tangentiel

- Pour afficher les softkeys relatives à la programmation libre de contours Softkeys, appuyer sur la touche **FK**

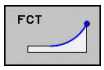


- Ouvrir le dialogue pour un arc de cercle FK : appuyer sur la softkey **FC**
- > La commande affiche les softkeys qui permettent de saisir directement les données relatives à la trajectoire circulaire ou au centre de cercle.
- Utiliser ces softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN
- > Le graphique FK affiche le contour programmé en violet jusqu'à ce que les données soient suffisantes. Le graphique affiche en vert les solutions multiples.
  Informations complémentaires : "Graphique de programmation FK", Page 174

Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel

Si la trajectoire circulaire est tangente à un élément précédent du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey **FCT** :

- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche **FK**

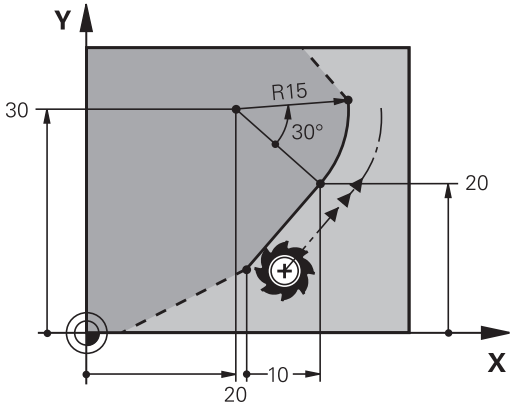


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey **FCT**
- Utiliser les softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN

Possibilités d'introduction

Coordonnées du point final

Softkeys		Données connues
X	Y	Coordonnées cartésiennes X et Y
PR	PA	Coordonnées polaires se référant à FPOL

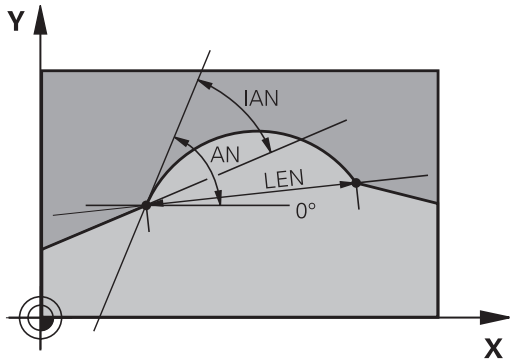


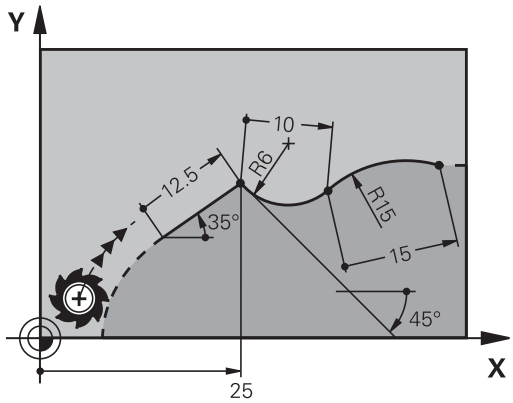
Exemple

```
7 FPOL  X+20 Y+30
8 FL  IX+10 Y+20  RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15
```

Sens et longueur des éléments de contour

Softkeys	Données connues
LEN	Longueur de la droite
AN	Angle de montée de la droite
LEN	Longueur de corde LEN de l'arc de cercle
AN	Pente de la tangente, à l'entrée
CCA	Angle au centre de l'arc de cercle





REMARQUE

Attention, risque de collision !

La pente introduite en incrémental **IAN** se réfère à la direction de la dernière séquence de déplacement. Les programmes CN de la commande précédente (également l'iTNC 530) ne sont pas compatibles. Il existe un risque de collision pendant l'exécution des programmes CN importés !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement et le contour
- Adapter au besoin les programmes CN importés

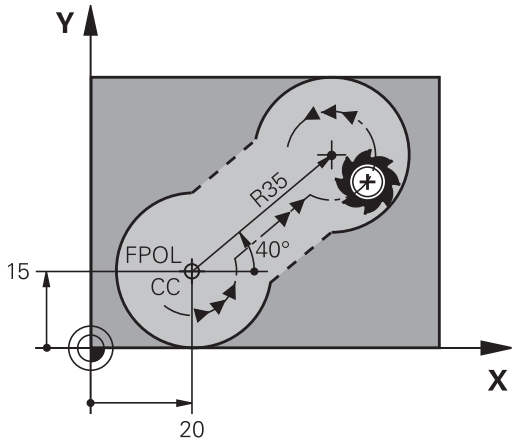
Exemple

```
27 FLT X+25 LEN 12.5  AN+35 RL  F200
28 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45
29 FCT  DR- R15  LEN 15
```

Centre de cercle CC, rayon et sens de rotation dans la séquence FC/FCT

Pour les trajectoires circulaires programmées en mode FK, la commande détermine un centre de cercle à partir des données. Cela vous permet de programmer aussi un cercle entier dans une séquence CN, avec la programmation FK.

Si vous désirez définir le centre de cercle en coordonnées polaires, vous devez définir le pôle avec la fonction FPOL au lieu de **CC**. FPOL reste actif jusqu'à la prochaine séquence CN qui contient **FPOL** et se définit en coordonnées cartésiennes.



> Un centre de cercle ou un pôle programmé ou calculé automatiquement n'est actif que dans des blocs conventionnels cohérents ou dans des blocs FK. Si un bloc FK sépare deux blocs de programme qui ont été programmés de manière conventionnelle, les informations relatives à un centre de cercle ou à un pôle seront perdues. Les deux blocs programmés de manière conventionnelle doivent contenir leurs propres séquences CC, même si elles sont identiques. Inversement, ces informations seront perdues si un bloc de programme conventionnel est inséré entre deux blocs FK.

Softkeys		Données connues
CCX	CCY	Centre en coordonnées cartésiennes
CC PR	CC PA	Centre en coordonnées polaires
DR– DR+		Sens de rotation de la trajectoire circulaire
R		Rayon de la trajectoire circulaire

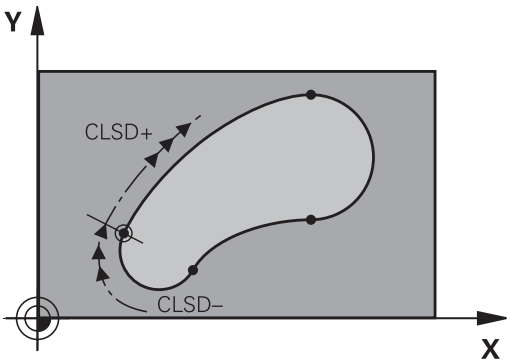
Exemple

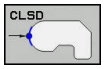
```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

Contours fermés

Avec la softkey **CLSD**, vous identifiez le début et la fin d'un contour fermé. Cela permet de réduire le nombre de solutions possibles pour la définition du dernier élément.

CLSD se programme aussi dans la première et la dernière séquence CN d'une section FK d'un autre contour.



Softkey	Données connues	
	Début du contour :	CLSD+
	Fin du contour :	CLSD–

Exemple

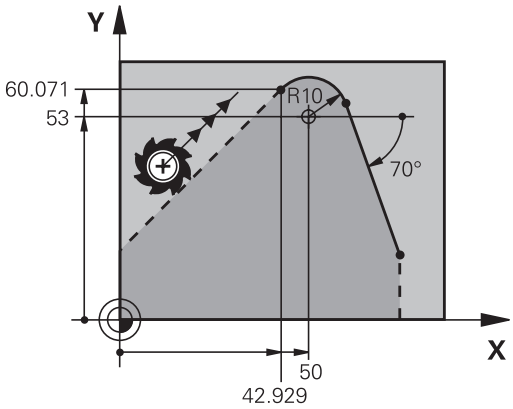
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

Points auxiliaires

Vous pouvez introduire les coordonnées de points auxiliaires sur le contour ou en dehors de celui-ci, aussi bien pour les droites FK que pour les trajectoires circulaires FK.

Points auxiliaires sur un contour

Les points auxiliaires peuvent se trouver directement sur la droite, dans le prolongement de celle-ci ou encore directement sur la trajectoire circulaire.



Softkeys		Données connues
P1X	P2X	Coordonnée X d'un point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite
P1Y	P2Y	Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite
P1X	P2X	Coordonnée X d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire
P1Y	P2Y	Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire

Points auxiliaires en dehors d'un contour

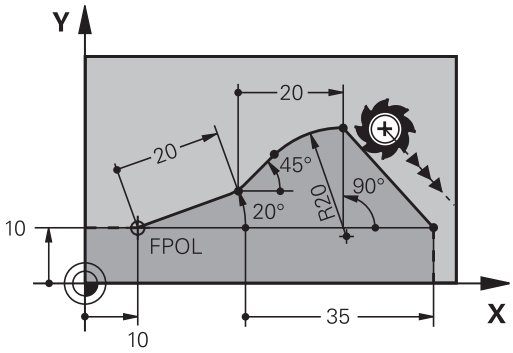
Softkeys		Données connues
PDX	PDY	Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une droite
D		Distance entre point auxiliaire et droite
PDX	PDY	Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire à proximité d'une trajectoire circulaire
D		Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire

Exemple

```
13 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10
```

Rapports relatifs

Les rapports relatifs sont des données qui se réfèrent à un autre élément de contour. Les softkeys et les mots de programme concernant les rapports **R**elatifs commencent par un **"R"**. La figure représentée à droite indique les cotes que vous devez programmer comme rapports relatifs.



> Toujours renseigner les coordonnées en incrémental, avec une référence relative Renseigner également le numéro de séquence CN de l'élément de contour auquel vous vous référez.
>
> L'élément de contour pour lequel vous renseignez le numéro de séquence ne doit pas se trouver à plus de 64 séquences de positionnement avant la séquence CN dans laquelle vous programmez cette référence.
>
> Si vous supprimez une séquence CN avec laquelle vous avez établi une référence, la commande émet un message d'erreur. Modifiez le programme CN avant de supprimer cette séquence CN.

Référence relative à la séquence CN N : coordonnées du point final

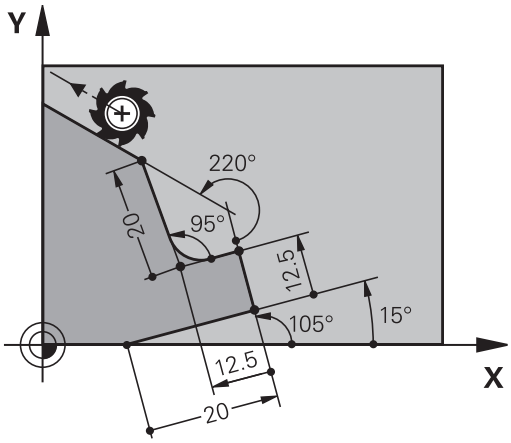
Softkeys		Données connues
RX N...	RY N...	Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence CN N
RPR N...	RPA N...	Coordonnées polaires se référant à la séquence CN N

Exemple

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL  AN+45
15 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Référence relative se référant à la séquence CN N : sens et distance de l'élément de contour

Softkey	Données connues
RAN N...	Angle entre droite et autre élément de contour ou entre la tangente à l'arc de cercle en entrée et un autre élément du contour
PAR N...	Droite parallèle à un autre élément de contour
DP	Distance entre droite et élément de contour parallèle

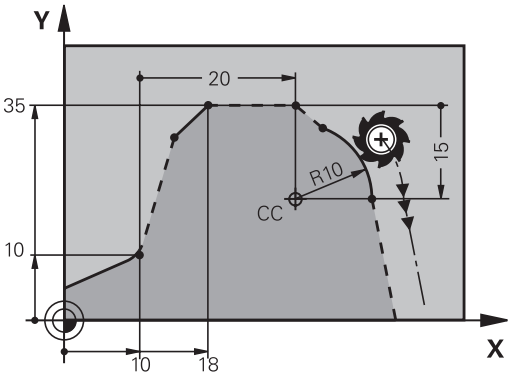


Exemple

```
17 FL  LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL  LEN 20 IAN+95
22 FL  IAN+220 RAN 18
```

Référence relative à la séquence CN N : centre de cercle CC

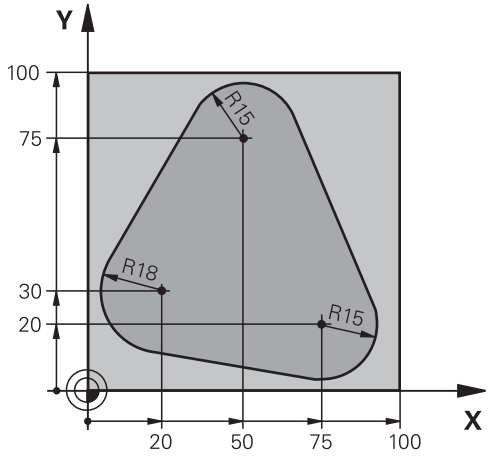
Softkey	Données connues
RCCX N... RCCY N...	Coordonnées cartésiennes du centre par rapport à la séquence CN N
RCCPR N... RCCPA N...	Coordonnées polaires du centre du cercle par rapport à la séquence CN N



Exemple

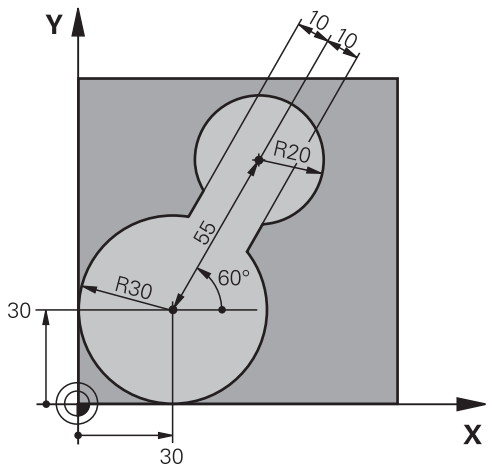
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL  ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Exemple : programmation FK 1



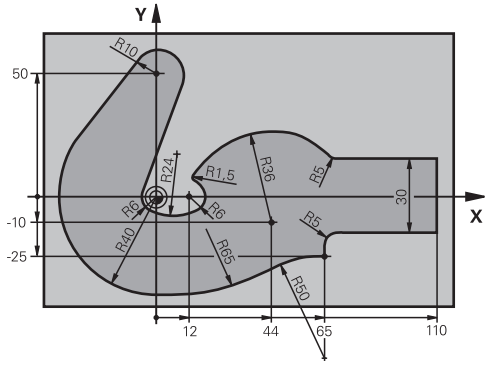
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Bloc FK :
9 FLT	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
18 END PGM FK1 MM	

Exemple : programmation FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Pré-positionner l'axe d'outil
7 L Z-5 R0 F100	Aller à la profondeur d'usinage
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9 FPOL X+30 Y+30	Bloc FK :
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
21 END PGM FK2 MM	

Exemple : programmation FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Bloc FK :
9 FLT	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	

30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
33 END PGM FK3 MM	

6

Aides à la programmation

6.1 Fonction GOTO

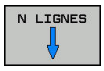
Utiliser la touche GOTO

Effectuer un saut avec la touche GOTO

Avec la touche **GOTO**, vous pouvez sauter à un endroit donné du programme CN, quel que soit le mode de fonctionnement actif.

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **GOTO**
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire.
- Enter le numéro



- Sélectionner une instruction de saut par softkey, par ex. ignorer le nombre indiqué et passer en dessous

La commande propose les options suivantes :

Softkey	Fonction
N LIGNES	Sauter le nombre de lignes indiqué en passant au-dessus
N LIGNES	Sauter le nombre de lignes indiquées en passant en dessous
GOTO NUMERO DE LIGNE	Sauter au numéro de séquence indiqué

> N'utilisez la fonction de saut **GOTO** que pour la programmation et le test de programmes CN. Lors de l'exécution, utilisez la fonction d'amorce de séquence.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Sélection rapide avec la touche GOTO

Avec la touche **GOTO**, vous pouvez ouvrir la fenêtre SmartSelect qui vous permettra de sélectionner facilement des fonctions spéciales ou des cycles.

Pour sélectionner des fonctions spéciales, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

- Appuyer sur la touche **GOTO**
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire avec la structure des fonctions spéciales.
- Sélectionner la fonction de votre choix

Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

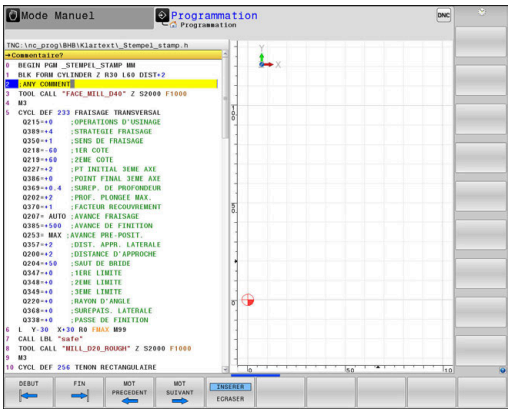
Ouvrir une fenêtre de sélection avec la touche GOTO

Si la commande propose un menu de sélection, la touche **GOTO** vous permet d'ouvrir la fenêtre de sélection. Vous pouvez ainsi visualiser les différentes possibilités.

6.2 Représentation des programmes CN

Syntaxe en surbrillance

La commande affiche les éléments de la syntaxe dans différentes couleurs, en fonction de leur signification. Grâce à la mise en évidence de certains éléments en couleur, les programmes CN sont plus lisibles et plus clairs.



Coloration syntaxique

Description	Couleur
Couleur standard	Noir
Affichage de commentaires	Vert
Affichage des valeurs	Bleu
Affichage du numéro de séquence	Violet
Affichage de FMAX	Orange
Affichage de l'avance	Marron

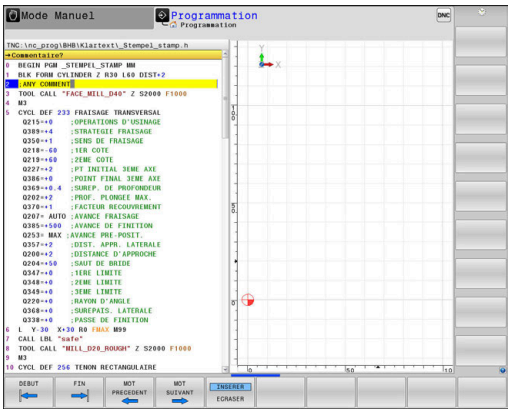
Barres de défilement

Vous pouvez utiliser la souris pour déplacer le contenu de l'écran avec la barre de défilement qui se trouve sur le bord droit de la fenêtre de programme. Vous pouvez également vous aider de la taille et de la position de la barre de défilement pour en déduire la longueur du programme et la position du curseur.

6.3 Insérer des commentaires

Utilisation

Vous pouvez insérer des commentaires dans un programme CN pour apporter des précisions sur les étapes du programme ou noter des remarques.



> La commande affiche des commentaires plus ou moins longs en fonction du paramètre machine **lineBreak** (n° 105404). Soit les lignes du commentaire sont coupées, soit le signe **>>** symbolise d'autre contenus.
>
> Le dernier caractère d'une séquence de commentaire ne doit pas être un tilde (~).

Pour ajouter un commentaire, vous disposez de plusieurs possibilités :

Commentaire pendant l'introduction du programme

- Entrer les données pour la séquence CN
- Appuyer sur le **;** (point virgule) du clavier alphabétique
- > La commande pose la question **Commentaire?**.
- Entrer le commentaire
- Fermer la séquence CN en appuyant sur la touche **END**

Insérer ultérieurement un commentaire

- Sélectionner la séquence CN à assortir d'un commentaire
- Avec la touche flèche vers la droite, sélectionner le dernier mot de la séquence CN :
- Appuyer sur le **;** (point virgule) du clavier alphabétique
- > La commande pose la question **Commentaire?**.
- Entrer le commentaire
- Fermer la séquence CN en appuyant sur la touche **END**

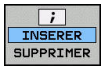
Commentaire dans une séquence CN propre

- Sélectionner la séquence CN derrière laquelle vous désirez insérer le commentaire
- Ouvrir un dialogue de programmation avec la touche **;** (point-virgule) sur la clavier alphabétique
- Introduire le commentaire et fermer la séquence CN en appuyant sur la touche **END**

Ajouter ultérieurement un commentaire à une séquence CN

Si vous souhaitez modifier une séquence CN en y apportant un commentaire, procédez de la façon suivante :

- Sélectionner la séquence CN à laquelle vous souhaitez apporter un commentaire



- Appuyer sur la softkey **AJOUTER COMMENTAIRE**

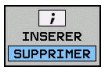
Alternative

- Appuyer sur la touche **<** du clavier alphabétique
- > La commande ajoute un **;** (point virgule) au début de la séquence.
- Appuyer sur la touche **END**

Modifier un commentaire ajouté à une séquence CN

Pour modifier une séquence CN assortie d'un commentaire dans une séquence CN active, procéder de la façon suivante :

- Sélectionner la séquence à modifier



- Appuyer sur la softkey **SUPPRIMER COMMENTAIRE**

Alternative

- Appuyer sur la touche **>** du clavier alphabétique
- > La commande supprime le **;** (point virgule) au début de la séquence.
- Appuyer sur la touche **END**

Fonctions lors de l'édition de commentaire

Softkey	Fonction
DEBUT	Aller au début du commentaire
FIN	Aller à la fin du commentaire
MOT PRECEDENT	Aller au début d'un mot. Vous séparez les mots par une espace.
MOT SUIVANT	Aller à la fin d'un mot. Vous séparez les mots par une espace.
INSERER ECRASER	Commuter entre les modes d'insertion et d'écrasement

6.4 Éditer un programme CN librement

Certains éléments de syntaxe ne peuvent pas être directement entrés avec les touches et les softkey qui sont disponibles dans l'éditeur CN, par exemple les séquences LN.

Pour empêcher l'utilisation d'un éditeur de texte externe, la commande offre les possibilités suivantes :

- Libre programmation de syntaxe dans l'éditeur de texte interne de la commande
- Libre programmation de syntaxe dans l'éditeur CN avec la touche **?**

Libre programmation de syntaxe dans l'éditeur de texte interne de la commande

Pour compléter un programme CN par une syntaxe supplémentaire, procéder comme suit :

PGM MGT

- ▶ Appuyer sur la touche **PGM MGT**
- > La commande ouvre le gestionnaire de fichiers.

AUTRES FONCTIONS

- ▶ Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

SELECTION EDITEUR

- ▶ Appuyer sur la softkey **SELECTION EDITEUR**
- > La commande ouvre une fenêtre de sélection.

OK

- ▶ Sélectionner l'option **ÉDITEUR TEXTE**
- ▶ Confirmer la sélection avec **OK**
- ▶ Ajouter la syntaxe souhaitée

> La commande ne vérifie par la syntaxe dans l'éditeur de texte. Vérifiez les données que vous avez entrées dans l'éditeur CN.

Libre programmation de syntaxe dans l'éditeur CN avec la touche ?

Pour compléter un programme CN ouvert par une syntaxe supplémentaire, procéder comme suit :

⇧

- ▶ Entrer **?**
- > La commande ouvre une nouvelle séquence CN.

? /

END

- ▶ Ajouter la syntaxe souhaitée
- ▶ Valider avec **END**

> Après validation, la commande vérifie la syntaxe. Les erreurs génèrent des séquences **ERROR**.

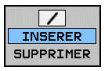
6.5 Sauter des séquences CN

Insérer le caractère /

Vous êtes libre sélectionner certaines séquences CN à masquer.

Pour masquer des séquences CN en mode **Programmation**, procédez comme suit :

- Sélectionner la séquence CN de votre choix



- Appuyer sur la softkey **INSERER**
- > La commande insère le caractère /.

Effacer le caractère /

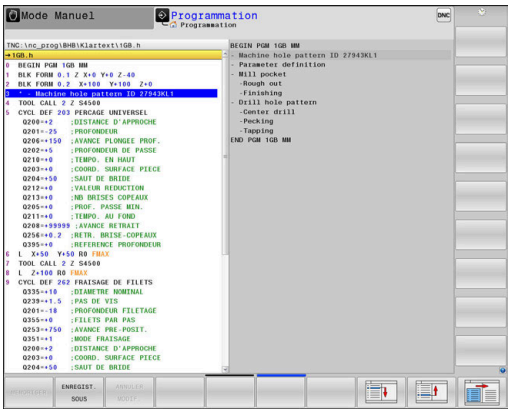
Pour faire s'afficher de nouveau des séquences CN en mode **Programmation**, procédez comme suit :

- Sélectionner une séquence CN masquée

- Appuyer sur la softkey **SUPPRIMER**
- > La commande retire le caractère /.

6.6 Articuler des programmes CN

Définition, application



La commande offre la possibilité de commenter des programmes CN avec des séquences d'articulation. Les séquences d'articulation sont des textes (252 caractères max.) à considérer comme des commentaires ou comme des titres pour les lignes de programme suivantes.

Grâce à des séquences d'articulation judicieuses, il est ainsi possible de structurer des programmes CN de manière claire et compréhensible.

Cela facilite notamment l'intégration de futures modifications dans le programme CN. Les séquences d'articulations sont intégrées à l'endroit de votre choix dans le programme CN.

Les séquences d'articulations peuvent également être affichées et éditées ou complétées dans une fenêtre distincte. Pour cela, sélectionner le partage d'écran qui convient.

La commande gère les points d'articulation insérés dans un fichier distinct (terminaison .SEC.DEP). La vitesse de navigation à l'intérieur de la fenêtre d'articulation s'en trouve ainsi améliorée.

Dans les modes de fonctionnement suivants, vous pouvez sélectionner le partage d'écran **PROGRAMME + ARTICUL.** :

- **Exécution PGM pas-à-pas**
- **Execution PGM en continu**
- **Programmation**

Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active

- Afficher une fenêtre d'articulation : appuyer sur la softkey de partage de l'écran **PROGRAMME + ARTICUL.**

- Changer de fenêtre active en appuyant sur la softkey **CHANGER FENETRE**

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme

- Sélectionner la séquence CN à la suite de laquelle vous souhaitez insérer la séquence d'articulation

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

- Appuyer sur la softkey **OUTILS DE PROGRAMMATION**

- Appuyer sur la softkey **INSERER ARTICULATION**
- Saisir le texte d'articulation

- Au besoin, modifier le type d'articulation (indentation) par softkey

> Les points d'articulation ne peuvent être indentés que pendant l'édition.

> Vous pouvez également insérer des séquences d'articulation avec la combinaison de touches **Shift** + 8.

Sélectionner des séquences dans la fenêtre d’articulations

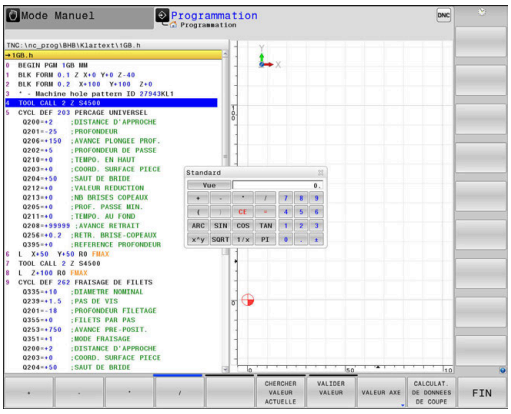
Si vous sautez d’une séquence à une autre dans la fenêtre d’articulation, la commande affiche simultanément la séquence dans la fenêtre du programme. Ceci vous permet de sauter rapidement de grandes parties de programme.

6.7 Calculatrice

Utilisation

La commande dispose d'une calculatrice avec les principales fonctions mathématiques.

- Utiliser la touche **CALC** pour faire apparaître la calculatrice
- Sélectionner des fonctions de calcul : sélectionner le raccourci par softkey ou avec un clavier alphabétique
- Utiliser la touche **CALC** pour fermer la calculatrice



Fonction de calcul	Raccourci (softkey)
Addition	+
Soustraction	–
Multiplication	*
Division	/
Calcul entre parenthèses	( )
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangente	TAN
Elévation de valeurs à une puissance	X^Y
Extraire la racine carrée	SQRT
Fonction inverse	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Ajouter une valeur à la mémoire	M+
Mettre une valeur en mémoire	MS
Appeler la mémoire	MR
Effacer la mémoire	MC
Logarithme Naturel	LN
Logarithme	LOG
Fonction exponentielle	e^x
Vérifier le signe	SGN
Former la valeur absolue	ABS
Partie entière	INT
Partie décimale	FRAC
Valeur modulo	MOD
Sélectionner l'affichage	Vue
Effacer une valeur	CE

Fonction de calcul	Raccourci (softkey)
l'unité de mesure	MM ou POUCE
Afficher la valeur angulaire en radians (par défaut, la valeur angulaire est exprimée en degrés)	RAD
Sélectionner le type d'affichage de la valeur numérique	DEC (décimal) ou HEX (hexadécimal)

Mémoriser la valeur calculée dans le programme CN

- Avec les touches fléchées, sélectionner le mot à l'intérieur duquel vous voulez valider la valeur calculée
- Utiliser la touche **CALC** pour afficher la calculatrice et effectuer le calcul souhaité
- Appuyer sur la softkey **VALIDER VALEUR**
- La commande applique la valeur dans le champ de saisie actif et ferme la calculatrice.

Vous pouvez aussi valider des valeurs issues d'un programme avec la calculatrice. Si vous appuyez sur la softkey **CHERCHER VALEUR ACTUELLE** ou sur la touche **GOTO**, la commande applique la valeur du champ de programmation actif dans la calculatrice.

La calculatrice reste active même après un changement du mode de fonctionnement. Appuyez sur la softkey **END** pour fermer la calculatrice.

Fonctions de la calculatrice

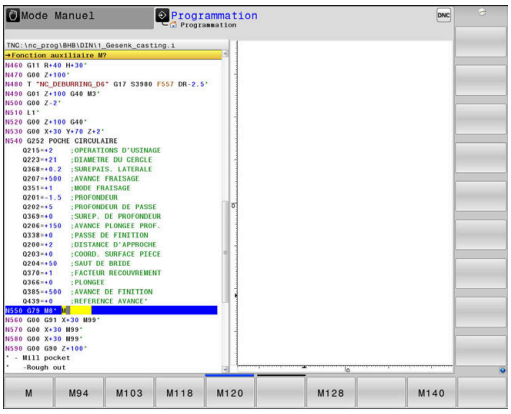
Softkey	Fonction
VALEUR AXE	Mémoriser la valeur de la position de l'axe comme valeur nominale ou valeur de référence dans la calculatrice
CHERCHER VALEUR ACTUELLE	Reprendre la valeur numérique du champ de saisie actif dans la calculatrice.
VALIDER VALEUR	Reprendre la valeur numérique de la calculatrice dans le champ de saisie actif.
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier la valeur numérique de la calculatrice.
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer la valeur numérique copiée dans la calculatrice.
CALCULAT. DE DONNEES DE COUPE	Ouvrir la calculatrice des données de coupe

Vous pouvez aussi utiliser les touches fléchées de votre clavier alphabétique pour décaler la calculatrice. Si vous avez connecté une souris, vous pouvez aussi vous en servir pour positionner la calculatrice.

6.8 Calculateur de données de coupe

Application

La calculatrice des données de coupe vous permet de calculer la vitesse de la broche et l'avance pour un processus d'usinage donné. Les valeurs calculées peuvent ensuite être reprises dans un dialogue d'avance ou de vitesse du programme CN ouvert.



> La calculatrice de données de coupe ne vous permet pas d'effectuer de calcul en mode Tournage, car les données d'avance et de vitesse de rotation sont différentes dans les modes Fraisage et Tournage.
>
> Pour le tournage, les avances sont généralement programmées en millimètre par tour (mm/tr) (**M136**). En revanche, la calculatrice de données de coupe calcule toujours les avances en millimètre par minute (mm/min). Dans la calculatrice, le rayon se réfère en outre à l'outil, alors que c'est le diamètre de la pièce qui est requis pour l'opération de tournage.

Pour ouvrir la calculatrice, appuyez sur la softkey **CALCULAT. DE DONNEES DE COUPE**.

La commande affiche cette softkey si :

- vous appuyez sur la touche **CALC**
- Définir des vitesses de rotation
- Définir des avances
- vous appuyez sur la softkey **F** en **Mode Manuel**
- vous appuyez sur la softkey **S** en mode **Mode Manuel**

Vue de la calculatrice de données de coupe

Selon que vous calculez une vitesse de rotation ou une avance, la calculatrice de données de coupe affiche des champs de saisie différents :

Fenêtre de calcul de la vitesse de rotation :

Raccourci	Signification
T :	Numéro de l'outil
D :	Diamètre de l'outil
VC:	Vitesse de coupe
S=	Résultat de la vitesse de rotation de la broche

Si vous ouvrez la calculatrice de vitesse de rotation de la broche dans un dialogue qui contient déjà un outil défini, la calculatrice reprend automatiquement le numéro et le diamètre de l'outil. Il vous suffit d'entrer **VC** dans le champ.

Fenêtre de calcul de l'avance :

Raccourci	Signification
T :	Numéro de l'outil
D :	Diamètre de l'outil
VC:	Vitesse de coupe

Raccourci	Signification
S:	Vitesse de rotation broche
Z:	Nombre de dents
FZ:	Avance par dent
FU:	Avance par tour
F=	Résultat pour l'avance

Pour reprendre l'avance de la séquence **TOOL CALL** dans les séquences CN qui suivent, utiliser la softkey **F AUTO**. Pour modifier l'avance a posteriori, il vous suffit d'adapter la valeur d'avance dans la séquence **TOOL CALL**séquence .

Fonctions de la calculatrice de données de coupe

Selon l'endroit où vous ouvrez la calculatrice de données de coupe, plusieurs options s'offrent à vous :

Softkey	Fonction
VALIDER	Mémoriser la valeur de la calculatrice de données de coupe dans le programme CN
CALCULER AVANCE F VIT. ROT. S	Commuter entre calcul de l'avance et calcul de la vitesse de rotation
INTROD. AVANCE FZ FU	Commuter entre l'avance par dent et l'avance par rotation
INTROD. VITESSE ROT VC S	Commuter entre la vitesse de rotation et la vitesse de coupe
CUTTING DATA TABLE OFF ON	Activer/désactiver le travail avec le tableau des données de coupe
SELECT	Sélectionner un outil dans le tableau d'outils
	Décaler la calculatrice de données de coupe dans le sens de la flèche.
CALCULA- TRICE	Passer à la calculatrice.
INCH	Utiliser des valeurs en pouces (inch) dans la calculatrice de données de coupe.
FIN	Fermer la calculatrice de données de coupe

Travail avec tableaux de données technologiques

Application

Si vous configurez des tableaux de matières, matériaux de coupe et données de coupe sur la commande, la calculatrice de données de coupe peut se servir des valeurs de ces tableaux.

Avant de travailler avec un calcul automatique de vitesse de rotation et d'avance, procédez comme suit :

- Renseigner la matière de la pièce dans le tableau WMAT.tab
- Renseigner le matériau de coupe dans le tableau TMAT.tab
- Renseigner la combinaison matière/matériau de coupe dans le tableau des données de coupe
- Définir l'outil dans le tableau d'outils en renseignant les valeurs requises
  - Rayon d'outil
  - Nombre de dents
  - Matériau de coupe
  - Tableau de données de coupe

Matériau de la pièce WMAT

Les matières de pièces doivent être définies dans le tableau WMAT.tab. Ce tableau doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**.

Le tableau contient une colonne pour la matériau **WMAT** et une colonne **MAT_CLASS** pour la matière. Dans cette dernière, les matières sont rangées par classes aux conditions de coupe identiques, par ex. selon DIN EN 10027-2.

Dans la calculatrice de données de coupe, le matériau de la pièce se renseigne comme suit :

- Sélectionner la calculatrice de données de coupe
- Dans la fenêtre auxiliaire, sélectionner **Activer données de coupe du tableau**
- Sélectionner **WMAT** dans le menu déroulant

TNC:\table\WMAT.TAB

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Matériau de l'outil TMAT

Les matériaux de coupe doivent être définis dans le tableau TMAT.tab. Ce tableau doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**.

Le matériau de coupe est affecté à la colonne **TMAT** du tableau d'outils. Vous pouvez utiliser d'autres colonnes **ALIAS1**, **ALIAS2** (etc.) pour attribuer des noms alternatifs à un même matériau de coupe.

Tableau de données de coupe

Vous définissez les combinaisons matières/matériaux de coupe avec les données de coupe associées dans un tableau portant la terminaison .CUT. Ce tableau doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\system\Cutting-Data**.

Le tableau de données de coupe adapté doit être affecté à la colonne **CUTDATA** du tableau d'outils.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

> Utilisez ce tableau simplifié si vous utilisez des outils qui ont tous le même diamètre ou si le diamètre n'est pas pertinent pour l'avance, par ex. pour des plaquettes interchangeables.

Le tableau de données de coupe contient les colonnes suivantes :

- **MAT_CLASS** : classe de matériaux
- **MODE** : mode d'usinage, par ex. finition
- **TMAT** : matériau de coupe
- **VC** : vitesse de coupe
- **FTYPE** : Type d'avance **FZ** ou **FU**
- **F**: avance

Tableau de données de coupe en fonction du diamètre

Dans bon nombre de cas, les données de coupe avec lesquelles vous travaillez dépendent du diamètre de l'outil. Pour cela, vous devez utiliser le tableau de données de coupe avec la terminaison .CUTD. Ce tableau doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\system\Cutting-Data**.

Le tableau de données de coupe adapté doit être affecté à la colonne **CUTDATA** du tableau d'outils.

Le tableau de données de coupe organisé par diamètre contient en plus les colonnes suivantes :

- **F_D_0** : avance pour Ø 0 mm
- **F_D_0_1** : avance pour Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12** : avance pour Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

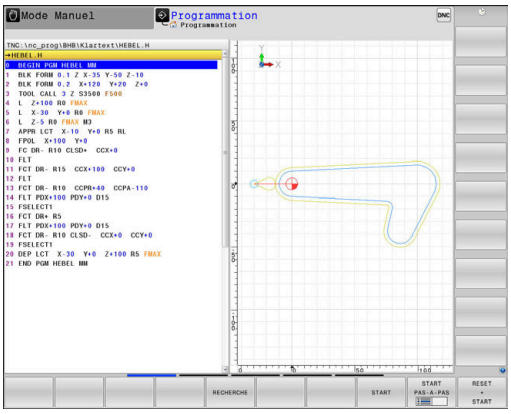
Avance FU/FZ avec 0 - 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, Max 9.9999

> Toutes les colonnes n'ont pas nécessairement besoin d'être remplies. Si un diamètre d'outil se trouve entre deux colonnes définies, la commande interpole l'avance en linéaire.

6.9 Graphique de programmation

Exécuter ou ne pas exécuter le graphique de programmation en parallèle

Pendant que vous êtes en train de créer un programme CN, la commande peut afficher un graphique filaire 2D du contour programmé.



- Appuyer sur la touche **Partage d'écran**
- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME + GRAPHISME**
- > La commande affiche le programme CN à gauche et le graphique à droite.

- Régler la softkey **DESSIN AUTO** sur **ON**
- > La commande affiche chaque déplacement programmé dans la fenêtre de graphique à droite, au fur et à mesure que vous entrez les lignes de programme.

Si vous ne souhaitez pas que la commande exécute de graphique, mettez la softkey **DESSIN AUTO** sur **OFF**.

> Si **DESSIN AUTO** est réglé sur **ON**, la commande ignore les éléments suivants lors de la création du graphique filaire 2D :
> - Répétitions de parties de programme
> - Instructions de saut
> - Fonctions M, par ex. M2 ou M30
> - Appels de cycles
> - avertissements dûs à des outils verrouillés.
>
> De ce fait, n'utilisez le dessin automatique que pendant la programmation de contour.

La commande réinitialise les données d'outils lorsque vous ouvrez de nouveau un programme CN que vous appuyez sur la softkey **RESET + START**.

Dans le graphique de programmation, la commande fait appel à différentes couleurs :

- **bleu :** élément de contour défini de manière univoque
- **violet :** élément de contour qui n'est pas encore défini de manière univoque et qui peut par ex. encore être modifié par un RND
- **bleu ciel :** trous et filets
- **ocre :** trajectoire du centre de l'outil
- **rouge :** mouvement en avance rapide

Informations complémentaires : "Graphique de programmation FK", Page 174

Créer un graphique de programmation pour le programme CN existant

- Utilisez les touches fléchées pour sélectionner la séquence CN jusqu'à laquelle le graphique doit être créé ou appuyez sur **GOTO** et entrez directement le numéro de séquence de votre choix

- Pour réinitialiser les données actives jusqu'à présent et pour générer un graphique, appuyer sur la softkey **RESET + START**

Autres fonctions :

Softkey	Fonction
RESET + START	Réinitialiser les données d'outils actives jusqu'à présent. Créer un graphique de programmation
START PAS-A-PAS	Créer un graphique de programmation séquence par séquence
START	Créer un graphique de programmation complet ou compléter un graphique de programmation après **RESET + START**
STOP	Interrompre le graphique de programmation. Cette softkey ne s'affiche que lorsque la commande génère un graphique de programmation.
VUES	Sélection des vues ■ Vue de dessus ■ Vue avant ■ Vue latérale
AFFICHER TRAJ. OUT OFF ON	Afficher/masquer des courses d'outils
AFFICHER TRAJ F-MAX OFF ON	Afficher/masquer des courses d'outils en avance rapide

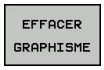
Afficher ou masquer les numéros de séquences

- Commuter la barre de softkeys.

- Afficher des numéros de séquences : régler la softkey **AFFICHER N° SEQ.** sur **ON**
- Masquer les numéros de séquences : régler la softkey **AFFICHER N° SEQ.** sur **OFF**

Effacer le graphique

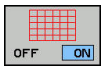
- Commuter la barre de softkeys.



- Pour supprimer le graphique, appuyer sur la softkey **EFFACER GRAPHISME**

Afficher grille

- Commuter la barre de softkeys.

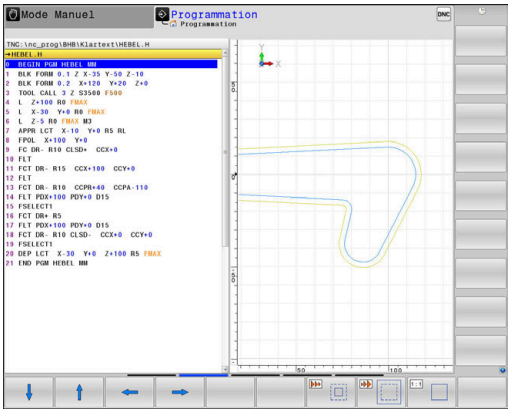


- Afficher la grille : appuyer sur la softkey **Afficher grille**

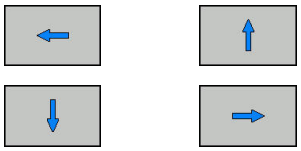
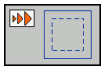
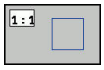
Agrandissement ou réduction de la découpe

Vous pouvez vous-même définir la projection d'un graphisme.

- Commuter la barre de softkeys.



Les fonctions suivantes sont disponibles :

Softkey	Fonction
	Décaler une zone
	Réduire une zone
	Agrandir une zone
	Réinitialiser une zone

Rétablir la zone d'origine avec la softkey **ANNULER PIECE BRUTE**.

Vous pouvez également modifier la représentation du graphique avec la souris. Les fonctions suivantes sont disponibles :

- Pour décaler le modèle représenté, maintenir la touche centrale ou la molette de la souris enfoncée et déplacer la souris. Si vous appuyez en même temps sur la touche Shift, vous ne pourrez décaler le modèle que horizontalement ou verticalement.
- Pour agrandir une zone en particulier, sélectionnez la zone de votre choix avec le bouton gauche de la souris. La commande agrandit l'affichage dès que vous relâchez le bouton gauche de la souris.
- Tourner la mollette de la souris vers l'avant ou vers l'arrière pour agrandir ou réduire rapidement une zone en particulier.

6.10 Messages d'erreurs

Afficher les erreurs

La commande affiche une erreur, notamment :

- introductions erronées
- en cas d’erreurs logiques dans le programme
- éléments de contour non exécutables
- utilisations de palpeurs non conformes aux prescriptions

La commande affiche les erreurs en rouge, en haut de l'écran.

> La commande utilise des couleurs différentes selon les catégories d’erreurs :
> - rouge pour les erreurs
> - jaune pour les avertissements
> - vert pour les remarques
> - bleu pour les informations

Les messages d'erreurs longs qui s'étalent sur plusieurs lignes sont raccourcis. Vous accédez à l'information complète sur toutes les erreurs présentes dans la fenêtre des messages d'erreur.

La commande affiche le message d'erreur en haut de l'écran jusqu'à ce qu’il soit effacé ou remplacé par un message de priorité plus élevée. Les informations qui n’apparaissent que brièvement sont toujours affichées.

Un message d'erreur contenant le numéro d'une séquence CN a été provoqué par cette séquence CN ou une des séquences précédentes.

Si une **erreur de traitement des données** survient exceptionnellement, la commande ouvre automatiquement la fenêtre d'erreurs. Vous ne pouvez pas remédier à une telle erreur. Fermez le système et redémarrez la commande.

Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur

ERR

- ▶ Appuyez sur la touche **ERR**.
- > La commande ouvre la fenêtre d'erreurs et affiche en entier tous les messages d'erreur qui sont en suspens.

Fermer la fenêtre de messages d'erreur

FIN

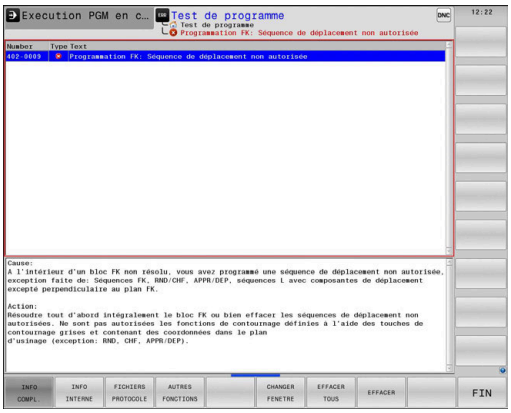
- ▶ Appuyer sur la softkey **FIN**

ERR

- ▶ Sinon, appuyez sur la touche **ERR**
- > La commande ferme la fenêtre d'erreur.

Messages d'erreur détaillés

La commande affiche les causes possibles de l'erreur, ainsi que les possibilités pour résoudre cette erreur :



- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

- Informations relatives à la cause de l'erreur et à la résolution d'erreurs : positionnez le curseur sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **INFO COMPL.**
- > La commande ouvre une fenêtre qui contient des informations sur les causes et la résolution de l'erreur.
- Appuyer à nouveau sur la softkey **INFO COMPL.** pour quitter les informations complémentaires

Softkey INFO INTERNE

La softkey **INFO INTERNE** fournit des informations sur le message d'erreur. Celles-ci sont uniquement pertinentes en cas de SAV.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

- Pour des informations détaillées sur le message d'erreur, positionnez le curseur sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **INFO INTERNE**
- > La commande ouvre une fenêtre avec les informations internes relatives à l'erreur.
- Pour quitter les informations détaillées, appuyer sur la softkey **INFO INTERNE**

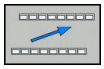
Softkey FILTRE

La softkey **FILTRE** permet de filtrer des avertissements qui sont listés immédiatement les uns à la suite des autres.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

- Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

- Appuyer sur la softkey **FILTRE**
- > La CN filtre les avertissements qui sont identiques.



- Quitter le filtre : appuyer sur la softkey **REVENIR**

Softkey ACTIVER SAUVEG. AUTOMAT.

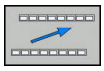
La softkey **ACTIVER SAUVEG. AUTOMAT.** vous permet de saisir des numéros d'erreurs qui enregistrent immédiatement un fichier Service à la survenue d'une erreur.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

- Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

- Appuyer sur la softkey **ACTIVER SAUVEG. AUTOMAT.**
- > La CN ouvre la fenêtre auxiliaire **Activer la sauvegarde automatique**.
- Définir les données
  - **Numéros d'erreurs** : indiquer les numéros d'erreurs correspondants
  - **Active :** en présence d'une coche, le fichier Service est automatiquement généré
  - **Commentaire :** entrer au besoin un commentaire pour le numéro d'erreur concerné

- Appuyer sur la softkey **MEMORISER**
- > La CN enregistre automatiquement un fichier Service dès lors que les numéros d'erreurs paramétrés surviennent.



- Appuyer sur la softkey **REVENIR**

Effacer l'erreur

Effacer automatiquement des erreurs

En cas de nouvelle sélection ou de redémarrage d'un programme CN, la CN peut supprimer automatiquement les messages d'avertissement ou d'erreur en instance. Si cette suppression est automatique, le constructeur de votre machine le définit dans le paramètre machine optionnel **CfgClearError** (n°130200).

A l'état de livraison de la CN, les messages d'erreur et d'avertissement des modes **Test de programme** et **Programmation** sont automatiquement supprimés de la fenêtre d'erreurs. Les messages des modes de fonctionnement de la machine ne sont alors pas supprimés.

Effacer un message d'erreur en dehors de la fenêtre

- Pour supprimer les erreurs/remarques affichées dans l'en-tête, appuyer sur la touche **CE**

Dans certains cas, il est possible que vous ne puissiez pas vous servir de la touche **CE** pour supprimer une erreur, car cette touche est déjà utilisée pour d'autres fonctions.

Effacer les erreurs

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

EFFACER

- Pour supprimer des erreurs, placer le curseur sur le message d'erreur concerné et appuyer sur la softkey **EFFACER**.

EFFACER TOUS

- Pour supprimer toutes les erreurs, appuyer sur la softkey **EFFACER TOUS**.

> Si vous n'avez pas remédié à la cause de l'erreur, celle-ci ne pourra pas être effacée. Dans ce cas, le message d'erreur est conservé.

Journal d'erreurs

La commande mémorise les erreurs survenues et les événements importants (par ex. démarrage système) dans un journal d'erreurs. La capacité du journal d'erreurs est limitée. Lorsque le journal d'erreurs est plein, la commande utilise un deuxième fichier. Si celui-ci est plein lui aussi, le premier journal d'erreurs sera supprimé et réécrit, etc. Au besoin, passer du **FICHIER ACTUEL** au **FICHIER PRECEDENT** pour visualiser l'historique.

- Ouvrir la fenêtre des erreurs.

FICHIERS JOURNAUX

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAUX**

JOURNAL ERREURS

- Ouvrir le journal d'erreurs : appuyer sur la softkey **JOURNAL D'ERREURS**

FICHIER PRECEDENT

- Au besoin, définir le journal d'erreurs précédent en appuyant sur la softkey **FICHIER PRECEDENT**

FICHIER ACTUEL

- Au besoin, définir le journal d'erreurs actuel en appuyant sur la softkey **FICHIER ACTUEL**

L'enregistrement le plus ancien se trouve au début du journal d'erreurs, tandis que l'enregistrement le plus récent se trouve à la fin.

Journal des touches

La commande enregistre les saisies effectuées avec des touches, ainsi que les principaux événements (par ex. démarrage du système) dans un journal de touches. La capacité du journal de touches est limitée. Lorsque le journal des touches est plein, un deuxième journal de touches est ouvert. Si ce journal se trouve à nouveau plein, le premier journal de touches sera supprimé et réécrit, etc. Au besoin, passer de **FICHIER ACTUEL** à **FICHIER PRECEDENT** pour visualiser l'historique des données saisies.

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAUX**

- Ouvrir le journal des touches en appuyant sur la softkey **JOURNAL TOUCHES**

- Au besoin, définir le journal de touches précédent en appuyant sur la softkey **FICHIER PRECEDENT**

- Au besoin, définir le journal de touches actuel en appuyant sur la softkey **FICHIER ACTUEL**

La commande mémorise chaque touche actionnée sur le pupitre de commande dans un journal de touches. L'enregistrement le plus ancien se trouve en début de fichier et le plus récent, à la fin.

Récapitulatif des touches et des softkeys permettant de visualiser les journaux

Softkey/ touches	Fonction
DEBUT	Saut au début du journal de touches
FIN	Saut à la fin du journal de touches
RECHERCHE	Rechercher texte
FICHIER ACTUEL	Journal de touches actuel
FICHIER PRECEDENT	Journal de touches précédent
↑ ↓	Ligne suivante/précédente
	Retour au menu principal

Textes d'assistance

En cas de mauvaise manipulation, par exemple en cas d'actionnement d'une touche non autorisée ou de saisie d'une valeur en dehors de la plage valide, la commande affiche un texte d'aide dans l'en-tête. La commande efface ce texte d'aide dès que vous passez à la saisie valide suivante.

Sauvegarder des fichiers service

Au besoin, vous pouvez enregistrer la situation actuelle de la commande et la mettre à la disposition du technicien SAV. Un groupe de fichiers de service/maintenance est alors enregistré (journaux d'erreurs et journaux de touches, ainsi que d'autres fichiers fournissant des informations sur la situation actuelle de la machine et de l'usinage).

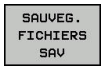
> Pour permettre l'envoi de fichiers Service par e-mail, la CN mémorise uniquement les programmes CN actifs qui ne dépassent pas 10 Mo dans le fichier Service. Les programmes CN de taille supérieure ne sont pas mémorisés lors de la génération d'un fichier Service.

Si vous exécutez plusieurs fois la fonction **SAUVEG. FICHIERS SAV** avec le même nom de fichier, le groupe de fichiers Service sauvegardés sera écrasé. Pour cette raison, vous devez utiliser un autre nom de fichier chaque fois que vous exécutez à nouveau cette fonction.

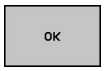
Enregistrement des fichiers de maintenance

- Ouvrir la fenêtre d'erreurs

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAUX**



- Appuyer sur la softkey **SAUVEG. FICHIERS SAV**
- > La commande ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez entrer un nom ou un chemin d'accès complet pour le fichier service (fichier de maintenance).



- Appuyer sur la softkey **OK** pour sauvegarder les fichiers service

Appeler le système d'aide TNCguide

Vous pouvez ouvrir le système d'aide de la commande avec une softkey. Le système d'aide fournit momentanément les mêmes explications sur les erreurs que la touche **HELP** une fois actionnée.

Consultez le manuel de votre machine !

Si le constructeur de votre machine met à disposition son propre système d'aide, la commande affiche en plus la softkey **Constructeur de machines (OEM)** qui vous permet d'appeler ce système d'aide de manière distincte. Vous y trouvez d'autres informations détaillées sur le message d'erreur actuel.

- Appeler l'aide pour les messages d'erreur HEIDENHAIN

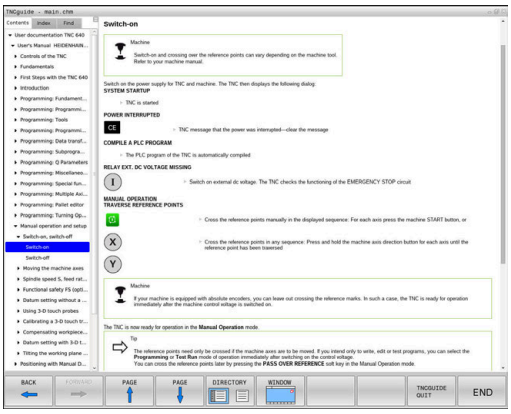
- Appeler l'aide, si elle existe, pour les messages d'erreurs spécifiques à la machine

6.11 Système d'aide contextuelle TNCguide

Application

Avant de pouvoir utiliser TNCguide, vous devez télécharger les fichiers d'aide depuis la page d'accueil HEIDENHAIN :

Informations complémentaires : "Télécharger les fichiers d'aide actualisés", Page 218



Le système d'aide contextuelle **TNCguide** contient la documentation utilisateur au format HTML. TNCguide est appelé avec la touche **HELP**. La commande affiche alors directement l'information correspondante selon le contexte (appel contextuel). Même lorsque vous êtes en train d'éditer une séquence CN, le fait d'appuyer sur la touche **HELP** vous permet généralement d'accéder à l'endroit de la documentation où est décrite la fonction en cours.

La commande tente de lancer TNCguide dans la langue que vous avez configurée comme langue de dialogue. Si la version linguistique dont vous avez besoin n'est pas disponible, la commande ouvre alors la version anglaise.

Les documents utilisateur suivants sont disponibles dans le TNCguide :

- Manuel utilisateur Programmation en Texte clair (**BHBKlartext.chm**)
- Manuel utilisateur Programmation en DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN (**BHBoperate.chm**)
- Manuel utilisateur Programmation des cycles (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste de tous les messages d'erreur CN (**errors.chm**)

Le fichier livre **main.chm** rassemblant tous les fichiers CHM existants est également disponible.

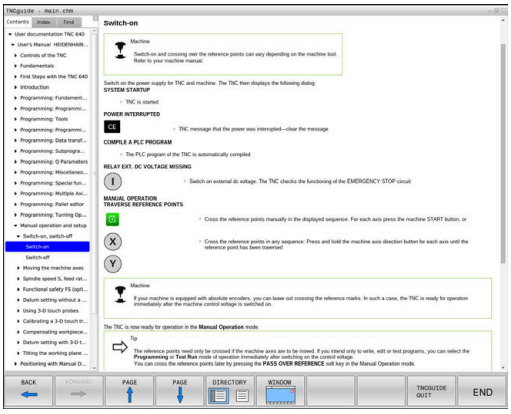
Le constructeur de votre machine peut aussi, s'il le souhaite, ajouter des documentations propres à la machine dans le **TNCguide**. Ces documents apparaissent dans le fichier **main.chm** sous la forme d'un livre séparé.

Travailler avec TNCguide

Appeler TNCguide

Pour ouvrir TNCguide, il existe plusieurs possibilités :

- Appuyer sur la touche **HELP**.
- si vous avez déjà cliqué sur le symbole d'aide situé en bas à droite de l'écran, cliquer sur la softkey
- Ouvrir un fichier d'aide dans le gestionnaire de fichiers (fichier CHM). La commande peut ouvrir n'importe quel fichier CHM, même si celui-ci n'est pas enregistré sur le disque dur de la commande.



> Sur le poste de programmation Windows, TNCguide s'ouvre dans le navigateur standard défini dans le système.

Une appel contextuel rattaché à de nombreuses softkeys vous permet d'accéder directement à la description de la fonction de la softkey concernée. Cette fonction n'est disponible qu'en utilisant la souris. Procédez de la manière suivante:

- Sélectionner la barre de softkeys dans laquelle est affichée la softkey souhaitée
- Cliquer avec la souris sur le symbole d'aide qui se trouve tout de suite à droite, au-dessus de la barre de softkeys.
- > Le pointeur de la souris se transforme en point d'interrogation.
- Avec le point d'interrogation, cliquez sur la softkey correspondant à la fonction pour laquelle vous souhaitez une explication.
- > La commande ouvre TNCguide. Si aucune occurrence n'est trouvée pour la softkey sélectionnée, la commande ouvre le fichier **main.chm**. Vous pouvez rechercher manuellement l'explication dont vous avez besoin en recherchant un texte entier en naviguant.

Même si vous êtes en train d'éditer une séquence CN, vous pouvez appeler l'aide contextuelle :

- Sélectionner une séquence CN au choix
- Sélectionner le mot de votre choix.
- Appuyer sur la touche **HELP**.
- > La commande ouvre alors le système d'aide et affiche la description de la fonction active. Cela ne s'applique pas aux fonctions auxiliaires ou aux cycles propres au constructeur de votre machine.

Naviguer dans TNCguide

La manière la plus simple de naviguer dans TNCguide est d'utiliser la souris. Du côté gauche, vous apercevez la table des matières. En cliquant sur le triangle dont la pointe est orientée vers la droite, vous pouvez afficher les sous-chapitres. En cliquant sur l'une des entrées, vous pouvez également faire s'afficher le contenu de la page correspondante. L'utilisation est identique à celle de l'explorateur Windows.

Les liens (renvois) sont soulignés en bleu. Cliquer sur le lien pour ouvrir la page correspondante.

Bien entendu, vous pouvez aussi utiliser TNCguide avec les touches et les softkeys. Le tableau suivant récapitule les fonctions des touches correspondantes.

Softkey	Fonction
↑ ↓	■ Le sommaire à gauche est actif : choisir l'entrée située en dessous ou au-dessus. ■ La fenêtre de texte à droite est active : déplacer la page vers le haut ou vers le bas si le texte ou les graphiques ne s'affichent pas complètement.
→	■ Table des matières à gauche active Ouvrir la table des matières. ■ Fenêtre de texte à droite active : Aucune fonction
←	■ Table des matières à gauche active : Fermer la table des matières ■ Fenêtre de texte à droite active : Aucune fonction
ENT	■ Table des matières à gauche active : Afficher la page souhaitée à l'aide de la touche du curseur ■ Fenêtre de texte à droite active : Si le curseur se trouve sur un lien, saut à la page adressée
	■ Le sommaire à gauche est actif : commuter les onglets entre l'affichage du sommaire, l'affichage de l'index et la fonction de recherche en texte intégral et la commutation dans la partie droite de l'écran. ■ Fenêtre de texte à droite active : Retour dans la fenêtre de gauche
	■ Le sommaire à gauche est actif : choisir l'entrée située en dessous ou au-dessus. ■ Fenêtre de texte à droite active : Sauter au prochain lien
ARRIERE ←	Sélectionner la dernière page affichée
AVANT →	Passer à la/aux page(s) suivante(s) si vous avez utilisé plusieurs fois la fonction **sélectionner la dernière page affichée**

Softkey	Fonction
PAGE	Feuilleter une page en arrière
PAGE	Feuilleter une page en avant
REPERTOIRE	Afficher/cacher la table des matières
FENETRE	Commuter entre l'affichage pleine page et l'affichage réduit. Avec l'affichage réduit, vous ne voyez plus qu'une partie de l'interface de commande.
CHANGER	Le focus est commuté en interne sur l'application de la commande, ce qui vous permet d'utiliser la commande avec TNCguide ouvert. Si l'affichage pleine page est actif, la commande réduit automatiquement la taille de la fenêtre avant le changement de focus.
FIN	Fermer TNCguide

Index des mots clefs

Les principaux mots-clés sont répertoriés dans l'index des mots-clés (onglet **Index**). Vous pouvez les sélectionner directement par le biais de la souris ou des touches fléchées.

La page de gauche est active.

- Sélectionner l'onglet **Index**.
- Utiliser les touches fléchées ou la souris pour naviguer jusqu'au mot-clé recherché

Alternative :

- Entrer le la première lettre
> La commande synchronise alors l'index de mots-clés en tenant compte du texte saisi, de manière à ce que le mot-clé puisse être retrouvé plus facilement dans la liste.
- Afficher les informations relatives au mot clé sélectionné en appuyant sur la touche **ENT**.

Recherche d'un texte entier

Sinon, dans l'onglet **Recherche**, vous avez la possibilité de rechercher un mot donné dans tout TNCguide.

La page de gauche est active.

- Sélectionner l'onglet **Recherche**
- Activer le champ **Rech:**
- Entrer le mot à rechercher
- Valider avec la touche **ENT**
- > La commande dresse une liste de toutes les occurrences de ce mot.
- Se positionner sur l'occurrence souhaitée avec les touches fléchées
- Appuyer sur la touche **ENT** pour afficher l'emplacement de votre choix

> La recherche d'un texte entier ne peut être réalisée qu'avec un seul mot.
>
> Si vous activez la fonction **Rech. seulmt dans titres**, la commande n'effectuera sa recherche que dans les titres, et non dans l'intégralité des textes. Vous activez la fonction soit en vous servant de la souris, soit en la sélectionnant et en la validant ensuite avec la touche Espace.

Télécharger les fichiers d'aide actualisés

Les fichiers d'aide du logiciel de votre commande sont également disponibles depuis la page d'accueil du site HEIDENHAIN : **http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Naviguer jusqu'au fichier d'aide comme suit :

- Commandes TNC
- Série, p. ex. TNC 600
- Numéro de logiciel CN de votre choix, par ex.TNC 640 (34059x-10)
- Sélectionner la langue souhaitée dans le tableau **Aide en ligne (TNCguide)**
- Télécharger le fichier ZIP
- Décompresser le fichier ZIP
- Transférer dans le répertoire **TNC:\tncguide\de** ou dans le sous-répertoire de la langue correspondante les fichiers CHM qui ont été décompressés

> Si vous transférez des fichiers CHM vers la commande avec **TNCremo**, sélectionnez le mode binaire pour les fichiers portant la terminaison **.chm**.

Langue	Répertoire TNC
Allemand	**TNC:\tncguide\de**
Anglais	**TNC:\tncguide\en**
Tchèque	**TNC:\tncguide\cs**
Français	**TNC:\tncguide\fr**
Italien	**TNC:\tncguide\it**
Espagnol	**TNC:\tncguide\es**
Portugais	**TNC:\tncguide\pt**
Suédois	**TNC:\tncguide\sv**
Danois	**TNC:\tncguide\da**
Finnois	**TNC:\tncguide\fi**
Néerlandais	**TNC:\tncguide\nl**
Polonais	**TNC:\tncguide\pl**
Hongrois	**TNC:\tncguide\hu**
Russe	**TNC:\tncguide\ru**
Chinois (simplifié)	**TNC:\tncguide\zh**
Chinois (traditionnel)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovène	**TNC:\tncguide\sl**
Norvégien	**TNC:\tncguide\no**
Slovaque	**TNC:\tncguide\sk**
Coréen	**TNC:\tncguide\kr**
Turc	**TNC:\tncguide\tr**
Roumain	**TNC:\tncguide\ro**

7

Fonctions auxiliaires

7.1 Programmer des fonctions auxiliaires M et ARRET

Principes de base

Grâce aux fonctions auxiliaires de la commande – appelées également fonctions M – vous commandez

- le déroulement du programme, par exemple une interruption dans l'exécution du programme
- des fonctions de la machine, p. ex., l'activation et la désactivation de la rotation broche et de l'arrosage
- le comportement de contournage de l'outil

Vous pouvez programmer jusqu'à quatre fonctions auxiliaires M à la fin d'une séquence de positionnement ou dans une séquence CN distincte. La commande affiche alors le dialogue : **Fonction auxiliaire M ?**

Dans le dialogue, vous n'indiquez habituellement que le numéro de la fonction auxiliaire. Pour certaines fonctions auxiliaires, le dialogue se poursuit afin que vous puissiez renseigner les paramètres de cette fonction.

En **Mode Manuel** et en mode **Manivelle électronique**, entrer les fonctions auxiliaires via la softkey **M**.

Effet des fonctions auxiliaires

Certaines fonctions auxiliaires sont actives au début d'une séquence de positionnement, d'autres à la fin, et ce indépendamment de la position où elles se trouvent dans la séquence CN concernée.

Les fonctions auxiliaires agissent à partir de la séquence CN dans laquelle elles sont appelées.

Certaines fonctions auxiliaires ne s'appliquent que dans la séquence CN, dans laquelle elles sont programmées. Si la fonction auxiliaire ne s'applique pas uniquement dans une séquence donnée, il vous faudra alors l'annuler de nouveau dans la séquence CN suivante, avec une fonction M distincte. Sinon, elle sera automatiquement annulée par la commande à la fin du programme.

> Si plusieurs fonctions M ont été programmées dans une même séquence CN, celles-ci s'exécutent dans l'ordre suivant :
> - Les fonctions M qui interviennent en début de séquence sont exécutées avant celles qui agissent en fin de séquence.
> - Si toutes les fonctions M agissent au début ou à la fin de la même séquence, leur exécution s'effectue dans leur ordre de programmation.

Entrer une fonction auxiliaire dans la séquence STOP

Une séquence **STOP** programmée interrompt l'exécution ou le test du programme, par exemple, pour vérifier l'outil. Vous pouvez programmer une fonction auxiliaire M dans une séquence **STOP** :

STOP

- Programmer une interruption d'exécution de programme : appuyer sur la touche **STOP**
- Au besoin, programmer la fonction auxiliaire **M**

Exemple

```
87 STOP
```

7.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle de l'exécution de programme, la broche et l'arrosage

Résumé

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine peut jouer sur le comportement des fonctions auxiliaires décrites ci-après.

M	Effet	Effet sur la séquence -	au début	à la fin
M0	ARRET exécution du programme ARRET broche			■
M1	ARRET facultatif de l'exécution du programme ARRET de la broche, éventuellement Arrosage OFF (fonction définie par le constructeur de la machine)			■
M2	ARRET de l'exécution de programme ARRET de la broche Arrosage off Retour à la séquence 1 Suppression de l'affichage d'état Les fonctions dépendent du paramètre machine **resetAt** (n° 100901)			■
M3	MARCHE broche sens horaire		■	
M4	ACTIVATION de la broche dans le sens anti-horaire		■	
M5	ARRET broche			■
M6	Changement d'outil ARRET broche ARRET exécution du pgm			■

Comme la fonction varie suivant le constructeur de la machine, HEIDENHAIN recommande d'utiliser la fonction **TOOL CALL** pour le changement d'outil.

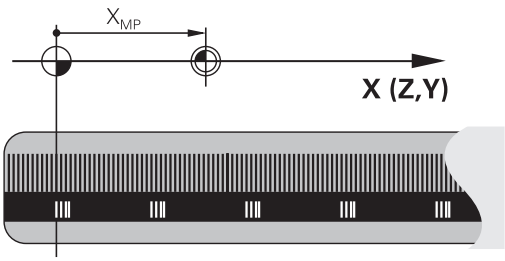
M8	ACTIVATION de l'arrosage		■	
M9	ARRET arrosage			■
M13	MARCHE broche sens horaire MARCHE arrosage		■	
M14	MARCHE broche sens anti-horaire MARCHE arrosage		■	
M30	Comme M2			■

7.3 Fonctions auxiliaires pour valeurs de coordonnées

Programmer les coordonnées machine : M91, M92

Point zéro de la règle

Sur la règle, une marque de référence définit la position du point zéro de la règle.



Point zéro machine

Vous avez besoin du point zéro machine pour :

- Activer les limitations des zones de déplacement (fin de course logiciel)
- approcher des positions fixes de la machine (par ex. la position de changement d'outil)
- Activer un point d'origine sur la pièce

Le constructeur de la machine indique pour chacun des axes l'écart du point zéro machine par rapport au point zéro de la règle, dans un paramètre machine.

Comportement standard

Pour la commande, les coordonnées se réfèrent au point zéro pièce.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Comportement avec M91 – Point zéro machine

Si les coordonnées des séquences de positionnement se réfèrent au point zéro machine, alors vous devez programmer M91 dans ces séquences CN.

> Si vous programmez des coordonnées incrémentales dans une séquence M91, celles-ci se réfèrent à la dernière position M91 programmée. Si le programme CN actif ne contient pas de position M91, les coordonnées se réfèrent alors à la position d'outil actuelle.

La CN affiche les valeurs des coordonnées par rapport au point zéro machine. Dans l'affichage d'état, commuter l'affichage des coordonnées sur REF.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Comportement avec M92 – Point de référence machine

Consultez le manuel de votre machine !

En plus du point zéro machine, le constructeur de la machine peut définir une autre position machine fixe (par rapport au point zéro machine).

Le constructeur de la machine définit, pour chaque axe, la distance entre le point de référence machine et le point zéro machine.

Si dans les séquences de positionnement des coordonnées se réfèrent au point zéro machine, alors programmez M92 dans ces séquences CN.

La commande exécute également la correction de rayon avec **M91** ou **M92**. La longueur d'outil n'est alors **pas** prise en compte.

Effet

Les fonctions M91 et M92 ne sont actives que dans les séquences CN où elles sont programmées.

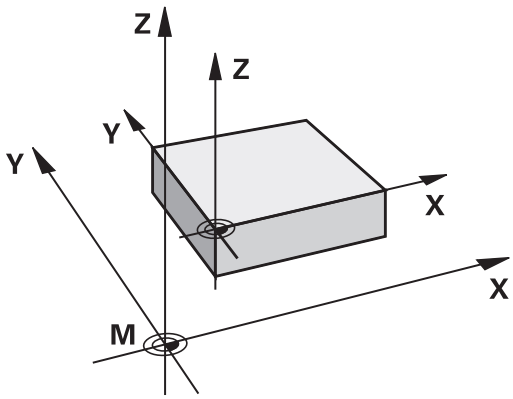
Les fonctions M91 et M92 sont actives en début de séquence.

Point d'origine pièce

Si les coordonnées se réfèrent toujours au point zéro machine, la définition de points d'origine peut être verrouillée pour un ou plusieurs axes.

Si la définition de points d'origine est verrouillée pour tous les axes, la CN n'affichera plus la softkey **INITIAL. POINT DE REFERENCE** en **Mode Manuel**.

La figure représente des systèmes de coordonnées avec un point zéro pièce et un point zéro machine.



Les fonctions M91/M92 en mode Test de programme

Si vous souhaitez également simuler graphiquement des déplacements M91/M92, vous devez activer la surveillance de la zone d'usinage et faire s'afficher la pièce brute qui se réfère au point d'origine défini.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Approcher les positions du système de coordonnées non incliné dans le plan d'usinage incliné : M130

Comportement standard avec plan d'usinage incliné

Les coordonnées des séquences de positionnement se réfèrent au système de coordonnées dans le plan d'usinage incliné.

Comportement avec M130

Si le plan d'usinage actif est incliné, les coordonnées des séquences linéaires se réfèreront au système de coordonnées non incliné de la pièce.

La commande positionnera ensuite l'outil à la coordonnée programmé dans le système de coordonnées non incliné de la pièce.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La fonction **M130** agit uniquement séquence par séquence. Les usinages suivants sont à nouveau exécutés par la commande dans un système de coordonnées incliné. Il existe un risque de collision pendant l'usinage !

- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement et les positions

Remarques concernant la programmation:

- La fonction **M130** n'est autorisée que si la fonction **Inclinaison du plan d'usinage** est active.
- Si la fonction **M130** est combinée à un appel de cycle, la commande interrompt l'exécution en délivrant un message d'erreur.

Effet

La fonction **M130** agit séquence par séquence dans les séquences linéaires sans correction du rayon d'outil.

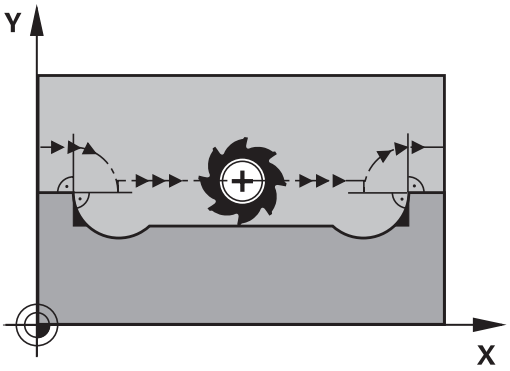
7.4 Fonctions supplémentaires pour le comportement de contournage

Usinage de petits segments de contour : M97

Comportement standard

La commande insère un cercle de transition au niveau de l'angle extérieur. En présence de très petits éléments, l'outil risquerait alors d'endommager le contour.

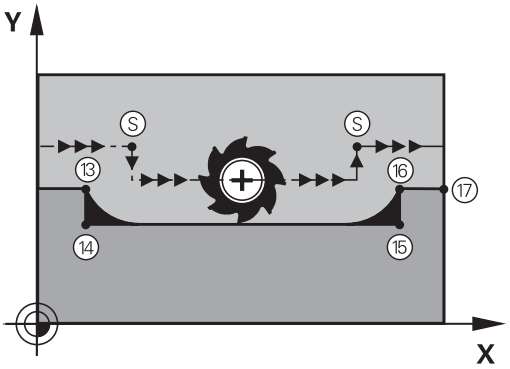
Dans ce cas là, la commande interrompt l'exécution du programme et délivre le message d'erreur **Rayon d'outil trop grand**.



Comportement avec M97

La commande définit un point d'intersection des éléments du contour – comme pour les angles intérieurs – et déplace l'outil à ce point.

Programmez **M97** dans la séquence CN dans laquelle le point du coin extérieur est défini.



> Au lieu de **M97**, HEIDENHAIN conseille d'utiliser la fonction **M120 LA** qui est nettement plus performante. **Informations complémentaires :** "Calculer le contour avec correction de rayon par avance (LOOK AHEAD) : M120 ", Page 233

Effet

La fonction **M97** n'agit que dans la séquence CN dans laquelle **M97** est programmée.

> Avec **M97**, la commande usine l'angle du contour de manière incomplète. Vous devez éventuellement réusiner à l'aide d'un outil plus petit.

Exemple

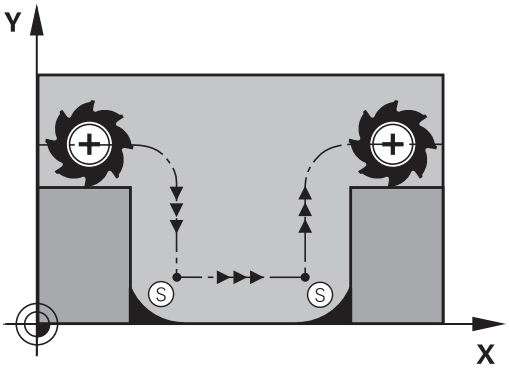
5 TOOL DEF L ... R+20	Grand rayon d'outil
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Aborder point 13 du contour
14 L IY-0.5 ... R... F...	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
15 L IX+100 ...	Aborder point 15 du contour
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Usiner les petits éléments de contour 15 et 16
17 L X... Y...	Aborder point 17 du contour

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98

Comportement standard

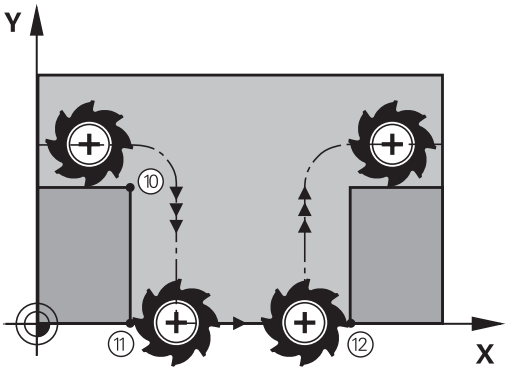
Dans les angles intérieurs, la commande calcule le point d'intersection des trajectoires de la fraise et déplace l'outil à partir de ce point, dans la nouvelle direction.

Lorsque le contour est ouvert aux angles, l'usinage est alors incomplet :



Comportement avec M98

Avec la fonction auxiliaire **M98**, la commande déplace l'outil jusqu'à ce que chaque point du contour soit réellement usiné :



Effet

La fonction **M98** n'agit que dans les séquences CN dans lesquelles **M98** est programmée.

M98 est active en fin de séquence.

Exemple : aborder les uns après les autres les points 10, 11 et 12 du contour

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103

Comportement standard

La commande déplace l'outil suivant l'avance précédemment programmée et indépendamment du sens du déplacement.

Comportement avec M103

La commande réduit l'avance de contournage quand l'outil se déplace dans le sens négatif de l'axe d'outil. L'avance de plongée FZMAX est calculée à partir de la dernière avance programmée FPROG et d'un facteur F% :

FZMAX = FPROG x F%

Introduire M103

Si vous entrez **M103** dans une séquence de positionnement, la commande poursuit alors le dialogue et vous demande le facteur F.

Effet

La fonction **M103** agit en début de séquence.
Annuler **M103** : programmer de nouveau **M103** sans facteur.

> La fonction **M103** agit aussi dans le système de coordonnées incliné. La réduction d'avance agit dans ce cas lors du déplacement dans le sens négatif de l'axe d'outil **incliné**.

Exemple

L'avance de plongée est de 20% de l'avance dans le plan.

...	Avance de contournage réelle (mm/min.) :
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Avance en millimètres/tour de broche : M136

Comportement standard

La commande déplace l'outil avec l'avance F définie dans le programme CN, en mm/min.

Comportement avec M136

> Dans les programmes CN écrits en pouce, **M136** n'est pas autorisée avec l'avance alternative **FU**.
>
> Avec M136 active, la broche ne doit pas être asservie.

Avec **M136**, la commande ne déplace pas l'outil en mm/min, mais avec l'avance F (en millimètres/tour de broche) définie dans le programme CN. Si vous modifiez le nombre de rotations avec le potentiomètre, la commande adapte automatiquement l'avance.

Effet

M136 agit en début de séquence.

Pour annuler **M136**, programmer **M137**

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/M111

Comportement standard

L'avance programmée se réfère à la trajectoire du centre de l'outil.

Comportement dans les arcs de cercle avec M109

Lorsque la commande usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l'avance de l'outil reste constante au niveau du tranchant de l'outil.

REMARQUE

Attention, danger pour la pièce et l'outil !

Si la fonction **M109** est active, la commande augmente parfois l'avance de manière radicale pendant l'usinage de tout petits coins extérieurs. Risque de bris d'outil et d'endommagement de la pièce pendant l'exécution du programme !

- Ne pas utiliser **M109** pour l'usinage de tout petits coins extérieurs.

Comportement sur les arcs de cercle avec M110

L'avance ne reste constante que si la commande usine un contour circulaire intérieur. L'avance n'est pas adaptée si un arc de cercle est usiné de l'extérieur.

Si vous définissez **M109** ou **M110** avant d'avoir appelé un cycle d'usinage supérieur à 200, l'adaptation de l'avance agit également sur les contours circulaires contenus dans ces cycles d'usinage. L'état initial est rétabli à la fin d'un cycle d'usinage ou après l'interruption d'un cycle d'usinage.

Effet

Les fonctions **M109** et **M110** agissent en début de séquence. Pour annuler **M109** et **M110**, programmer **M111**.

Calculer le contour avec correction de rayon par avance (LOOK AHEAD) : M120

Comportement standard

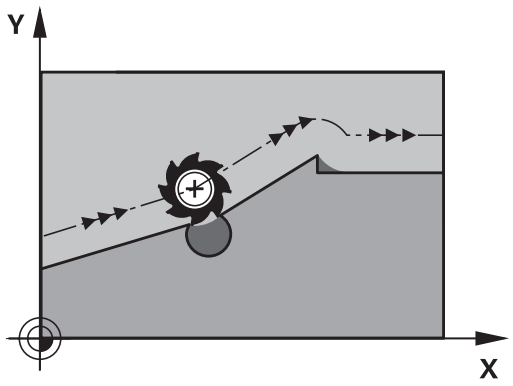
Si le rayon d'outil est supérieur à un niveau du contour à usiner avec correction de rayon, la commande interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. Avec **M97**, aucun message d'erreur ne s'affiche. Par contre, il y a un défaut d'usinage du contour et le coin est également décalé.

Informations complémentaires : "Usinage de petits segments de contour : M97", Page 228

Si le contour comporte des contre dépouilles, la commande peut éventuellement endommager celui-ci.

Comportement avec M120

La commande vérifie l'absence de dépouilles et de contre-dépouilles sur un contour avec correction de rayon et calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence CN. Les endroits où le contour pourrait être endommagé par l'outil ne sont pas usinés (représentation en gris sombre sur la figure). Vous pouvez également utiliser la fonction **M120** pour attribuer une correction de rayon d'outil à des données de digitalisation ou à certaines données créées par un système de programmation externe. De cette manière, les écarts par rapport au rayon d'outil théorique sont compensables.



Le nombre de séquences CN (99 max.) que la commande calcule par anticipation se définit avec **LA** (de l'anglais **L**ook **A** : voir par anticipation) **M120**. Plus le nombre de séquences CN que la commande doit calculer par anticipation est important, plus le traitement des séquences sera lent.

Introduction

Si vous programmez **M120** dans une séquence de positionnement, la commande poursuit le dialogue de cette séquence CN et vous demande d'indiquer le nombre de séquences CN **LA** à calculer par anticipation.

Effet

Programmez la fonction **M120** dans la séquence CN qui contient également la correction de rayon **RL** ou **RR**. Cela vous permettra d'obtenir une technique de programmation constante avec bien plus de clarté. La fonction **M120** désactive les syntaxes CN suivantes :

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** sans **LA**
- **PGM CALL**
- Cycle **19** ou fonctions **PLANE**

M120 agit en début de séquence.

Restrictions

- Après un stop externe/interne, vous ne devez réaccoster le contour qu'avec la fonction **AMORCE SEQUENCE N**. Avant de lancer l'amorce de séquence, vous devez annuler **M120** car, sinon, la commande délivre un message d'erreur.
- Si vous approchez le contour de manière tangentielle, vous devez utiliser la fonction **APPR LCT** ; la séquence CN avec **APPR LCT** ne peut contenir que des coordonnées du plan d'usinage.
- Si vous quittez le contour de manière tangentielle, vous devez utiliser la fonction **DEP LCT** ; la séquence CN avec **DEP LCT** ne doit contenir que des coordonnées du plan d'usinage.
- Avant d'utiliser les fonctions ci-après, vous devez annuler **M120** et la correction de rayon :
  - Cycle **32** Tolérance
  - Cycle **19** Plan d'usinage
  - Fonction **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

Positionnement avec la manivelle pendant l'exécution du programme : M118

Comportement standard

> Consultez le manuel de votre machine !
> Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit adapter la commande.

Dans les modes Exécution du programme, la commande déplace l'outil tel que défini dans le programme CN.

Comportement avec M118

A l'aide de **M118**, vous pouvez effectuer des corrections manuelles avec la manivelle pendant l'exécution du programme. Pour cela, vous programmez **M118** et une valeur spécifique à l'axe (qu'il soit linéaire ou rotatif).

> On ne peut utiliser la fonction de superposition de la manivelle **M118** en liaison avec la fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** que si les axes sont à l'arrêt.
> Pour utiliser la fonction **M118** sans restriction, vous devez soit désactiver la fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** par softkey dans le menu, soit activer une cinématique sans corps de collision (CMO).

Introduction

Si vous programmez la fonction **M118** dans une séquence de positionnement, la commande poursuit le dialogue et réclame les valeurs spécifiques à chaque axe. Utilisez les touches d'axes orange ou le clavier alphabétique pour saisir des coordonnées.

Effet

Pour annuler le positionnement de la manivelle, programmez **M118** sans aucune autre coordonnée ou mettez fin au programme CN avec **M30** / **M2**.

> Lors d'une interruption de programme, le positionnement de la manivelle est lui aussi annulé.

M118 agit en début de séquence.

Exemple

Pendant l'exécution du programme, il faut pouvoir se déplacer avec la manivelle dans le plan d'usinage X/Y à ±1 mm, et dans l'axe rotatif B à ±5° de la valeur programmée :

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

> Dans un programme CN, **M118** agit en principe dans le système de coordonnées de la machine.
>
> Si l'option Configurations globales de programme (option 44) est active, la **Handwheel superimposed** agit sur le système de coordonnées sélectionné en dernier. L'onglet **POS HR** (affichage d'état supplémentaire) indique le système de coordonnées actif pour la Handwheel superimposed.
>
> La CN indique aussi dans l'onglet **POS HR** si la **Val. max.** est définie par **M118** ou les configurations globales de programme.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
>
> La **Handwheel superimposed** agit aussi en mode **Positionnement avec introd. man.** !

Axe d'outil virtuel VT (option 44)

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit adapter la commande.

Sur une machine à tête pivotante, l'axe d'outil virtuel vous permet aussi d'effectuer un déplacement avec la manivelle dans le sens d'un outil incliné. Pour effectuer un déplacement dans le sens de l'axe d'outil virtuel, sélectionnez l'axe **VT** sur l'écran de votre manivelle.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Avec une manivelle HR 5xx, vous pouvez directement sélectionner l'axe virtuel en actionnant la touche d'axe orange **VI**.

De pair avec la fonction **M118**, vous pouvez aussi exécuter une superposition de la manivelle dans le sens de l'axe d'outil actuellement actif. Pour cela, vous devez au moins définir, dans la fonction **M118**, l'axe de broche avec la plage de course autorisée (par ex. **M118 Z5**) et sélectionner l'axe **VT** sur la manivelle.

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140

Comportement standard

En mode **Execution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**, la commande déplace l'outil comme vous l'avez défini dans le programme CN.

Comportement avec M140

Avec **M140 MB** (move back), vous pouvez dégager d'une certaine valeur l'outil du contour dans le sens de l'axe d'outil.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Le constructeur de la machine a différentes possibilités de configurer la fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. Selon la machine, le programme CN continue d'être exécuté sans message d'erreur, en dépit de la collision détectée, et l'outil reste alors à la dernière position qui ne présente aucun risque de collision. Si le programme CN permet à l'outil de se rendre à une nouvelle position qui ne présente aucun risque de collision, la commande reprend l'usinage et amène l'outil à cette position. La fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**, lorsqu'elle est configurée de cette manière, donne lieu à des déplacements qui n'ont pas été programmés. **Le fait que le contrôle anti-collision 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

Introduction

Si vous programmez la fonction **M140** dans une séquence de positionnement, la commande poursuit le dialogue et vous demande d'indiquer la course que doit parcourir l'outil quand il quitte le contour. Indiquez la course que doit parcourir l'outil au moment de quitter le contour ou appuyez sur la softkey **MB MAX** pour accéder à la limite de la plage de déplacement.

Le constructeur de la machine définit au paramètre machine optionnel **moveBack** (n°200903) la portée du mouvement de retrait **MB MAX** avant un fin de course ou un corps de collision.

De plus, on peut programmer une avance à laquelle l'outil parcourt la course programmée. Si vous n'introduisez pas d'avance, la commande parcourt en avance rapide la trajectoire programmée.

Effet

M140 n'est active que dans la séquence CN où elle a été programmée.

M140 agit en début de séquence.

Exemple

Séquence CN 250 : dégager l'outil à 50 mm du contour

Séquence CN 251 : amener l'outil au bord de la plage de déplacement

```
250 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB 50 F750
251 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX
```

La fonction **M140** agit aussi quand la fonction **Inclin. plan d'usinage** est active. Sur les machines équipées de têtes pivotantes, la commande déplace l'outil dans le système de coordonnées incliné.

Avec **M140 MB MAX**, vous pouvez effectuer le dégagement seulement dans le sens positif.

Définir systématiquement un appel d'outil avec l'axe d'outil avant **M140**, sinon le sens du déplacement n'est pas défini.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si vous utilisez la fonction **M118** pour modifier la position d'un axe rotatif avec la manivelle et que vous exécutez ensuite la fonction **M140**, la commande ignore 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 les mouvements de compensation suivants !

- Ne pas combiner **M118** à **M140** sur les machines avec axes rotatifs de la tête.

Inhiber le contrôle du palpeur : M141

Comportement standard

Lorsque la tige de palpage est déviée, la commande délivre un message d'erreur dès que vous souhaitez déplacer un axe de la machine.

Comportement avec M141

La commande déplace les axes de la machine même si la tige de palpage a été déviée. Si vous écrivez un cycle de mesure en liaison avec le cycle de mesure 3, cette fonction sera nécessaire pour dégager à nouveau le palpeur avec une séquence de positionnement après la déviation de la tige.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si la tige de palpage est déviée, la fonction **M141** supprime le message d'erreur correspondant. La commande n'effectue pas de contrôle anti-collision 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**

M141 n'agit que pour les déplacements avec des séquences linéaires.

Effet

M141 agit uniquement dans la séquence CN dans laquelle elle a été programmée.

M141 agit en début de séquence.

Effacer la rotation de base : M143

Comportement standard

La rotation de base reste active tant qu'elle n'a pas été annulée ou tant qu'elle n'a pas été écrasée par une nouvelle valeur.

Comportement avec M143

La commande supprime la rotation de base du programme CN.

> La fonction **M143** est interdite lors d'une amorce de séquence.

Effet

M143 agit à partir de la séquence CN dans laquelle elle a été programmée.

M143 agit en début de séquence.

> **M143** efface les entrées des colonnes **SPA**, **SPB** et **SPC** du tableau de points d'origine. En cas de réactivation de la ligne correspondante, la rotation de base est égale à **0** dans toutes les colonnes.

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148

Comportement standard

Lors d'un arrêt CN, la commande stoppe tous les déplacements. L'outil s'immobilise au point d'interruption.

Comportement avec M148

> Consultez le manuel de votre machine !
>
> Cette fonction est configurée et activée par le constructeur de la machine.
>
> Le constructeur de la machine définit dans le paramètre machine **CfgLiftOff** (N° 201400) la course que doit parcourir la commande en cas de **LIFTOFF**. Le paramètre machine **CfgLiftOff** permet également de désactiver la fonction.

Vous définissez le paramètre **Y** pour l'outil actif, dans la colonne **LIFTOFF** du tableau d'outils. La commande retire ensuite l'outil du contour en l'éloignant de 2 mm dans le sens de l'axe d'outil.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

LIFTOFF est actif dans les situations suivantes :

- lorsque vous avez déclenché un stop CN
- lorsque le logiciel déclenche un arrêt CN, p. ex. si une erreur est survenue dans le système d'entraînement
- lors d'une coupure d'alimentation

Effet

M148 agit jusqu'à ce que la fonction soit désactivée avec **M149**.

La fonction **M148** agit en début de séquence, tandis que la fonction **M149** agit en fin de séquence.

Arrondir les angles : M197

Comportement standard

La commande insère par défaut un cercle de transition à un angle extérieur quand la correction de rayon est active. Ceci peut toutefois abîmer l'arête de la pièce.

Comportement avec M97

Avec la fonction **M197**, le contour est prolongé au niveau de l'angle par une tangente et un petit cercle de transition est ensuite inséré. Si vous programmez la fonction **M197** et appuyez ensuite sur la touche **ENT**, la commande ouvre le champ de saisie **DL**. Dans **DL**, vous définissez la longueur selon laquelle la commande prolongera les éléments de contour. **M197** permet de réduire le rayon d'angle, l'angle est moins arrondi et le déplacement est néanmoins assuré en douceur.

Effet

La fonction **M197** agit séquence par séquence et uniquement au niveau des angles extérieurs.

Exemple

```
L X... Y...  RL M197 DL0.876
```

8

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme

Vous pouvez exécuter plusieurs fois des phases d'usinage déjà programmées en utilisant les sous-programmes et répétitions de parties de programmes.

Label

Les sous-programmes et les répétitions de parties de programmes sont introduits par l'identifiant **LBL** (abrégé de l'anglais "LABEL" signifiant marque/libellé) au début du programme CN.

Les LABELS portent un numéro compris entre 1 et 65535 ou bien un nom à définir par vous-même. Chaque numéro de LABEL, ou chaque nom de LABEL, ne peut être attribué qu'une seule fois dans le programme CN, soit avec la touche **LABEL SET**. Seule la mémoire interne limite le nombre de noms de labels programmables.

> Ne pas utiliser plusieurs fois un même numéro ou un même nom de label !

Label 0 (**LBL 0**) identifie la fin d'un sous-programme et peut donc être utilisé autant de fois qu'on le souhaite.

> Comparez les techniques de programmation Sous-programme et Répétition de partie de programme avec les décisions IF/THEN (SI/ALORS) avant de créer votre programme CN.
>
> Vous vous éviterez ainsi tout malentendu et des erreurs de programmation.
>
> **Informations complémentaires :** "Décisions SI/ALORS avec des paramètres Q", Page 272

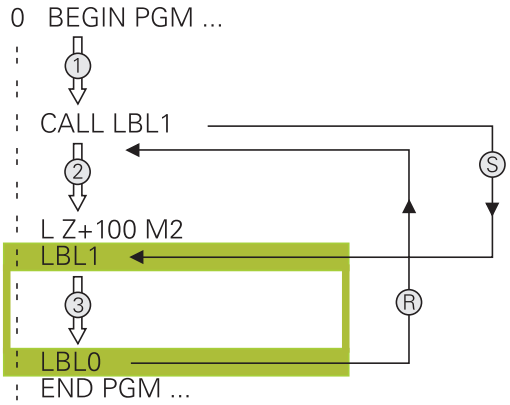
8.2 Sous-programmes

Mode opératoire

1 La commande exécute le programme CN jusqu'à un appel de sous-programme **CALL LBL**.

2 À partir de là, la commande exécute le sous-programme jusqu'à la fin de ce dernier **LBL 0**.

3 La commande poursuite ensuite le programme CN avec la séquence CN qui suit l'appel du sous-programme **CALL LBL**.



Remarques sur la programmation

- Un programme principal peut contenir plusieurs sous-programmes au choix.
- Vous pouvez appeler les sous-programmes dans n'importe quel ordre et autant de fois que vous le souhaitez
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même
- 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.

Programmer un sous-programme

LBL SET

- Identifier le début : Appuyer sur la touche **LBL SET**.
- Introduire le numéro du sous-programme. Si vous souhaitez utiliser le nom de LABEL : appuyer sur la softkey **LBL-NAME** pour passer en saisie de texte.
- Entrer le contenu
- Marquer la fin : appuyer sur la touche **LBL SET** et entrer le numéro de label **0**

Appeler un sous-programme

LBL CALL

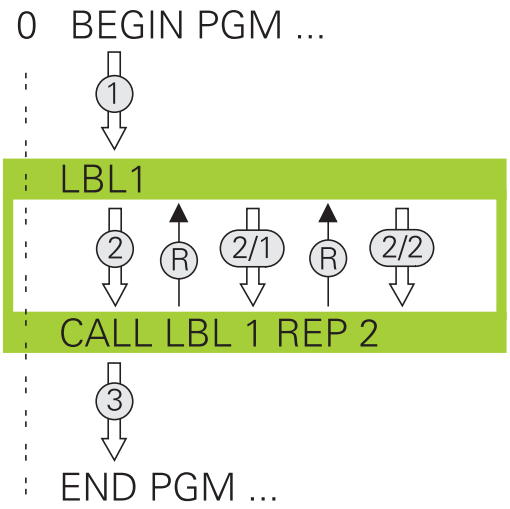
- Appeler un sous-programme : Appuyer sur la touche **LBL CALL**.
- Entrer le numéro du sous-programme à appeler. Si vous souhaitez utiliser le nom LABEL : appuyer sur la softkey **LBL-NAME** pour passer à la saisie du texte.
- Appuyer sur la softkey QS pour entrer le numéro d'un paramètre string comme adresse cible
- > La commande saute alors au nom de label qui est indiqué dans le paramètre string défini.
- Ignorer les répétitions **REP** en appuyant sur la touche **NO ENT**. N'utiliser les répétitions **REP** que pour les répétitions de parties de programme.

> **CALL LBL 0** n'est pas autorisé car il correspond à l'appel de la fin d'un sous-programme.

8.3 Répétition de partie de programme

Label

Les répétitions de parties de programme commencent par l'étiquette **LBL**. Elles se terminent par **CALL LBL n REPn**.



Mode opératoire

1 La commande exécute le programme CN jusqu'à la fin de la partie de programme (**CALL LBL n REPn**).

2 La commande répète ensuite la partie de programme entre le LABEL appelé et l'appel de label **CALL LBL n REPn** autant de fois que vous l'avez défini dans **REP**.

3 La commande poursuite ensuite l'exécution du programme CN.

Remarques sur la programmation

- Vous pouvez répéter une partie de programme jusqu'à 65 534 fois de suite.
- 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.

Programmer une répétition de partie de programme

LBL SET

- Marquer le début: Appuyer sur la touche **LBL SET** et introduire un numéro de LABEL pour la partie de programme qui doit être répétée. Si vous souhaitez utiliser le nom de LABEL : appuyer sur la softkey **LBL-NAME** pour passer en saisie de texte.
- Introduire la partie de programme

Programmer une répétition de partie de programme

LBL CALL

- Appeler une partie de programme : appuyer sur la touche **LBL CALL**
- Entrer le numéro de sous-programme de la partie de programme à répéter. Si vous souhaitez utiliser le nom de LABEL : appuyer sur la softkey **LBL-NAME** pour passer en saisie de texte.
- Entrer le nombre de répétitions **REP** et confirmer avec la touche **ENT**

8.4 Appeler un programme CN externe

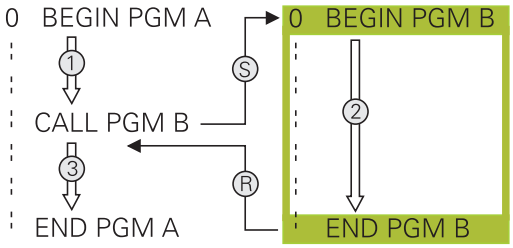
Tableau récapitulatif des softkeys

Si vous appuyez sur la touche **PGM CALL**, la commande affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction
APPELER PROGRAMME	Appeler un programme CN avec **PGM CALL**
SELECTIONNER TABLEAU DECALAGE	Sélectionner le tableau de points zéro avec **SEL TABLE**
SELECTIONNER TABLEAU POINTS	Sélectionner le tableau de points avec **SEL PATTERN**
SELECTION CONTOUR	Sélectionner le programme de contour avec **SEL CONTOUR**
SELECTION PROGRAMME	Sélectionner le programme CN avec **SEL PGM**
APPELER PROGRAMME CHOISI	Appeler le dernier fichier sélectionné avec **CALL SELECTED PGM**
SELECT. CYCLE	Sélectionner un programme CN quelconque comme cycle d'usinage avec **SEL CYCLE** **Pour plus d'informations :** consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Mode opératoire

1 La commande exécute le programme CN jusqu'à ce que vous appeliez un autre programme CN avec **CALL PGM**.
2 Puis, la commande exécute le programme CN appelé jusqu'à la fin du programme.
3 La commande exécute ensuite de nouveau le programme CN appelant avec la séquence CN qui suit l'appel de programme.



> Si vous souhaitez programmer des appels de programme variables en liaison avec des paramètres string, utilisez la fonction **SEL PGM**.

Remarques sur la programmation

- Pour appeler un programme CN quelconque, la commande n'a pas besoin de label.
- Le programme CN appelé ne doit pas contenir d'appel **CALL PGM** dans le programme CN appelant (boucle sans fin).
- Le programme CN appelé ne doit pas contenir la fonction auxiliaire **M2** ou **M30**. Si vous avez défini des sous-programmes avec label dans le programme CN appelé, vous pouvez alors remplacer M2 ou M30 par la fonction de saut **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**..
- Si vous souhaitez appeler un programme en DIN/ISO, précisez le type de fichier .I derrière le nom du programme.
- Vous pouvez également appeler un programme CN de votre choix via le cycle **12 PGM CALL**.
- Vous pouvez également appeler un programme CN de votre choix via la fonction **Sélectionner cycle** (**SEL CYCLE**).
- En cas d'appel de programme **PGM CALL**, les paramètres Q agissent généralement de manière globale. Tenez donc compte du fait que les modifications apportées aux paramètres Q du programme CN appelé ont des répercussions sur le programme CN appelant.

> L'édition des programmes CN appelés est verrouillée tant que la CN exécute le programme CN appelant.

Contrôle des programmes CN appelés

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

La commande contrôle les programmes CN appelés :

- La commande émet un avertissement si le programme CN appelé contient la fonction auxiliaire **M2** ou **M30**. La commande supprime automatiquement l'avertissement dès que vous sélectionnez un autre programme CN.
- La commande vérifie les programmes CN appelés avant de les exécuter intégralement. Si la séquence CN **END PGM** manque, la commande interrompt tout avec un message d'erreur.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Indication des chemins

Si vous indiquez uniquement des noms de programmes, il faut que le programme CN appelé se trouve dans le même répertoire que le programme CN appelant.

Si le programme CN appelé ne se trouve pas dans le même répertoire que le programme CN appelant, vous devez renseigner le nom de chemin complet, par ex. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Sinon, programmer des chemins relatifs :

- un niveau de répertoires au-dessus de , en partant du répertoire du programme CN appelant **..\PGM1.H**
- un niveau de répertoires en dessous du programme CN appelant, en partant du répertoire du programme CN appelant **DOWN\PGM2.H**
- un niveau de répertoires au-dessus, dans un autre répertoire, en partant du répertoire du programme CN appelant **..\THERE \PGM3.H**

Appeler un programme CN externe

Appel avec PGM CALL

Avec la fonction **PGM CALL**, vous appelez un programme CN externe. La CN exécute le programme CN externe à l'endroit où il a été appelé dans le programme CN.

Procédez comme suit :

PGM CALL

- appuyer sur la touche **PGM CALL**.

APPELER PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **APPELER PROGRAMME**
- > La commande lance le dialogue qui permet de définir le programme CN à appeler.
- Entrer le nom du chemin via le clavier de l'écran

Alternative

SELECTION FICHIER

- Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER**
- > La commande affiche une fenêtre de sélection via laquelle vous pouvez sélectionner le programme CN appelant.
- Valider avec la touche **ENT**

Appel avec SEL PGM et CALL SELECTED PGM

Avec la fonction **SEL PGM** , vous sélectionnez un programme CN externe que vous appelez séparément à un autre endroit du programme CN. La commande exécute le programme CN externe à l'endroit où vous l'avez appelé avec **CALL SELECTED PGM** dans le programme CN.

La fonction **SEL PGM** est également autorisée avec des paramètres String de manière à ce que vous puissiez commander des appels de programme de manière variable.

Sélectionner le programme CN comme suit :

PGM CALL

- Appuyer sur la touche **PGM CALL**.

SELECTION PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **SELECTION PROGRAMME**
- > La commande lance le dialogue qui permet de définir le programme CN à appeler.

SELECTION FICHIER

- Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER**
- > La commande affiche une fenêtre de sélection via laquelle vous pouvez sélectionner le programme CN appelant.
- Valider avec la touche **ENT**

Appeler le programme CN sélectionné comme suit :

PGM CALL

- Appuyer sur la touche **PGM CALL**.

APPELER PROGRAMME CHOISI

- Appuyer sur la softkey **APPELER PROGRAMME CHOISI**
- > La commande appelle le dernier programme CN sélectionné avec **CALL SELECTED PGM**.

> Si un programme CN appelé avec **CALL SELECTED PGM** fait défaut, la commande interrompt l'exécution ou la simulation en délivrant un message d'erreur. Pour éviter toute interruption indésirable pendant l'exécution du programme, vous pouvez vous servir de la fonction **FN 18** (**ID10 NR110** et **NR111**) pour vérifier tous les chemins en début de programme.
> **Informations complémentaires :** "FN 18: SYSREAD – lire des données système", Page 290

8.5 Imbrications

Types d'imbrications

- Appels de sous-programmes dans des sous-programmes
- Répétitions de parties de programmes dans des répétitions de parties de programmes
- Appels de sous-programmes dans des répétitions de parties de programmes
- Répétitions de parties de programmes dans des sous-programmes

> Des sous-programmes et des répétitions de parties de programmes peuvent aussi appeler des programmes CN externes.

Niveaux d'imbrication

Les niveaux d’imbrication définissent entre autres combien de sous-programmes ou combien de répétitions de partie de programme peuvent contenir des parties de programme ou des sous-programmes.

- Niveau d’imbrication max. des sous-programmes : 19
- Niveau d'imbrication maximal de programmes CN externes : 19. **CYCL CALL** sert alors à appeler un programme externe.
- Vous pouvez imbriquer à volonté des répétitions de parties de programme

Sous-programme dans sous-programme

Exemple

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Appeler le sous-programme à LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séquence de programme du programme principal avec M2
36 LBL "UP1"	Début du sous-programme SP1
...	
39 CALL LBL 2	Appel du sous-programme, saut à LBL2
...	
45 LBL 0	Fin du sous-programme 1
46 LBL 2	Début du sous-programme 2
...	
62 LBL 0	Fin du sous-programme 2
63 END PGM SPGMS MM	

Exécution du programme

1 Le programme principal UPGMS est exécuté jusqu'à la séquence CN 17.

2 Le sous-programme UP1 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence CN 39.

3 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence CN 62. Fin du sous-programme 2 et retour au sous-programme dans lequel il a été appelé

4 Le sous-programme UP1 est exécuté entre la séquence CN 40 et la séquence CN 45. Fin du sous-programme UP1 et retour au programme principal UPGMS

5 Le programme principal UPGMS est exécuté entre la séquence CN 18 et la séquence CN 35. Retour à la séquence CN 1 et fin du programme

Renouveler des répétitions de parties de programme

Exemple

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Début de la répétition de la partie de programme 1
...	
20 LBL 2	Début de la répétition de la partie de programme 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Appel de la partie de programme avec 2 répétitions
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Partie de programme entre cette séquence CN et LBL 1
...	(séquence CN 15) répété 1 fois
50 END PGM REPS MM	

Exécution du programme

1 Le programme principal REPS est exécuté jusqu'à la séquence CN 27.
2 La partie de programme répétée entre la séquence CN 27 et la séquence CN 20 est répétée 2 fois.
3 Le programme principal REPS est exécuté entre la séquence CN 28 et la séquence CN 35.
4 La partie de programme entre la séquence CN 35 et la séquence CN 15 est répétée une fois (contient la répétition de la partie de programme entre la séquence CN 20 et la séquence CN 27).
5 Le programme principal REPS est exécuté entre la séquence CN 36 et la séquence CN 50. Retour à la séquence CN 1 et fin du programme

Répéter un sous-programme

Exemple

0 BEGIN PGM SPREP MM	
...	
10 LBL 1	Début de la répétition de la partie de programme 1
11 CALL LBL 2	Appel du sous-programme
12 CALL LBL 1 REP 2	Appel de la partie de programme avec 2 répétitions
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séquence CN du programme principal avec M2
20 LBL 2	Début du sous-programme
...	
28 LBL 0	Fin du sous-programme
29 END PGM SPREP MM	

Exécution du programme

1 Le programme principal UPGREP est exécuté jusqu'à la séquence CN 11.

2 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté

3 La partie de programme entre la séquence CN 12 et la séquence CN 10 est répétée deux fois : le sous-programme 2 est répété deux fois.

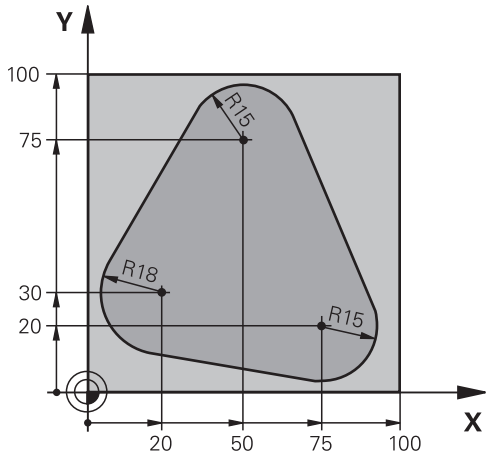
4 Le programme principal UPGREP est exécuté entre la séquence CN 13 et la séquence CN 19. Retour à la séquence CN 1 et fin du programme

8.6 Exemples de programmation

Exemple : fraisage d’un contour en plusieurs passes

Déroulement du programme :

- Pré-positionner l'outil sur l’arête supérieure de la pièce
- Introduire la passe en valeur incrémentale
- Fraisage de contour
- Répéter la passe et le fraisage du contour

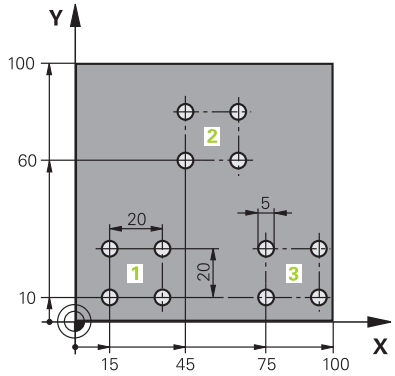


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pré-positionnement dans le plan d’usinage
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Préposition. sur la face sup. de la pièce
7 LBL 1	Marque pour répétition de partie de pgm
8 L IZ-4 R0 FMAX	Passe en profondeur incrémentale (dans le vide)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Approche du contour
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Dégager l'outil
19 CALL LBL 1 REP 4	Saut en arrière au LBL 1; au total quatre fois
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégagement de l'outil, fin de programme
21 END PGM PGMWDH MM	

Exemple : groupe de trous

Déroulement du programme :

- Aborder les groupes de trous dans le programme principal
- Appeler le groupe de perçage (sous-programme 1) dans le programme principal
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 1

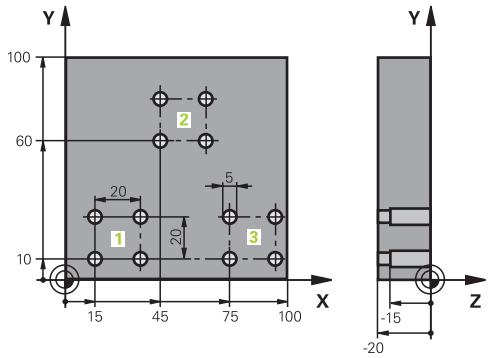


0 BEGIN PGM SP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le point initial du groupe de trous 1
7 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 2
9 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 3
11 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme du groupe de trous
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Fin du programme principal
13 LBL 1	Début du sous-programme 1 : Groupe de perçage
14 CYCL CALL	Trou 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Se positionner au trou 2, appeler le cycle
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Se positionner au trou 3, appeler le cycle
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Se positionner au trou 4, appeler le cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme 1
19 END PGM SP1 MM	

Exemple : groupe trous avec plusieurs outils

Déroulement du programme :

- Programmer les cycles d'usinage dans le programme principal
- Appeler l'ensemble du motif de perçage (sous-programme 1) dans le programme principal
- Approcher le groupe de perçage (sous-programme 2) dans le sous-programme 1
- Ne programmer le groupe de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 2



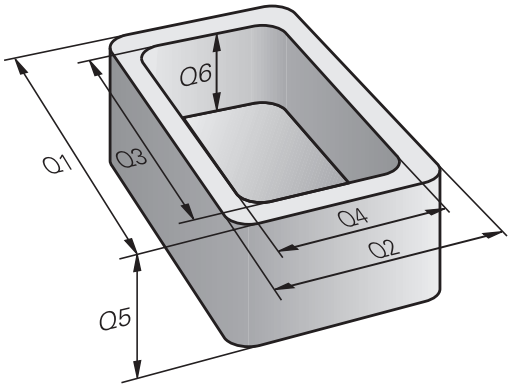
0 BEGIN PGM SP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil : foret à centrer
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégagement de l'outil
5 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-3 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF..	
Q202=3 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
6 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme 1 pour l'ensemble du motif de trous
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Appel d'outil : foret
9 FN 0: Q201 = -25	Nouvelle profondeur pour le perçage
10 FN 0: Q202 = +5	Nouvelle passe de perçage
11 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme 1 pour l'ensemble du motif de trous
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Appelt d'outil : alésoir

14 CYCL DEF 201 ALES.A L'ALESOIR	Définition du cycle Alésage à l'alésoir
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF..	
Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND	
Q208=400 ;AVANCE RETRAIT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
15 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme 1 pour l'ensemble du motif de trous
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Fin du programme principal
17 LBL 1	Début du sous-programme 1 : Motif de trous complet
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le point initial du groupe de trous 1
19 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 2
21 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Aborder le point initial du groupe de trous 3
23 CALL LBL 2	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
24 LBL 0	Fin du sous-programme 1
25 LBL 2	Début du sous-programme 2 : Groupe de perçage
26 CYCL CALL	Trou 1 avec cycle d'usinage actif
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Se positionner au trou 2, appeler le cycle
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Se positionner au trou 3, appeler le cycle
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Se positionner au trou 4, appeler le cycle
30 LBL 0	Fin du sous-programme 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programmer des paramètres Q

9.1 Principe et vue d'ensemble des fonctions



Les paramètres Q ne vous permettent de définir des gammes entières de pièces que dans un seul programme CN, en programmant des paramètres Q variables à la place de valeurs numériques constantes.

Vous pouvez par exemple utiliser les paramètres Q comme suit :

- des valeurs de coordonnées
- des avances
- des vitesses de rotation
- des données de cycles

La CN propose d'autres manière de travailler avec des paramètres Q :

- de programmer des contours définis avec des fonctions mathématiques
- de faire dépendre l'exécution d'étapes d'usinage de conditions logiques
- de composer des programmes FK variables

Les paramètres Q sont toujours constitués de lettres et de chiffres. Les lettres définissent alors le type de paramètres Q et les chiffres la plage de paramètres Q.

Vous trouverez des informations détaillées dans le tableau ci-dessous :

Type de paramètres Q	Plage de paramètres Q	Signification
Paramètres **Q** :		**Ces paramètres agissent sur tous les programmes CN qui sont contenus dans la mémoire de la commande.**
	0 – 99	Paramètres réservés à l'**utilisateur** à condition que ceux-ci n'interfèrent pas avec les cycles SL de HEIDENHAIN Ces paramètres ont une action locale à l'intérieur des macros et des cycles OEM. Les modifications apportées ne sont donc pas retournées au programme CN. Utilisez donc la plage de paramètres Q 1200 – 1399 pour les cycles OEM !
	100 – 199	Paramètres réservés aux fonctions spéciales de la commande qui sont lus par les programmes CN de l'utilisateur ou par des cycles
	200 – 1199	Paramètres privilégiés pour les cycles HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Paramètres privilégiés pour les cycles constructeurs lorsque des valeurs doivent être retournées au programme utilisateur.
	1400 – 1599	Paramètres privilégiés comme paramètres de programmation des cycles constructeurs
	1600 – 1999	Paramètres pour l'**utilisateur**
Paramètres **QL** :		**Ces paramètres n'agissent qu'en local au sein d'un programme CN.**
	0 – 499	Paramètres pour l'**utilisateur**

Type de paramètres Q	Plage de paramètres Q	Signification
Paramètres **QR** :		**Ces paramètres agissent de manière durable (paramètres rémanents) sur tous les programmes CN que contient la mémoire de la commande, même après une coupure de courant.**
	0 – 99	Paramètres pour l'**utilisateur**
	100 – 199	Paramètres pour les fonctions HEIDENHAIN (p. ex. cycles)
	200 – 499	Paramètres destinés au constructeur de la machine (p. ex. cycles)

Les paramètres **QR** sont sauvegardés dans une back-up.

Si le constructeur de votre machine n'a pas défini un chemin différent, la CN mémorise les valeurs de paramètres **QR** sous le chemin suivant **SYS:\runtime \sys.cfg**. Cette partition n'est mémorisée que dans une sauvegarde (back-up) 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 votre machine indique, dans les paramètres machine optionnels, un chemin sur la partition TNC, vous pourrez aussi procéder à une sauvegarde à l'aide des fonction **NC/PLC Backup**, sans avoir à indiquer le code d'activation.

Les paramètres **QS** (**S** pour "string") sont également à votre disposition pour éditer des textes sur la TNC.

Type de paramètres Q	Plage de paramètres Q	Signification
Paramètres **QS** :		**Ces paramètres agissent sur tous les programmes CN qui sont contenus dans la mémoire** de la commande.
	0 – 99	Paramètres réservés à l'**utilisateur** à condition que ceux-ci n'interfèrent pas avec les cycles SL de HEIDENHAIN Ces paramètres ont une action locale à l'intérieur des macros et des cycles OEM. Les modifications apportées ne sont donc pas retournées au programme CN. Utilisez donc les cycles OEM pour la plage de paramètres QS 200 – 499 !
	100 – 199	Paramètres réservés aux fonctions spéciales de la commande qui sont lus par les programmes CN de l'utilisateur ou par des cycles
	200 – 1199	Paramètres privilégiés pour les cycles HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Paramètres privilégiés pour les cycles constructeurs lorsque des valeurs doivent être retournées au programme utilisateur.
	1400 – 1599	Paramètres privilégiés comme paramètres de programmation des cycles constructeurs

Type de paramètres Q	Plage de paramètres Q	Signification
	1600 – 1999	Paramètres pour l'**utilisateur**

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles HEIDENHAIN, les cycles OEM et les fonctions des autres fabricants font appel aux paramètres Q. Vous pouvez également programmer des paramètres Q au sein de programmes CN. Si vous ne respectez pas scrupuleusement les plages de paramètres Q recommandées lors de l'utilisation des paramètres Q, vous pourriez faire face à des chevauchements/ interactions donnant lieu à un comportement indésirable. Il existe un risque de collision pendant l'usinage !

- Utiliser exclusivement les plages de paramètres Q qui sont recommandées par HEIDENHAIN
- Respecter la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers
- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement

Remarques sur la programmation

Les paramètres Q peuvent être mélangés à des valeurs numériques dans une programme CN.

Vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques comprises entre –999 999 999 et +999 999 999. La plage de saisie est limitée à 16 caractères max. avec 9 chiffres avant la virgule. En interne, la commande numérique peut calculer des valeurs jusqu'à 10^{10}.

Vous pouvez affecter au maximum 255 caractères aux **paramètres** QS.

La commande affecte toujours automatiquement les mêmes données à certains paramètres Q et QS, par exemple le rayon d'outil actuel au paramètre **Q108**.

Informations complémentaires : " Paramètres Q réservés", Page 333

En interne, la commande mémorise les nombres dans un format binaire (norme IEEE 754). Certains nombres ne peuvent pas être représentés en binaire à 100 % à cause de l'utilisation de ce format normé (erreur d'arrondi). Vous devez donc tenir compte de cette donnés dès lors vous utilisez des valeurs de paramètres Q dans le cadre d'instructions de saut ou de positionnements.

Vous pouvez remettre les paramètres Q à l'état **Undefined**. Si une position est programmée avec un paramètre Q non défini, la commande numérique ignore ce déplacement.

Appeler des fonctions de paramètres Q

Pendant la programmation d'un programme d'usinage, appuyez sur la touche **Q** (dans le champ prévu pour la saisie de valeurs numériques et le choix des axes, sous la touche +/-). La commande affiche alors les softkeys suivantes :

Softkey	Groupe de fonctions	Page
ARITHM. DE BASE	Fonctions mathématiques de base	267
TRIGONO-METRIE	Fonctions trigonométriques	270
CALCUL CERCLE	Fonction de calcul d'un cercle	271
SAUTS	Sauts conditionnels	272
FONCTIONS SPECIALES	Fonctions spéciales	277
FORMULE	Introduire directement la formule	316
FORMULE CONTOUR	Fonction pour l'usinage de contours complexes	Voir le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Quand vous définissez ou affectez un paramètre Q, la commande affiche les softkeys **Q**, **QL** et **QR**. Ces softkeys vous permettent de sélectionner le type de paramètre de votre choix. Vous définissez ensuite le numéro de paramètre.

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres

Utilisation

Avec la fonction de paramètre Q **FN 0: AFFECTATION**, vous pouvez affectez des valeurs numériques aux paramètres Q. Vous définissez alors une paramètre Q à la place d'une valeur numérique dans le programme CN.

Exemple

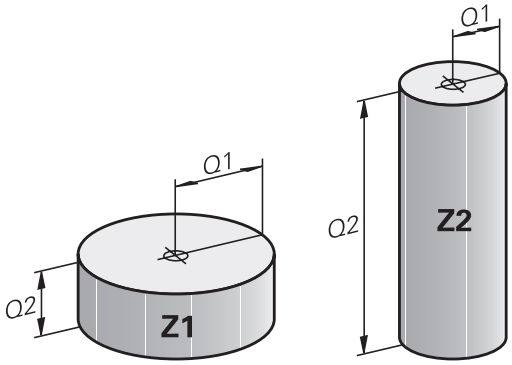
15 FN 0: Q10=25	Affectation
...	Q10 a la valeur 25.
25 L X +Q10	correspond à L X +25

Pour des gammes de pièces, vous programmez par exemple des dimensions caractéristiques de la pièce comme paramètres Q.

Vous affectez alors à chacun de ces paramètres la valeur numérique correspondante pour usiner des pièces de formes différentes.

Exemple : Cylindre avec paramètres Q

Rayon du cylindre :	R = Q1
Hauteur du cylindre :	H = Q2
Cylindre Z1 :	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylindre Z2 :	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques

Application

Les paramètres Q vous permettent de programmer des fonctions mathématiques de base dans le programme CN :

- Sélectionner la fonction de paramètres Q en appuyant sur la touche **Q** (dans le champ de la valeur, à droite). La barre de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
- Sélectionner des fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE.**
- > La commande affiche les softkeys suivantes :

Résumé

Softkey	Fonction
FN0 X = Y	**FN 0**: AFFECTATION p. ex. **FN 0: Q5 = +60** Affecter directement la valeur Réinitialiser la valeur du paramètre Q
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDITION p. ex. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Affecter la somme de deux valeurs
FN2 X - Y	**FN 2**: SOUSTRACTION p. ex. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Affecter la différence de deux valeurs
FN3 X * Y	**FN 3**: MULTIPLICATION p. ex. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Affecter le produit de deux valeurs
FN4 X / Y	**FN 4**: DIVISION p. ex. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Affecter le résultat du quotient de deux valeurs **Interdit :** division par 0 !
FN5 RACINE	**FN 5**: RACINE p. ex. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Affecter la racine d'un nombre **Interdit :** racine d'une valeur négative !

À droite du signe **=**, vous pouvez entrer :

- deux nombres
- deux paramètres Q
- un nombre et un paramètre Q

Vous pouvez prévoir les signes de voter choix pour les paramètres Q et les valeurs numériques contenues dans les équations.

Programmation des calculs de base

AFFECTATION

Exemple

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q

- Sélectionner une fonction de paramètre Q en appuyant sur la touche **Q**

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner des fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**

FN0 X = Y

- Sélectionner la fonction AFFECTATION des paramètres Q en appuyant sur la softkey **FN0 X = Y**

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **5** (numéro du paramètre Q) et valider avec la touche **ENT**.

1. VALEUR OU PARAMETRE ?

ENT

- Entrer **10** : affecter la valeur 10 au paramètre Q5 et valider avec la touche **ENT**

MULTIPLICATION

Q

- Sélectionner une fonction de paramètre Q en appuyant sur la touche **Q**

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner des fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**

FN3 X * Y

- Sélectionner la fonction de paramètre Q MULTIPLICATION : appuyer sur la softkey **FN3 X * Y**

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **12** (numéro du paramètre Q) et valider avec la touche **ENT**

1. VALEUR OU PARAMETRE ?

ENT

- Entrer **Q5** comme première valeur et valider avec la touche **ENT**

2. VALEUR OU PARAMETRE ?

ENT

- Entrer **7** comme deuxième valeur et valider avec la touche **ENT**

Réinitialiser des paramètres Q

Exemple

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0: Q1 = Q5

Q

- Sélectionner une fonction de paramètre Q en appuyant sur la touche **Q**

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner des fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**

FN0 X = Y

- Sélectionner la fonction AFFECTATION des paramètres Q en appuyant sur la softkey **FN0 X = Y**

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **5** (numéro du paramètre Q) et valider avec la touche **ENT**.

1. VALEUR OU PARAMETRE ?

SET UNDEFINED

- Appuyer sur **SET UNDEFINED**

La fonction **FN 0** supporte également le transfert de la valeur **Undefined**. Si vous souhaitez transmettre le paramètre Q non défini sans **FN 0**, la commande affiche le message d'erreur **Valeur invalide**.

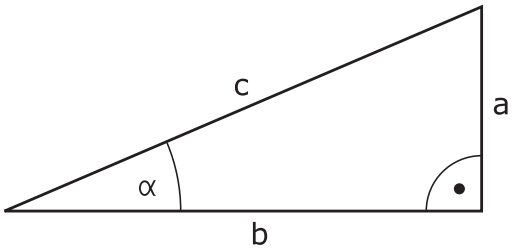
9.4 Fonctions angulaires

Définitions

Sinus : sin α = a / c

Cosinus : cos α = b / c

Tangente : tanα = a / b = sin α / cos α



Explications

- c est le côté opposé à l'angle droit
- a est le côté opposé à l'angle a α
- b est le troisième côté

La commande peut calculer l'angle à partir de la tangente :

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Exemple :

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

De plus :

$a^2 + b^2 = c^2$ (avec a^2 = a x a)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmer les fonctions trigonométriques

Les fonctions trigonométriques s'affichent avec la softkey **TRIGONOMETRIE**. La commande affiche les softkeys du tableau ci-dessous.

Softkey	Fonction
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS p. ex. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Définir et affecter le sinus d'un angle en degré (°)
FN7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS p. ex. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Définir et affecter le cosinus d'un angle en degré (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: RACINE DE SOMME DE CARRES p. ex. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Définir et affecter la longueur calculée à partir de deux valeurs
FN13 X ANG Y	**FN 13**: ANGLE p. ex. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Définir et affecter l'angle avec arctan à partir de la cathète et de la cathète opposée ou à partir du sinus et du cosinus de l'angle (0 < angle < 360°)

9.5 Calculs de cercle

Application

Grâce aux fonctions de calcul d'un cercle, la commande peut déterminer le centre du cercle et son rayon à partir de trois ou quatre points situés sur le cercle. Le calcul d'un cercle à partir de quatre points est plus précis.

Application : vous pouvez par exemple utiliser ces fonctions pour déterminer la position et la taille d'un trou ou d'un arc de cercle avec la fonction de palpage programmable.

Softkey	Fonction
FN23 CERCLE PAR 3 PTS	FN 23 : calculer les DONNEES D'UN CERCLE à partir de 3 points p. ex. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Les paires de coordonnées de trois points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les cinq paramètres suivants – donc jusqu'à Q35.

La commande mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour l'axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour l'axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.

Softkey	Fonction
FN24 CERCLE PAR 4 PTS	FN 24: déterminer les DONNEES DU CERCLE à partir de quatre points du cercle p. ex. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Les paires de coordonnées de quatre points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les sept paramètres suivants – donc jusqu'à Q37.

La commande mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour l'axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour l'axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.

> Notez que **FN 23** et **FN 24** écrasent automatiquement les paramètres de résultat et les deux paramètres suivants.

9.6 Décisions SI/ALORS avec des paramètres Q

Application

Avec les conditions si-alors, la commande compare un paramètre Q à un autre paramètre Q ou à une autre valeur numérique. Si la condition est remplie, la commande poursuit le programme CN avec le label programmé à la suite de la condition.

> Comparez les techniques de programmation Sous-programme et Répétition de partie de programme avec les décisions IF/THEN (SI/ALORS) avant de créer votre programme CN.
>
> Vous vous éviterez ainsi tout malentendu et des erreurs de programmation.
>
> **Informations complémentaires :** "Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme", Page 242

Si la condition n'est pas remplie, la commande exécute la séquence CN suivante.

Si vous souhaitez appeler un programme CN externe, programmez un appel de programme avec **PGM CALL** à la suite du label.

Sauts inconditionnels

Les sauts inconditionnels sont des sauts dont la condition est toujours remplie. Exemple:

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Conditionner les sauts par comptage

La fonction Saut vous permet de répéter un usinage autant que nécessaire. Un paramètre Q sert de compteur : il est incrémenté d'une valeur 1 à chaque répétition de partie de programme.

La fonction de saut compare l'état du compteur avec le nombre d'usinage souhaités.

> Les sauts constituent une technique de programmation à part entière, distincte de l'appel de sous-programme et de la répétition de parties de programmes.
>
> D'un côté, les sauts n'ont par exemple pas besoin de plages de programmation terminées qui finissent par LBL 0. De l'autre, ils ne tiennent non plus pas compte des marques de retour en arrière.

Exemple

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Valeur chargée : initialisation du compteur
3 Q2 = 3	Valeur chargée : nombre de sauts
4 ;	
5 LBL 99	Marque de saut
6 Q1 = Q1 + 1	Actualisation du compteur : nouvelle valeur Q1 = ancienne valeur Q1 + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Exécuter les sauts de programme 1 et 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Exécuter le saut de programme 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

Abréviations et expressions utilisées

IF	(angl.) :	si
EQU	(angl. equal) :	Egal à
NE	(angl. not equal) :	Différent de
GT	(angl. greater than) :	supérieur à
LT	(angl. less than) :	inférieur à
GOTO	(angl. go to) :	aller à
UNDEFINED	(angl. undefined) :	Indéfini
DEFINED	(angl. defined) :	Défini

Programmer des décisions SI/ALORS (IF/THEN)

Options pour la programmation des sauts

Si vous programmez des conditions **IF**, vous disposez des options de programmation suivantes :

- Des chiffres
- Des textes
- Q, QL, QR
- **QS** (paramètres string)

Vous avez trois manières de programmer une adresse de saut **GOTO** :

- **NOM DE LABEL**
- **NUMERO DE LABEL**
- **QS**

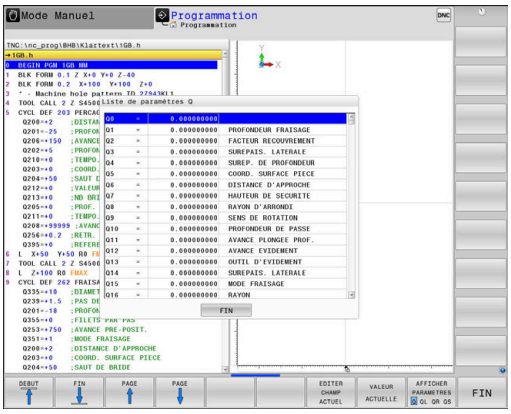
Les décisions SI/ALORS s'affichent lorsque vous appuyez sur la softkey **SAUTS**. La commande affiche les softkeys suivantes :

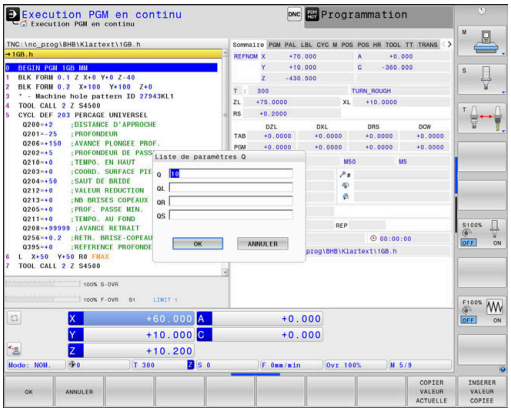
Softkey	Fonction
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9** : SI EGAL, SAUT par ex. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Si les deux valeurs/paramètres sont identiques, saut au label indiqué
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: SI NON DEFINI, ALORS SAUT p. ex. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Si le paramètre indiqué n'est pas défini, alors saut au label indiqué
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: SI DEFINI, ALORS SAUT p. ex. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Si le paramètre indiqué est défini, alors saut au label indiqué
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10** : SI DIFFERENT, SAUT par ex. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Si les deux valeurs/paramètres sont différent(e)s, saut au label indiqué
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: SI SUPERIEUR, SAUT par ex. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Si la première valeur ou le premier paramètre est supérieur(e) à la deuxième valeur ou au deuxième paramètre, saut au label indiqué
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: SI INFERIEUR, SAUT par ex. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Si la première valeur ou le premier paramètre est inférieur(e) à la deuxième valeur ou au deuxième paramètre, saut au label indiqué

9.7 Contrôler et modifier des paramètres Q

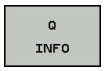
Procédure

Vous pouvez contrôler et modifier des paramètres Q dans tous les modes de fonctionnement.





- Interrompre au besoin l'exécution du programme (par ex. en appuyant sur la touche **ARRET CN** et sur la softkey **STOP INTERNE**) ou suspendre le test de programme



- Appeler les fonctions des paramètres Q : appuyer sur la softkey **Q INFO** ou sur la touche **Q**
- > La commande affiche tous les paramètres ainsi que les valeurs correspondantes.
- Sélectionner le paramètre souhaité avec les touches fléchées ou la touche **GOTO**
- Si vous souhaitez modifier la valeur, appuyez sur la softkey **EDITER CHAMP ACTUEL**, entrez la nouvelle valeur et validez avec la touche **ENT**
- Si vous ne souhaitez pas modifier la valeur, appuyez sur la softkey **VALEUR ACTUELLE** ou quittez le dialogue avec la touche **END**

> La commande utilise tous les paramètres assortis de commentaires dans des cycles ou en tant que paramètres de transfert.
>
> Si vous souhaitez vérifier ou modifier des paramètres locaux, globaux ou string, appuyez sur la softkey **AFFICHER PARAMETRES Q QL QR QS**. La commande affiche alors le type de chaque paramètre. Les fonctions décrites précédemment restent valables.

Vous pouvez également faire s'afficher les paramètres Q dans l'affichage d'état supplémentaire quel que soit le mode de fonctionnement (à l'exception du mode **Programmation**).

- Au besoin, interrompre l'exécution du programme (par ex. en appuyant sur la touche **ARRET CN** et sur la softkey **STOP INTERNE** ou suspendre le test de programme

- Appeler la barre de softkeys pour le partage d'écran

- Sélectionner le partage d'écran avec l'affichage d'état supplémentaire
- > La commande affiche le formulaire d'état **Sommaire** dans la moitié droite de l'écran.

- Appuyez sur la softkey **ETAT PARAM. Q**.

- Appuyer sur la softkey **LISTE DE PARAM. Q**.
- > La commande ouvre la fenêtre auxiliaire.
- Définir les numéros de paramètres que vous souhaitez contrôler pour chaque type de paramètres (Q, QL, QR, QS). Les différents paramètres Q doivent être séparés par une virgule et les paramètres Q qui se suivent doivent être reliés par un tiret, p. ex. 1,3,200-208. Chaque type de paramètres ne doit pas contenir plus de 132 caractères.

> Les valeurs affichées dans l'onglet **QPARA** ont toujours huit chiffres après la virgule. Ainsi, pour le résultat de Q1 = COS 89.999, la commande affichera par exemple 0.00001745. La commande affiche les valeurs très grandes ou très petites en notation exponentielle. Ainsi, pour le résultat de Q1 = COS 89.999 * 0.001, la commande affichera +1.74532925e-08, la mention "e-08" signifiant "facteur 10^{-8}".

9.8 Fonctions auxiliaires

Résumé

Les autres fonctions s'affichent en appuyant sur la softkey **FONCTIONS SPECIALES**. La commande affiche alors les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction	Page
FN14 ERREUR=	**FN 14: ERROR** Emettre des messages d'erreur	278
FN16 F-PRINT	**FN 16: F-PRINT** Émettre des textes ou des valeurs de paramètres Q formatés	282
FN18 LIRE DON-NEES SYST	**FN 18: SYSREAD** Lire des données système	290
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Transférer des valeurs au PLC	291
FN20 ATTENDRE	**FN 20: WAIT FOR** Synchroniser la CN et le PLC	292
FN26 OUVRIR TABLEAU	**FN 26: TABOPEN** Ouvrir des tableaux personnalisables	389
FN27 ECRIRE DS TABLEAU	**FN 27: TABWRITE** Écrire dans un tableau personnalisable	390
FN28 LIRE TABLEAU	**FN 28: TABREAD** Lire un tableau personnalisable	391
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Transférer jusqu'à huit valeurs au PLC	293
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** exporter des paramètres Q ou QS locaux vers un programme CN appelant	293
FN38 ENVOYER	**FN 38: SEND** Pour envoyer des informations issues du programme CN	294

FN 14: ERROR – Emettre des messages d'erreur

Avec la fonction **FN 14: ERROR**, vous pouvez émettre des messages d'erreur programmés qui sont définis par le constructeur de la machine ou par HEIDENHAIN. Si pendant l'exécution ou le test de programme la commande arrive à une séquence CN avec **FN 14: ERROR**, elle interrompt tout et émet un message. Vous devez ensuite redémarrer le programme CN.

Plage des numéros d'erreurs	Dialogue par défaut
0 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 1199	Messages d'erreur internes

Exemple

La commande doit délivrer un message si la broche n'est pas activée.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Message d'erreur réservé 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

Code d'erreur	Texte
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
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.

Code d'erreur	Texte
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
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

Code d'erreur	Texte
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

FN 16: F-PRINT – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés

Principes de base

À l'aide de la fonction **FN 16: F-PRINT**, vous pouvez émettre des valeurs de paramètres Q et des textes formatés pour mémoriser des procès-verbaux de mesure par exemple.

Vous pouvez émettre les valeurs comme suit :

- les sauvegarder dans un fichier sur la commande
- les afficher dans une fenêtre auxiliaire à l'écran
- les sauvegarder dans un fichier externe
- les imprimer sur une imprimante raccordée

Procédure

Pour mettre des valeurs de paramètres Q et des textes, procédez comme suit :

- ▶ Créer un fichier de textes qui prédéfinit le format d'émission et le contenu
- ▶ Utiliser la fonction **FN 16: F-PRINT** dans le programme CN, pour émettre le journal

Si vous émettez les valeurs dans un fichier, celui-ci ne doit pas excéder 20 Ko.

Modifier le chemin d'émission du fichier de procès-verbal

Pour mémoriser les résultats de mesure dans un autre répertoire, vous devrez modifier le chemin d'émission du fichier du rapport.

Pour modifier le chemin d'émission, procédez comme suit :

MOD
- ▶ Appuyer sur la touche **MOD**
- ▶ Entrer le code 123

↓
- ▶ Sélectionner le paramètre **Chemin d'accès pour l'utilisateur final** (**CfgUserPath**)

↓
- ▶ Sélectionner le paramètre **Chemin de sortie de FN 16 pour l'exécution** (**fn16DefaultPath**)
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire.
- ▶ Sélectionner le chemin d'émission des modes de fonctionnement machine

↓
- ▶ Sélectionner le paramètre **Chemin de sortie de FN 16 pour les modes Programmation et Test de programme** (**fn16DefaultPathSim**)
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire.
- ▶ Sélectionner le chemin de sortie pour les modes **Programmation** et **Test de programme**

Créer un fichier de textes

Pour émettre des textes et des valeurs formatés aux paramètres Q, créez un fichier texte avec l'éditeur de texte de la commande. Dans ce fichier, vous définissez le format et les paramètres Q à émettre.

Procédez comme suit ;

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**

- Appuyer sur la softkey **NOUVEAU FICHIER**
- Créer un fichier avec la terminaison **.A**

Fonctions disponibles

Pour créer un fichier texte, utiliser les fonctions de formatage suivantes :

Caractère spécial	Fonction
“.....“	Définir le format d’émission pour textes et variables entre guillemets
%F	Format pour les paramètres Q, QL et QR : ■ %: Définir le format ■ F: Floating (nombre décimal), format pour Q, QL, QR
9.3	Format pour les paramètres Q, QL et QR : ■ 9 caractères au total (caractère décimal inclus) ■ avec 3 chiffres après la virgule
%S	Format pour variables de texte QS
%RS	Format pour variables de texte QS Mémorise le texte suivant en l'état, sans formatage
%D ou **%I**	Format pour nombre entier (Integer)
,	Caractère de séparation entre le format d’émission et le paramètre
;	Caractère de fin de séquence. Met fin à la ligne.
*****	Début de phrase d'une ligne de commentaire Les commentaires s'affichent dans le journal.
%"	Emission de guillemets
%%	Emission du symbole pourcentage
****	Emission de la barre oblique inversée
\n	Emission du retour à la ligne
+	Valeur de paramètre Q à droite
-	Valeur de paramètre Q à gauche

Exemple

Valeurs de programmation	Signification
"X1 = %+9.3F", Q31;	Format pour les paramètres Q : ■ **"X1 =** : émettre le texte **X1 =** ■ **%** : définir le format ■ **+** : valeur alignée à droite ■ **9.3** : 9 caractères au total dont 3 chiffres après la virgule ■ **F** : Floating (nombre décimal) ■ **, Q31** : émettre la valeur de Q31 ■ **;** : fin de séquence

Pour pouvoir également émettre différents types d'informations dans le fichier journal, vous disposez des fonctions suivantes :

Mot-clé	Fonction
CALL_PATH	Indique le nom de chemin du programme CN dans lequel se trouve la fonction FN 16. Exemple : "Programme de mesure: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Ferme le fichier dans lequel vous programmez avec FN 16. Exemple : M_CLOSE;
M_APPEND	Ajoute le journal au journal existant lors d'une nouvelle émission. Exemple : M_APPEND;
M_APPEND_MAX	En cas de nouvelle émission, ajoute le procès-verbal au procès-verbal existant tant que la taille maximale du fichier (en Ko) n'est pas atteinte. Exemple : M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Ecrase le journal en cas de nouvelle émission. Exemple : M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Restituer texte seulement pour dialogue anglais
L_GERMAN	Restituer texte seulement pour dialogue allemand
L_CZECH	Restituer texte seulement pour dialogue tchèque
L_FRENCH	Restituer texte seulement pour dialogue français
L_ITALIAN	Restituer texte seulement pour dialogue italien
L_SPANISH	Restituer texte seulement pour dialogue espagnol

Mot-clé	Fonction
L_PORTUGUE	Restituer texte seulement pour dialogue portugais
L_SWEDISH	Restituer texte seulement pour dialogue suédois
L_DANISH	Restituer texte seulement pour dialogue danois
L_FINNISH	Restituer texte seulement pour dialogue finnois
L_DUTCH	Restituer texte seulement pour dialogue néerlandais
L_POLISH	Restituer texte seulement pour dialogue polonais
L_HUNGARIA	Émettre le texte seulement pour un dialogue en hongrois
L_CHINESE	Émettre le texte seulement pour un dialogue en chinois
L_CHINESE_TRAD	Émettre le texte seulement pour un dialogue en chinois (traditionnel)
L_SLOVENIAN	Émettre le texte seulement pour un dialogue en slovène
L_NORWEGIAN	Émettre le texte seulement pour un dialogue en norvégien
L_ROMANIAN	Émettre le texte seulement pour un dialogue en roumain
L_SLOVAK	Émettre le texte seulement pour un dialogue en slovaque
L_TURKISH	Émettre le texte seulement pour un dialogue en turc
L_ALL	Restituer texte quel que soit le dialogue
HOUR	Nombre d'heures de l'horloge temps réel
MIN	Nombre de minutes de l'horloge temps réel
SEC	Nombre de secondes de l'horloge temps réel
DAY	Jour de l'horloge temps réel
MONTH	Mois du temps réel, nombre
STR_MONTH	Mois sous forme de raccourci du temps réel
YEAR2	Année du temps réel, 2 décimales
YEAR4	Année du temps réel, 4 décimales

Exemple

Exemple de fichier-texte définissant le format d'émission :

"PROCES-VERBAL DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS";

“DATE: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“HEURE: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

“NOMBRE VALEURS DE MESURE: = 1“;

"X1 = %9.3F", Q31;

"Y1 = %9.3F", Q32;

"Z1 = %9.3F", Q33;

L_GERMAN;

"Werkzeuglänge beachten";

L_ENGLISH;

"Remember the tool length";

Activer l'émission de FN 16 dans le programme CN

Dans le cadre de la fonction **FN 16**, vous définissez le fichier d'émission qui contient les textes transmis.

La commande génère le fichier d'émission :

- en fin de programme (**END PGM**),
- lors d'une interruption de programme (touche **ARRET CN**)
- avec l'instruction **M_CLOSE**

Entrer dans la fonction FN 16le chemin d'accès à la source et le chemin d'accès au fichier d’émission.

Procédez comme suit :

Q

- Appuyer sur la touche **Q**

FONCTIONS SPECIALES

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS SPECIALES**

FN16 F-PRINT

- Appuyer sur la softkey **FN16 F-PRINT**

SELECTION FICHIER

- Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER**
- Sélectionner une source, autrement dit un fichier de texte, dans lequel le format d'émission est défini

ENT

- Valider avec la touche **ENT**

- Renseigner le chemin d'émission

Chemins de la fonction FN 16

Si vous n'indiquez que le nom du fichier comme nom de chemin du fichier journal, la commande mémorise le fichier journal dans le répertoire du programme CN avec la fonction **FN 16**.

À la place des chemins d'accès complets, vous pouvez programmer des chemins d'accès relatifs :

- en partant du dossier où se trouve le fichier qui appelle, un niveau de dossier en dessous **FN 16: F-PRINT MASKE \MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- en partant du dossier où se trouve le fichier qui appelle, un niveau de dossier au dessus et dans un autre dossier **FN 16: F-PRINT ..\MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Remarques à propos de l'utilisation et de la programmation :

- Si vous émettez plusieurs fois le même fichier dans le programme CN, la commande ajoute le nouveau contenu émis à la suite des contenus précédents dans le fichier cible.
- Dans la séquence **FN 16**, programmer le fichier de format et le fichier journal avec la terminaison du type de fichier correspondant.
- La terminaison du fichier de protocole détermine le type de fichier émis (par ex. TXT, A, XLS, HTML).
- Si vous utilisez la fonction **FN16**, il ne faut pas que le fichier UTF-8 soit codé.
- La fonction **FN 18** fournit de nombreuses informations utiles sur le fichier journal, telles que le numéro du cycle de palpage utilisé en dernier. **Informations complémentaires :** "FN 18: SYSREAD – lire des données système", Page 290

Indiquer la source ou la cible avec les paramètres

Vous pouvez indiquer des paramètres Q ou des paramètres QS comme fichier source et fichier cible. Pour cela, vous définissez d'abord le paramètre de votre choix dans le programme CN.

Informations complémentaires : "Affecter un paramètre string", Page 321

Afin que la commande puisse détecter que vous travaillez avec des paramètres Q, vous programmer ceux-ci dans la fonction **FN16** avec la syntaxe suivante :

Programmation	Fonction
:'QS1'	Paramètre QS précédé de deux points et encadré de deux guillemets hauts individuels
:'QL3'.txt	Pour le fichier cible, indiquer aussi éventuellement la terminaison

> Si vous souhaitez émettre un chemin avec un paramètre QS dans un fichier journal, utilisez la fonction **%RS**. Cela garantit que la commande n'interprète pas les caractères spéciaux comme des signes de formatage.

Exemple

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

La commande crée le fichier PROT1.TXT :

PROCES-VERBAL DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS

DATE : 15.07.2015

HEURE : 08:56:34

NOMBRE VALEURS MESURE : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Emettre des messages à l'écran

Vous pouvez également utiliser la fonction **FN16: F-PRINT** pour émettre, à partir du programme CN, les messages de votre choix dans la fenêtre auxiliaire de l'écran de la commande. Ceci vous permet d'afficher facilement des textes d'informations relativement longs à l'endroit de votre choix du programme CN, de manière à ce que l'opérateur puisse y réagir. Vous pouvez aussi émettre des valeurs de paramètres Q à condition que le fichier de description du journal contienne des instructions en conséquence.

Pour que le message s'affiche sur l'écran de la commande, il vous suffit d'entrer **SCREEN:** comme chemin d'émission.

Exemple

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Si le message comporte davantage de lignes que la fenêtre auxiliaire ne peut en afficher, vous pouvez utiliser les touches fléchées pour naviguer dans cette fenêtre.

> Si vous émettez plusieurs fois le même fichier dans le programme CN, la commande ajoute le nouveau contenu émis à la suite des contenus précédents dans le fichier cible.
>
> Si vous voulez écraser la fenêtre auxiliaire précédente, programmez la fonction **M_CLOSE** ou **M_TRUNCATE**.

Fermer la fenêtre auxiliaire

Il existe plusieurs manières de fermer une fenêtre auxiliaire :

- Par un appui sur la touche **CE**.
- Par pilotage du programme, avec le chemin d'émission **sclr:**

Exemple

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Emettre des messages en externe

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **FN 16** pour sauvegarder des fichiers journaux en externe.

Pour cela, vous devez indiquer le nom complet du chemin cible dans la fonction **FN 16**.

Exemple

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Si vous émettez plusieurs fois le même fichier dans le programme CN, la commande ajoute le nouveau contenu émis à la suite des contenus précédents dans le fichier cible.

Imprimer des messages

Vous pouvez également utiliser la fonction **FN 16: F-PRINT** pour imprimer les messages de votre choix sur une imprimante raccordée.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Afin que le message soit transmis à l'imprimante, vous devez entrer **Printer:** comme nom de fichier-protocole et entrer ensuite un nom de fichier correspondant.

La commande mémorise le fichier dans le chemin d'accès **PRINTER:** jusqu'à ce qu'il soit imprimé.

Exemple

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYSREAD – lire des données système

La fonction **FN 18: SYSREAD** vous permet de lire des données système et de les mémoriser dans des paramètres Q. La sélection de la date système se fait à l'aide d'un numéro de groupe (numéro ID), d'un numéro de donnée système et, le cas échéant, d'un indice.

> Les valeurs de la fonction **FN 18: SYSREAD** qui sont lues sont toujours émises en **unité métrique**, indépendamment de l'unité du programme CN.

Informations complémentaires : "Données du système", Page 562

Exemple: Affecter à Q25 la valeur du facteur échelle actif de l'axe Z

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – transférer des valeurs au PLC

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une modification apportée au PLC peut se traduire par un comportement indésirable et des erreurs graves, comme l'impossibilité d'utiliser la commande. C'est la raison pour laquelle l'accès au PLC est protégé par un mot de passe. La fonction FN permet à HEIDENHAIN, au constructeur de votre machine et aux fournisseurs tiers de communiquer avec le PLC depuis 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 cette fonction et pendant l'usinage ensuite.

- Utiliser exclusivement cette fonction en accord avec HEIDENHAIN, le constructeur de la machine ou un fournisseur tiers
- Respecter la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers

La fonction **FN 19: PLC** permet de transférer au PLC jusqu'à deux valeurs numériques ou paramètres Q.

FN 20: WAIT FOR – Synchroniser la CN et le PLC

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une modification apportée au PLC peut se traduire par un comportement indésirable et des erreurs graves, comme l'impossibilité d'utiliser la commande. C'est la raison pour laquelle l'accès au PLC est protégé par un mot de passe. La fonction FN permet à HEIDENHAIN, au constructeur de votre machine et aux fournisseurs tiers de communiquer avec le PLC depuis 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 cette fonction et pendant l'usinage ensuite.

- Utiliser exclusivement cette fonction en accord avec HEIDENHAIN, le constructeur de la machine ou un fournisseur tiers
- Respecter la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers

La fonction **FN 20: WAIT FOR** vous permet d'effectuer une synchronisation entre la CN et le PLC pendant l'exécution du programme. La CN interrompt l'exécution du programme jusqu'à ce que la condition que vous avez programmée dans la séquence **FN 20: WAIT FOR-** soit remplie.

Vous pouvez toujours utiliser la fonction **SYNC** quand, par exemple, vous lisez des données système qui nécessitent une synchronisation en temps réel avec **FN 18: SYSREAD**. La commande interrompt alors le calcul, puis exécute la séquence CN qui suit à condition que le programme CN ait lui aussi atteint cette séquence CN.

Exemple : interrompre le calcul anticipé interne, lire la position actuelle de l'axe X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – transmettre des valeurs au PLC

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une modification apportée au PLC peut se traduire par un comportement indésirable et des erreurs graves, comme l'impossibilité d'utiliser la commande. C'est la raison pour laquelle l'accès au PLC est protégé par un mot de passe. La fonction FN permet à HEIDENHAIN, au constructeur de votre machine et aux fournisseurs tiers de communiquer avec le PLC depuis 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 cette fonction et pendant l'usinage ensuite.

- Utiliser exclusivement cette fonction en accord avec HEIDENHAIN, le constructeur de la machine ou un fournisseur tiers
- Respecter la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers

La fonction **FN 29: PLC** vous permet de transférer jusqu'à huit valeurs numériques ou paramètres Q au PLC.

FN 37: EXPORT

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Une modification apportée au PLC peut se traduire par un comportement indésirable et des erreurs graves, comme l'impossibilité d'utiliser la commande. C'est la raison pour laquelle l'accès au PLC est protégé par un mot de passe. La fonction FN permet à HEIDENHAIN, au constructeur de votre machine et aux fournisseurs tiers de communiquer avec le PLC depuis 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 cette fonction et pendant l'usinage ensuite.

- Utiliser exclusivement cette fonction en accord avec HEIDENHAIN, le constructeur de la machine ou un fournisseur tiers
- Respecter la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers

Vous avez besoin de la fonction **FN 37: EXPORT** quand vous créez vos propres cycles et que vous souhaitez les intégrer sur la commande.

FN 38: SEND – envoyer des informations issues du programme CN

La fonction **FN 38: SEND** vous permet d'envoyer des textes et des valeurs de paramètres Q issus du programme CN vers le journal ou une application externe, telle que StateMonitor.

La syntaxe se compose de deux parties :

- **Format du texte transmis** : texte émis avec des caractères génériques pour les valeurs des variables, par ex. **%f**

  > La programmation peut également se faire avec des paramètres QS.
  >
  > Veuillez tenir compte de la casse (majuscules et minuscules) lors de la programmation des caractères génériques.

- **Donnée pour variable dans texte** : liste de 7 variables Q, QL ou QR max., par ex. **Q1**

Le transfert de données est réalisé via un réseau de PC TCP/IP.

> Pour plus d'informations, consulter le manuel RemoTools SDK.

Exemple

Documenter les valeurs de Q1 et Q23 dans le journal.

```
FN 38: SEND /"Paramètre Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Exemple

Définir le format d'émission des valeurs variables.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

> La CN émet la valeur variable à cinq chiffres dont une décimale. Au besoin, la valeur émise est complétée par des 0 à gauche.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

> La CN émet la valeur variable avec sept chiffres dont trois décimales. Au besoin, la valeur émise est complétée par des espaces.

> Pour avoir un texte émis avec **%**, il vous faudra indiquer **%%** à l'endroit test de votre choix.

Exemple

Envoyer des informations à StateMonitor.

La fonction **FN 38** vous permet entre autres d'enregistrer des ordres de fabrication (OF). Pour cela, il faut qu'un OF ait été créé dans StateMonitor et qu'il ait été affecté à une machine*-outil utilisée.

> Les OF peuvent être gérés via la Gestion des OF (option 4) à partir de la version 1.2 de StateMonitor.

Instructions préalables :

- Numéro d'OF 1234
- Etape de travail 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Créer un OF
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
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Créer un OF
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Commencer préparation
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Usinage / Production
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Interrompre l'OF
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	Terminer l'OF

Vous avez également la possibilité d'enregistrer des quantités de pièces dans l'OF.

Avec **OK**, **S** et **R** comme caractères génériques, vous indiquez si la quantité enregistrée a été correctement usinée ou non.

avec les caractères génériques **A** et **I**, vous définissez comment StateMonitor interprète l'information enregistrée. Lorsque les valeurs transmises sont des valeurs absolues, StateMonitor écrase les valeurs précédemment valides. En présence de valeurs incrémentales, StateMonitor incrémente la quantité de pièces de façon croissante.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Quantité effective (OK) en absolu
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Quantité effective (OK) en incrémental
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Rebut (S) en absolu
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Rebut (S) en incrémental
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Reprise usinage (R) en absolu
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Reprise usinage (R) en incrémental

9.9 Accès aux tableaux avec les instructions SQL

Introduction

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.

> 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.

> Les fonctions SQL ne peuvent être testées qu'en mode **Exécution PGM pas-à-pas**, **Execution PGM en continu**et **Positionnement par saisie manuelle**.

> Vous pouvez aussi utiliser les fonctions **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** et **FN 28: TABREAD** pour exécuter des accès en lecture et en écriture aux différentes valeurs d'un tableau.
> **Informations complémentaires :** "Tableaux personnalisables", Page 385
>
> 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**.

Les termes suivants sont notamment utilisés ci-après :

- L'instruction SQL se réfère aux softkeys disponibles.
- Les instructions SQL décrivent des fonctions auxiliaires qui sont entrées en manuel comme partie de la syntaxe.
- **HANDLE** permet d'identifier une opération donnée (suivie du paramètre d'identification) au sein d'une syntaxe.
- **Result-set** contient le résultat de la requête (ci-après désigné comme "quantité de résultat")

Transaction SQL

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.

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.

Result-set et Handle

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 clôture 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.

Programmer une instruction SQL

Cette fonction n'est active qu'après avoir saisi le numéro clé **555343**.

Vous programmez les instructions SQL en mode **Programmation** ou en mode **Position. par introd. man.** :

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

▷

- Commuter la barre de softkeys.

SQL

- Appuyer sur la softkey **SQL**.
- Sélectionner une instruction SQL par softkey

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

Récapitulatif des fonctions

Ensemble des softkeys

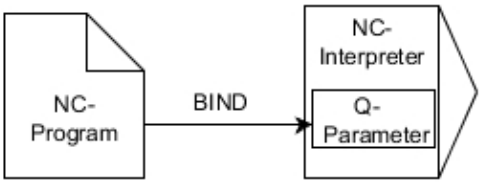
La commande propose différentes manières de travailler avec des instructions SQL :

Softkey	Commande	Page
SQL BIND	**SQL BIND** établit ou coupe la liaison entre des colonnes de tableau et les paramètres Q ou QS.	300
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** ouvre une transaction sous sélection de colonnes de tableau et de lignes de tableau ou permet d'utiliser d'autres instructions SQL (fonctions auxiliaires).	301
SQL FETCH	**SQL FETCH** transmet les valeurs aux paramètres Q qui sont liés.	305
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** annule toutes les modifications et clôture la transaction.	310
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** mémorise toutes les modifications et clôture la transaction.	309
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** étend la transaction en ajoutant la modification d'une ligne existante	306
SQL INSERT	**SQL INSERT** crée une nouvelle ligne de tableau.	308
SQL SELECT	**SQL SELECT** lit une valeur d'un tableau sans ouvrir de transaction.	312

SQL BIND

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.

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.



Remarques concernant la programmation :

- Programmez autant de liens que nécessaire avec **SQL BIND...** avant d'utiliser l'instruction **FETCH**, **UPDATE** ou **INSERT**..
- 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.

SQL BIND

- **N° de paramètre pour le résultat** : définir le paramètre Q pour la liaison à la colonne de tableau
- **Banque de données : nom de colonne** : définir le nom du tableau et la colonne du tableau (séparer avec un **.**)
  - **Nom de tableau** : synonyme ou nom du chemin avec le nom de fichier du tableau
  - **Nom de colonne** : nom affiché dans l'éditeur de tableau

Exemple : relier un paramètre Q à une colonne du 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"
```

Exemple : annuler le lien

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

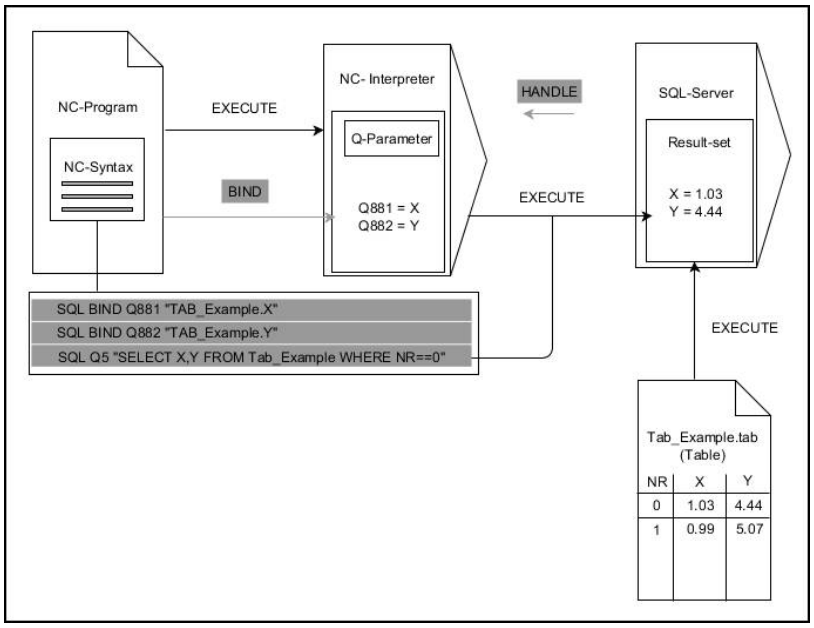
SQL EXECUTE

SQL EXECUTE s'utilise avec différentes instructions SQL.

Les instructions SQL ci-après sont utilisées dans l'instruction SQL **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

Exemple d'instruction SQL EXECUTE



Remarques :

- Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL EXECUTE**
- Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL EXECUTE**

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 entrez 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.

Dans la fonction **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."**, vous entrez le critère de tri. 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 bloquez 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.

SQL EXECUTE

- Définir un **N° de paramètre pour le résultat**
  - La valeur retournée sert de caractéristique d'identification d'une transaction ouverte.
  - La valeur de retour permet de contrôler la procédure de lecture.

  La CN sauvegarde le **HANDLE** sous lequel la lecture a ensuite lieu au paramètre indiqué. La **HANDLE** continue de s'appliquer tant que vous n'avez pas confirmé la transaction.
  - **0**: échec de lecture
  - Différent de **0**: valeur de retour du **HANDLE**
- **Base de données:instruction SQL** : programmer une instruction SQL
  - **SELECT**: colonnes du tableau à transférer (séparer les colonnes par **,**)
  - **FROM**: synonyme ou chemin absolu du tableau (chemin entre guillemets)
  - **WHERE** (en option): nom de colonne, condition et valeur de comparaison (paramètre Q entre guillemets après **:**)
  - **ORDER BY** (en option): nom de colonne et type de tri (**ASC** pour tri dans l'ordre croissant et **DESC** pour tri dans l'ordre décroissant)
  - **FOR UPDATE** (en option): pour bloquer à d'autres processus l'accès en écriture aux lignes sélectionnées

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

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"
```

Exemple : générer un tableau avec CREATE TABLE

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'"	Créer un tableau
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	

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**.

Exemple : génération d'un tableau avec CREATE TABLE et QS

Pour les consignes au sein de l'instruction SQL, vous pouvez également utiliser des paramètres QS simples ou composés.

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.

```
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	

Exemples

Les exemples ci-après ne donnent lieu à aucun programme CN cohérent. Les séquences CN se limitent aux cas d'application possibles de la séquence SQL **SQL EXECUTE**.

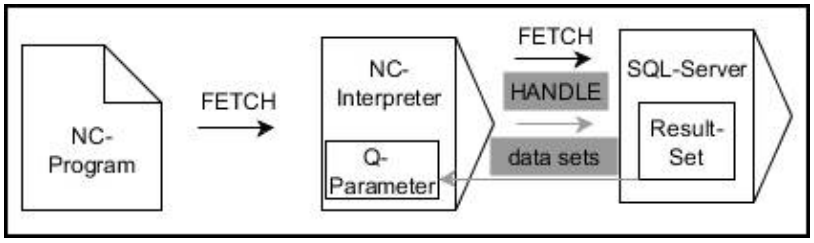
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Créer un synonyme
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Effacer un synonyme
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Créer un tableau avec les colonnes NR et WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\WMAT2.TAB'"	Copier un tableau
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\WMAT3.TAB'"	Renommer un tableau
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Effacer un tableau
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Insérer une ligne de tableau
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Effacer une ligne de tableau
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Insérer une colonne de tableau
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Effacer une colonne de tableau
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Renommer une colonne de tableau

SQL FETCH

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**).

Exemple d'instruction SQL FETCH



Remarques :

- Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL FETCH**.
- Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL FETCH**.

SQL FETCH

- Définir le **N° du paramètre de résultat** (valeurs de retour à des fins de contrôle) :
  - **0**: lecture réussie
  - **1**: échec de lecture
- **Base de données : ID d'accès SQL** : définir les paramètres Q pour le **HANDLE** (pour l'identification de la transaction)
- **Base de données : définir l'index du résultat SQL** (numéro de ligne du **Result-set**)
  - Numéro de ligne
  - Paramètre Q avec l'index
  - Pas de valeur : accès à la ligne 0

Les éléments de syntaxe optionnels **IGNORE UNBOUND** et **UNDEFINE MISSING** sont destinés au constructeur de la machine.

Exemple : transférer un numéro de ligne 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"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Exemple : programmer directement un numéro de ligne

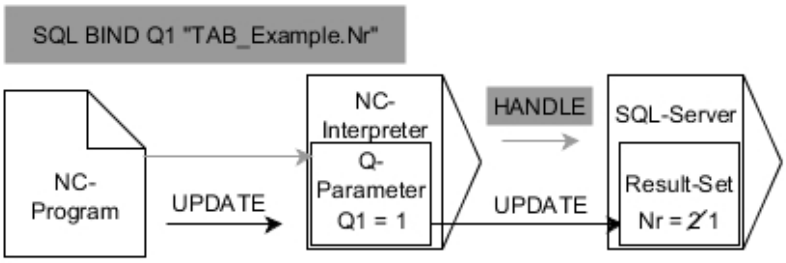
```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

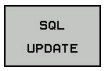
SQL UPDATE modifie une ligne dans le **Result-set** (quantité de résultat). Les nouvelles valeurs des différentes cellules sont copiées sur la CN depuis les paramètres Q liés. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer, la ligne via l'**INDEX**. La CN écrase complètement la ligne existante dans **Result-set**.

SQL UPDATE tient compte de toutes les colonnes que contient l'instruction **SELECT** (instruction SQL **SQL EXECUTE**).

Exemple d'instruction SQL UPDATE



Les flèches grises et leur syntaxe associée ne font pas directement partie de l'instruction **SQL UPDATE**
Les flèches noires et leur syntaxe associée pointent sur des processus internes de **SQL UPDATE**.



- Définir le **N° du paramètre de résultat** (valeurs de retour à des fins de contrôle) :
  - **0**: modification réussie
  - **1**: erreur de modification
- **Base de données : ID d'accès SQL** : définir les paramètres Q pour le **HANDLE** (pour l'identification de la transaction)
- **Base de données : définir l'index du résultat SQL** (numéro de ligne du **Result-set**)
  - Numéro de ligne
  - Paramètre Q avec l'index
  - Pas de valeur : accès à la ligne 0

> 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 : transférer un numéro de ligne 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"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
   Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Exemple : programmer directement un numéro de ligne

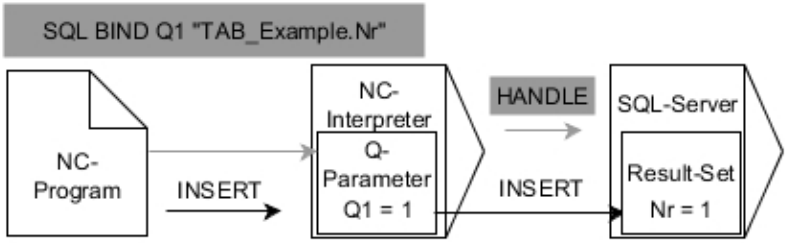
```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

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.

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.

Exemple d'instruction SQL INSERT



Remarques :

- La flèche grise et la syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL INSERT**
- La flèche noire et la syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL INSERT**

- Définir le **N° du paramètre de résultat** (valeurs de retour à des fins de contrôle) :
  - **0**: transaction réussie
  - **1**: transaction erronée
- **Base de données : ID d'accès SQL** : définir les paramètres Q pour le **HANDLE** (pour l'identification de la transaction)

> 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 : transférer un numéro de ligne au paramètre Q

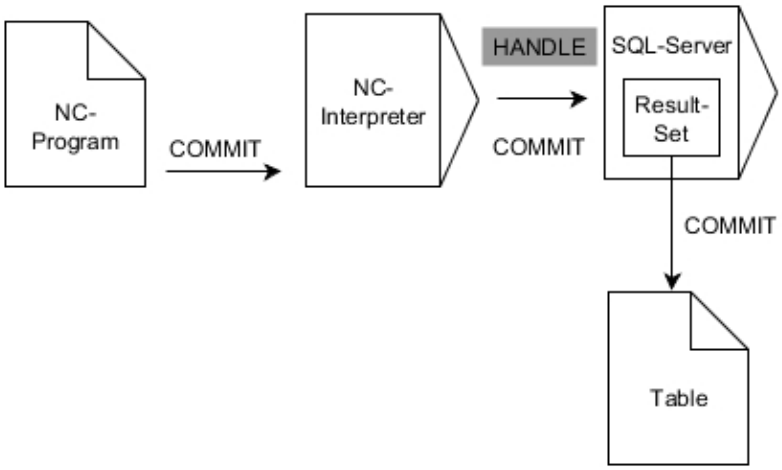
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

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**.

Le **HANDLE** (procédure) prédéfini perd sa validité.

Exemple d'instruction SQL COMMIT



Remarques :

- Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **SQL COMMIT**.
- Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL COMMIT**.

- Définir le **N° du paramètre de résultat** (valeurs de retour à des fins de contrôle) :
  - **0**: transaction réussie
  - **1**: transaction erronée
- **Base de données : ID d'accès SQL** : définir les paramètres Q pour le **HANDLE** (pour 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"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

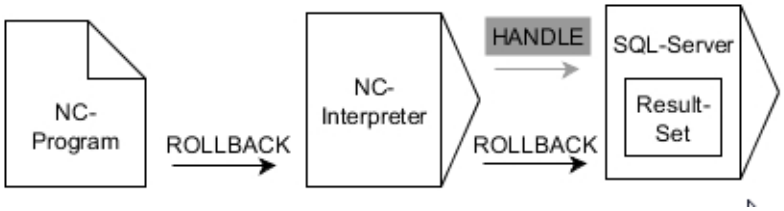
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK rejette toutes les modifications et tous les compléments d'une transaction. La transaction est définie via le **HANDLE** à indiquer.

La fonction de l'instruction SQL **SQL ROLLBACK** dépend de l'**INDEX** :

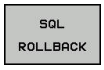
- Sans **INDEX** :
  - La CN rejette toutes les modifications et tous les compléments de la transaction.
  - La CN réinitialise un verrouillage défini avec **SELECT...FOR UPDATE**.
  - La CN clôture la transaction (le **HANDLE** perd sa validité).
- Avec **INDEX** :
  - Seule la ligne indexée reste dans 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**.

Exemple d'instruction SQL ROLLBACK



Remarques:

- Les flèches grises et leur syntaxe associée ne sont pas directement liées à l'instruction **ROLLBACK**.
- Les flèches noires et leur syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL ROLLBACK**.



- Définir le **N° du paramètre de résultat** (valeurs de retour à des fins de contrôle) :
  - **0**: transaction réussie
  - **1**: transaction erronée
- **Base de données : ID d'accès SQL** : définir les paramètres Q pour le **HANDLE** (pour l'identification de la transaction)
- **Base de données : index du résultat SQL** (ligne qui reste dans le **Result-set)**
  - Numéro de ligne
  - Paramètre Q avec l'index

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"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

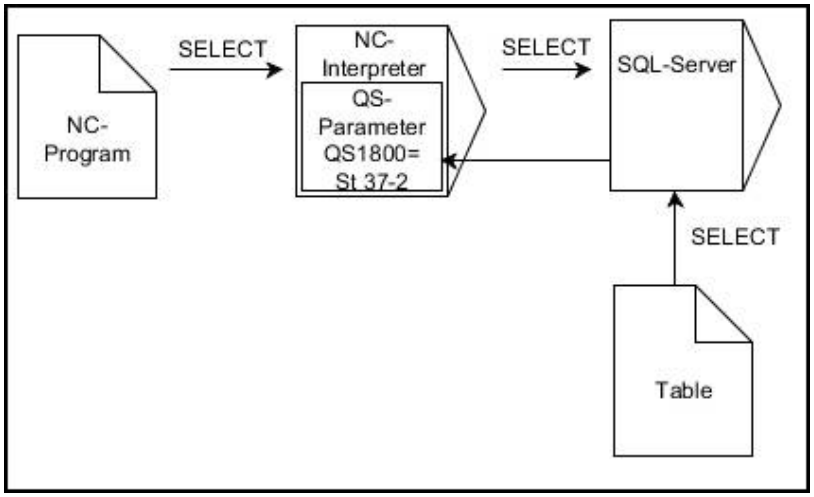
SQL SELECT

SQL SELECT lit une valeur du tableau et mémorise le résultat dans le paramètre Q défini.

> Sélectionner plusieurs valeurs ou plusieurs colonnes à l'aide de l'instruction SQL **SQL EXECUTE** et de l'instruction **SELECT**.
> **Informations complémentaires :** "SQL EXECUTE", Page 301

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.

Exemple d'instruction SQL SELECT



Remarque :

- La flèche noire et la syntaxe associée illustrent des processus internes de **SQL SELECT**.

- Définir **N° de paramètre pour le résultat** (paramètre Q pour la sauvegarde de la valeur)
- **Banque de données : texte commando SQL** : programmer une instruction SQL
  - **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 **:**)

Exemple : lire et mémoriser une valeur

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
   WHERE Position_NR==3"
```

Compare

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
...	

Pour les consignes au sein de l'instruction SQL, vous pouvez également utiliser des paramètres QS simples ou composés.

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.

...	
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	
11 ...	

Exemples

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.
>
> **Informations complémentaires :** "Principes de base", Page 282

Exemple : utilisation d'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	Clôturer la transaction
6 SQL BIND QS1800	Annuler la liaison au paramètre
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Effacer 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 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.

Étape	Explication

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

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.

Exemple : utilisation 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 l'opération
5 SQL BIND QS 1800	Annuler la liaison au paramètre
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.10 Introduire directement une formule

Programmer une formule

À l'aide des softkeys, vous pouvez entrer directement dans le programme CN des formules arithmétiques contenant plusieurs opérations de calcul.

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Appuyer sur la softkey **FORMULE**
- Sélectionner **Q**, **QL** ou **QR**

La commande affiche alors les softkeys suivantes dans plusieurs barres :

Softkey	Fonction de liaison
+	**Addition** p. ex. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Soustraction** p. ex. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Multiplication** p. ex. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Division** p. ex. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Parenthèse ouverte** p. ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Parenthèse fermée** p. ex. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Élever la valeur au carré (angl. square)** p. ex. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Extraire la racine(angl. square root)** p. ex. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus d'un angle** p. ex. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus d'un angle** p. ex. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangente d'un angle** p. ex. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arc Sinus** Fonction inverse du sinus ; définir l'angle issu du rapport cathète opposée/hypoténuse p. ex. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arc cosinus** Fonction inverse du cosinus ; définir l'angle issu du rapport cathète adjacente/hypoténuse p. ex. **Q11 = ACOS Q40**

Softkey	Fonction de liaison
ATAN	**Arc tangente** Fonction inverse de la tangente ; définir l'angle issu du rapport cathète adjacente/cathète opposée p. ex. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Élévation de valeurs à une puissance** p. ex. **Q15 = 3^3**
PI	**Constante PI (3,14159)** p. ex. **Q15 = PI**
LN	**Calcul du logarithme naturel (LN) d'un nombre** Nombre de base 2,7183 p. ex. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Calcul du logarithme décimal d'un nombre, nombre de base 10** p. ex. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Fonction exponentielle, 2,7183 puissance n** p. ex. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Inversion de la valeur (multiplication par -1)** p. ex. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Troncature des décimales d'un nombre** Calcul d'un nombre entier p. ex. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Calcul de la valeur absolue d'un nombre** p. ex. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Troncature de la partie entière d'un nombre** Fraction p. ex. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Vérifier le signe d'un nombre** p. ex. **Q12 = SGN Q50** Si la valeur de retour Q12 = 0, alors Q50 = 0 Si la valeur de retour Q12 = 1, alors Q50 > 0 Si la valeur de retour Q12 = -1, alors Q50 < 0
%	**Calculer la valeur modulo (reste de division)** p. ex. **Q12 = 400 % 360** Résultat : Q12 = 40

La fonction **INT** n'effectue pas d'arrondi mais effectue une troncature après la virgule.

Informations complémentaires : "Exemple : arrondir une valeur", Page 339

Règles de calculs

Pour la programmation de formules mathématiques, les règles suivantes s'appliquent :

Convention de calcul

Exemple

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 étape : 5 * 3 = 15

2 étape : 2 * 10 = 20

3 étape : 15 * 20 = 35

ou

Exemple

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 étape : 10 puissance 2 = 100

2 étape : 3 puissance 3 = 27

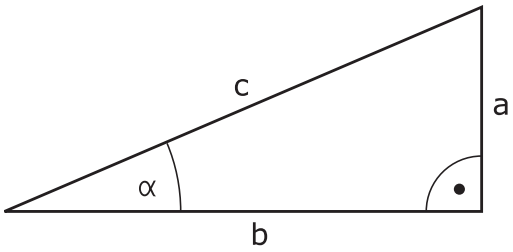
3 étape : 100 – 27 = 73

Distributivité

Loi de distributivité pour calculer les parenthèses
a * (b + c) = a * b + a * c

Exemple de programmation

Avec la fonction arctan, calculer un angle avec le coté opposé (Q12) et le côté adjacent (Q13) ; affecter le résultat dans Q25 :



Q

FORMULE

- Pour sélectionner une formule à programmer, appuyer sur la touche **Q** et sur la softkey **FORMULE** ou utiliser l'accès rapide

Q

- Appuyer sur la touche **Q** du

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **25** (numéro de paramètre) et appuyer sur la touche **ENT**

▷

ATAN

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et appuyer sur la softkey de la fonction arc-tangente

◁

(

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et appuyer sur la softkey **Parenthèse ouverte**

Q

- Entrer **12** (numéro de paramètre)

/

- Appuyer sur la softkey Division

Q

- Entrer **13** (numéro de paramètre)

)

END

- Appuyer sur la softkey Parenthèse et quitter la programmation du formulaire

Exemple

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 Paramètres string

Fonctions de traitement de strings

Vous pouvez utiliser le traitement de strings (de l'anglais string = chaîne de caractères) avec les paramètres **QS** pour créer des chaînes de caractères variables. Vous pouvez par exemple émettre de telles chaînes de caractères pour créer des protocoles variables en utilisant la fonction **FN 16:F-PRINT**.

Vous pouvez affecter à un paramètre string une chaîne de caractères (lettres, chiffres, caractères spéciaux, caractères de contrôle et espaces) pouvant comporter jusqu'à 255 caractères. Vous pouvez utiliser les fonctions décrites ci-après pour éditer et contrôler les valeurs affectées ou importées. Comme pour la programmation des paramètres Q, vous disposez au total de 2000 paramètres QS.

Informations complémentaires : "Principe et vue d'ensemble des fonctions", Page 262

Les fonctions des paramètres Q **FORMULE STRING** et **FORMULE** diffèrent au niveau du traitement des paramètres string.

Softkey	Fonctions de la FORMULE STRING	Page
STRING	Affecter les paramètres string	321
CFGREAD	Exporter des paramètres machine	330
	Chaîner des paramètres string	321
TOCHAR	Convertir une valeur numérique en paramètre string	323
SUBSTR	Copier une partie d'un paramètre string	324
SYSSTR	Lecture des données système	325

Softkey	Fonctions string dans la fonction formule	Page
TONUMB	Convertir un paramètre string en valeur numérique	326
INSTR	Vérification d'un paramètre string	327
STRLEN	Déterminer la longueur d'un paramètre string	328
STRCOMP	Comparer l'ordre alphabétique	329

Si vous utilisez la fonction **FORMULE STRING**, le résultat de l'opération de calcul effectuée est toujours un string. Si vous utilisez la fonction **FORMULE**, le résultat de l'opération de calcul effectuée est toujours une valeur numérique.

Affecter un paramètre string

Avant d'utiliser des variables string, vous devez tout d'abord les affecter. Pour cela, utilisez l'instruction **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FONCTIONS STRING

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS STRING**

DECLARE STRING

- Appuyer sur la softkey **DECLARE STRING**

Exemple

```
37 DECLARE STRING QS10 = "pièce"
```

Chaîner des paramètres string

Avec l'opérateur de chaînage (paramètre string **||** paramètre string), vous pouvez relier plusieurs paramètres string entre eux.

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FONCTIONS STRING

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS STRING**

FORMULE STRING

ENT

- Appuyer sur la softkey **FORMULE STRING**
- Enter le numéro du paramètre string dans lequel la commande doit enregistrer le string chaîné, puis valider avec la touche **ENT**
- Entrer le numéro du paramètre string dans lequel le **premier** string à chaîner est enregistré et valider avec la touche **ENT**
- > La commande affiche le symbole de chaînage **||**.
- Valider avec la touche **ENT**
- Entrer le numéro du paramètre string dans lequel le **deuxième** string à chaîner est mémorisé ; valider avec la touche **ENT**.
- Répéter le processus jusqu'à ce que vous ayez sélectionné toutes les composantes de string à enchaîner ; quitter avec la touche **END**

Exemple : QS10 doit contenir tous les textes des paramètres QS12, QS13 et QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Contenus des paramètres :

- **QS12** : **pièce**
- **QS13**: **Infos :**
- **QS14**: **Pièce rebutée**
- **QS10** : **info pièce : rebutée**

Convertir une valeur numérique en paramètre string

Avec la fonction **TOCHAR**, la commande convertit une valeur numérique en paramètre string. De cette manière, vous pouvez enchaîner des valeurs numériques avec une variable string.

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Ouvrir le menu de fonctions

FONCTIONS STRING

- Appuyer sur la softkey des fonctions string

FORMULE STRING

- Appuyer sur la softkey **FORMULE STRING**

TOCHAR

- Sélectionner la fonction de conversion d'une valeur numérique en paramètre string
- Entrer la valeur ou le paramètre Q souhaité que la commande doit convertir, puis valider avec la touche **ENT**
- Au besoin, entrer le nombre de décimales à faire convertir par la commande, puis valider avec la touche **ENT**
- Terminer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et quitter la programmation avec la touche **END**

Exemple : convertir le paramètre Q50 en paramètre string QS11, utiliser 3 décimales

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Copier une partie de string d'un paramètre string

La fonction **SUBSTR** permet d'extraire et de copier une partie d'un paramètre string.

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Ouvrir le menu de fonctions

FONCTIONS STRING

- Appuyer sur la softkey des fonctions string

FORMULE STRING

- Appuyer sur la softkey **FORMULE STRING**
- Entrer le numéro du paramètre auquel la commande doit mémoriser la chaîne de caractères copiés. Valider avec la touche **ENT**

SUBSTR

- Sélectionner la fonction de découpe d'une composante de string
- Entrer le numéro du paramètre QS à partir duquel vous souhaitez copier la partie de string. Valider avec la touche **ENT**.
- Entrer le numéro de la position à partir de laquelle vous souhaitez copier la partie de string et valider avec la touche **ENT**
- Entrer le nombre de caractères que vous souhaitez copier et valider avec la touche **ENT**
- Terminer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et quitter la programmation avec la touche **END**

> Le premier caractère d'une chaîne de texte commence à la position 0.

Exemple : extraire une chaîne de quatre caractères (LEN4) du paramètre string QS10 à partir de la troisième position (BEG2)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Lire les données système

La fonction **SYSSTR** vous permet de lire des données système et de les mémoriser dans des paramètres string. Le choix de la date système se fait à l'aide d'un numéro de groupe (ID) et d'un numéro.

Les valeurs IDX et DAT doivent impérativement être programmées.

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 indiqué dans la séquence affichée
	3	Chemin du cycle sélectionné avec **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Chemin du programme CN sélectionné avec **SEL PGM**
Données du canal, 10025	1	Nom du canal
Des valeurs programmées dans l'appel d'outil, 10060	1	Nom de l'outil
Cinématique, 10290	10	Cinématique programmée dans la dernière séquence **FUNCTION MODE**
Temps actuel du système, 10321	1 - 16	■ 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
Données du palpeur, 10350	50	Type de palpeur TS actif
	70	Type de palpeur TT actif
	73	Nom clé du palpeur TT actif issu du paramètre machine **activeTT**
Données pour l'édition des palettes, 10510	1	Nom de la palette
	2	Chemin du tableau de palettes actuellement sélectionné
Version de logiciel CN, 10630	10	Identifiant de la version du logiciel CN
Information sur le cycle de balourd, 10855	1	Chemin du tableau d'étalonnage du balourd qui fait partie de la cinématique active
Données d'outils, 10950	1	Nom de l'outil
	2	Entrée DOC de l'outil
	3	Réglage de l'asservissement de l'AFC
	4	Cinématique porte-outils

Convertir un paramètre string en valeur numérique

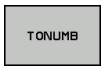
La fonction **TONUMB** sert à convertir un paramètre string en valeur numérique. La valeur à convertir ne doit comporter que des nombres.

> Le paramètre QS à convertir ne doit contenir qu'une seule valeur numérique, sinon la commande délivre un message d'erreur.

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

- Appuyer sur la softkey **FORMULE**
- Entrer le numéro du paramètre auquel la commande doit mémoriser la valeur numérique, puis valider avec la touche **ENT**

- Commuter la barre de softkeys.



- Sélectionner la fonction de conversion d'un paramère string en une valeur numérique
- Entrer le numéro du paramètre QS que la commande doit convertir, puis valider avec la touche **ENT**
- Terminer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et quitter la programmation avec la touche **END**

Exemple : convertir le paramètre string QS11 en paramètre numérique Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Vérifier un paramètre string

La fonction **INSTR** permet de vérifier si un paramètre string est contenu dans un autre paramètre string et de le localiser le cas échéant.

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Appuyer sur la softkey **FORMULE**
- Entrer le numéro du paramètre Q pour le résultat et valider avec la touche **ENT**
- > La commande enregistre dans le paramètre l'endroit où commence la recherche de texte.

◁

- Commuter la barre de softkeys.

INSTR

- Sélectionner la fonction de vérification d'un paramètre string
- Entrer le numéro du paramètre QS dans lequel est le texte à rechercher enregistré ; puis valider avec la touche **ENT**.
- Entrer le numéro du paramètre QS dans lequel la commande doit effectuer la recherche, puis valider avec la touche **ENT**
- Entrer le numéro de la position à partir de laquelle la commande doit rechercher de la partie de string, puis valider avec la touche **ENT**
- Terminer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et quitter la programmation avec la touche **END**

Le premier caractère d'une chaîne de texte commence à la position 0.

Si la commande ne trouve pas la partie de string à rechercher, elle mémorise la longueur totale du string à rechercher dans le paramètre de résultat (le comptage commence à 1).

Si la partie de string recherchée est trouvée plusieurs fois, la commande mémorise la première position où la partie de string a été trouvée.

Exemple: Rechercher dans QS10 le texte enregistré dans le paramètre QS13. Débuter la recherche à partir du troisième emplacement

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Déterminer la longueur d'un paramètre string

La fonction **STRLEN** détermine la longueur du texte qui est mémorisé dans un paramètre string sélectionnable.

Q

- Sélectionner les fonctions des paramètres Q

FORMULE

- Appuyer sur la softkey **FORMULE**
- Entrer le numéro du paramètre Q auquel la commande doit mémoriser la longueur de string à déterminer et valider avec la touche **ENT**

◁

- Commuter la barre de softkeys.

STRLEN

- Sélectionner la fonction de calcul de la longueur de texte d'un paramètre string
- Entrer le numéro du paramètre QS dont la longueur doit être déterminée par la commande et valider avec la touche **ENT**
- Terminer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et quitter la programmation avec la touche **END**

Exemple : déterminer la longueur de QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

> Si le paramètre string sélectionné n'est pas défini, la commande donne le résultat **-1**.

Comparer la suite alphabétique

La fonction **STRCOMP** permet de comparer la suite chronologique alphabétique des paramètres string.

Q

- Sélectionner les fonctions des paramètres Q

FORMULE

- Appuyer sur la softkey **FORMULE**
- Entrer le numéro du paramètre Q auquel la commande doit mémoriser le résultat de la comparaison, puis valider avec la touche **ENT**

◁

- Commuter la barre de softkeys.

STRCOMP

- Sélectionner la fonction de comparaison de paramètres string
- Entrer le numéro du premier paramètre QS que la commande doit comparer, puis valider avec la touche **ENT**
- Entrer le numéro du deuxième paramètre QS que la commande doit comparer, puis valider avec la touche **ENT**
- Terminer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et quitter la programmation avec la touche **END**

La commande fournit les résultats suivants :

- **0** : les paramètres QS comparés sont identiques
- **-1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est **devant** le second paramètre QS
- **+1** : dans l'ordre alphabétique, le premier paramètre QS est **derrière** le second paramètre QS

Exemple: Comparer la suite alphabétique de QS12 et QS14

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lire des paramètre machine

La fonction **CFGREAD** vous permet de lire les paramètres machine de la commande sous forme de valeurs numériques ou de strings. Les valeurs lues sont toujours émises en unité métrique.

Pour lire un paramètre machine, vous devez définir dans l'éditeur de configuration le nom du paramètre, l'objet du paramètre et, le cas échéant, le nom du groupe et l'index :

Symbole	Type	Signification	Exemple
	Code	Nom du groupe de paramètres machine (si disponible)	CH_NC
	Entité	Objet du paramètre (le nom commence par **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Attribut	Nom du paramètre machine	**displaySpindleErr**
	Indice	Index de liste d'un paramètre machine (si disponible)	[0]

> Lorsque vous êtes dans l'éditeur de configuration des paramètres utilisateur, vous pouvez modifier la représentation des paramètres existants. Dans la configuration standard, les paramètres s'affichent avec de courts textes explicatifs.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Avant de lire un paramètre machine avec la fonction **CFGREAD**, vous devez définir un paramètre QS avec l'attribut, l'entité et le code.

Les paramètres suivants sont lus dans le dialogue de la fonction CFGREAD :

- **KEY_QS** : nom du groupe (code) du paramètre machine
- **TAG_QS** : nom de l'objet (entité) du paramètre machine
- **ATR_QS** : nom (attribut) du paramètre machine
- **IDX** : index du paramètre machine

Lire string d'un paramètre machine

Mémoriser le contenu d'un paramètre machine sous la forme de string dans un paramètre QS :

Q

- Appuyer sur la touche **Q**

FORMULE STRING

- Appuyer sur la softkey **FORMULE STRING**
- Entrer le numéro du paramètre string dans lequel la commande doit mémoriser le paramètre machine
- Valider avec la touche **ENT**
- Sélectionner la fonction **CFGREAD**
- Entrer le numéro des paramètres string pour le code, l'entité et l'attribut
- Valider avec la touche **ENT**
- Au besoin, entrer le numéro de l'index ou ignorer/sauter le dialogue avec **NO ENT**
- Valider l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT**
- Terminer la saisie en appuyant sur la touche **END**

Exemple : lire l'identification du quatrième axe en tant que String

Réglage de paramètre dans l'éditeur de configuration

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] à [5]

Exemple

14 QS11 = ""	Affecter les paramètres String pour code
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Affecter les paramètres String pour entité
16 QS13 = "axisDisplay"	Affecter des paramètres String pour noms de paramètres
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Exporter des paramètres machine

Lire la valeur numérique d'un paramètre machine

Enregistrer la valeur d'un paramètre machine sous la forme d'une valeur numérique dans un paramètre Q :

Q

- Sélectionner les fonctions des paramètres Q

FORMULE

- Appuyer sur la softkey **FORMULE**
- Entrer le numéro du paramètre Q dans lequel la commande doit mémoriser le paramètre machine
- Valider avec la touche **ENT**
- Sélectionner la fonction **CFGREAD**
- Entrer le numéro des paramètres string pour le code, l'entité et l'attribut
- Valider avec la touche **ENT**
- Au besoin, entrer le numéro de l'index ou ignorer/sauter le dialogue avec **NO ENT**
- Valider l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT**
- Terminer la saisie en appuyant sur la touche **END**

Exemple : enregistrer le facteur de recouvrement dans un paramètre Q

Configuration des paramètres dans l'éditeur de configuration

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

Exemple

14 QS11 = "CH_NC"	Affecter le paramètre string au code
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Affecter le paramètre string à l'entité
16 QS13 = "pocketOverlap"	Affecter des paramètres string aux noms de paramètres
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Exporter des paramètres machine

9.12 Paramètres Q réservés

La commande affecte des valeurs aux paramètres Q100 à Q199. Affectation aux paramètres Q :

- Valeurs du PLC
- Informations concernant l'outil et la broche
- Informations sur l'état de fonctionnement
- Résultats de mesures des cycles palpeurs, etc.

La commande mémorise les paramètres Q108, Q114 et Q115 - Q117 réservés du programme CN actuel, dans leur unité de mesure respective.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles HEIDENHAIN, les cycles OEM et les fonctions des autres fabricants font appel aux paramètres Q. Vous pouvez également programmer des paramètres Q au sein de programmes CN. Si vous ne respectez pas scrupuleusement les plages de paramètres Q recommandées lors de l'utilisation des paramètres Q, vous pourriez faire face à des chevauchements/ interactions donnant lieu à un comportement indésirable. Il existe un risque de collision pendant l'usinage !

- Utiliser exclusivement les plages de paramètres Q qui sont recommandées par HEIDENHAIN
- Respecter la documentation de HEIDENHAIN, du constructeur de la machine et du fournisseur tiers
- Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement

Vous ne devez pas utiliser les paramètres Q réservés (paramètres QS) compris entre **Q100** et **Q199** (**QS100** et **QS199**) en tant que paramètres de calcul dans les programmes CN.

Valeurs du PLC : Q100 à Q107

La commande utilise les paramètres Q100 à Q107 pour transférer des valeurs du PLC dans un programme CN.

Rayon d'outil courant : Q108

La valeur active du rayon d'outil est affectée au paramètre Q108. Q108 est composé de :

- Rayon d'outil R (tableau d'outils ou séquence **TOOL DEF**)
- Valeur delta DR du tableau d'outils
- Valeur delta DR provenant du programme CN (tableau de correction ou séquence **TOOL CALL**)

La commande conserve en mémoire le rayon d'outil actif, même après une coupure d'alimentation.

Axe d'outil : Q109

La valeur du paramètre Q109 dépend de l'axe d'outil courant :

Paramètres	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

Etat de la broche : Q110

La valeur du paramètre Q110 dépend de la dernière fonction M programmée pour la broche :

Paramètres	Fonction M
Q110 = –1	Aucune état de la broche définie
Q110 = 0	M3 : MARCHE broche sens horaire
Q110 = 1	M4 : MARCHE broche sens anti-horaire
Q110 = 2	M5 après M3
Q110 = 3	M5 après M4

Arrosage : Q111

Paramètres	Fonction M
Q111 = 1	M8 : MARCHE arrosage
Q111 = 0	M9 : ARRET arrosage

Facteur de recouvrement : Q112

La commande affecte à Q112 le facteur de recouvrement actif lors du fraisage de poche.

Unités de mesure dans le programme CN : Q113

Dans le cas d'imbrications avec **PGM CALL**, la valeur du paramètre Q113 dépend des valeurs de mesure du programme CN qui appelle en premier d'autres programmes CN.

Paramètres	Unité de mesure dans progr. principal
Q113 = 0	Système métrique (mm)
Q113 = 1	Système en pouces (inch)

Longueur d'outil : Q114

La valeur actuelle de la longueur d'outil est affectée à Q114.

> La commande conserve en mémoire la longueur d'outil active, même après une coupure d'alimentation.

Coordonnées de palpage pendant l'exécution du programme

Après une mesure programmée avec un palpeur 3D, les paramètres Q115 à Q119 contiennent les coordonnées de la position de la broche au moment du palpage. Les coordonnées se réfèrent au point d'origine qui est actif en **Mode Manuel**.

La longueur de la tige de palpage et le rayon de la bille ne sont pas pris en compte pour ces coordonnées.

Paramètres	Axe de coordonnées
Q115	Axe X
Q116	Axe Y
Q117	Axe Z
Q118	IVème Axe dépendant de la machine
Q119	Axe V dépendant de la machine

Ecart entre la valeur nominale et la valeur effective lors d'une mesure automatique de l'outil, par exemple avec le TT 160

Paramètres	Ecart valeur nominale/effective
Q115	Longueur d'outil
Q116	Rayon d'outil

Inclinaison du plan d'usinage avec des angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la CN

Paramètres	Coordonnées
Q120	Axe A
Q121	Axe B
Q122	Axe C

Résultats de mesure des cycles palpeurs

Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Paramètres	Valeurs effectives mesurées
Q150	Pente d'une droite
Q151	Centre dans l'axe principal
Q152	Centre dans l'axe secondaire
Q153	Diamètre
Q154	Longueur poche
Q155	Largeur poche
Q156	Longueur dans l'axe sélectionné dans le cycle
Q157	Position de l'axe médian
Q158	Angle de l'axe A
Q159	Angle de l'axe B
Q160	Coordonnée dans l'axe sélectionné dans le cycle

Paramètres	Ecart calculé
Q161	Centre dans l'axe principal
Q162	Centre dans l'axe secondaire
Q163	Diamètre
Q164	Longueur poche
Q165	Largeur poche
Q166	Longueur mesurée
Q167	Position de l'axe médian

Paramètres	Angle dans l'espace calculé
Q170	Rotation autour de l'axe A
Q171	Rotation autour de l'axe B
Q172	Rotation autour de l'axe C

Paramètres	Etat de la pièce
Q180	Pièce bonne
Q181	Reprise d'usinage
Q182	Rebut

Paramètres	Etalonnage d'outil avec un laser BLUM
Q190	réservé
Q191	réservé
Q192	réservé
Q193	réservé

Paramètres	Réservé pour utilisation interne
Q195	Marqueurs pour cycles
Q196	Marqueurs pour cycles
Q197	Marqueurs pour cycles (figures d'usinage)
Q198	Numéro du dernier cycle de mesure activé

Valeur de paramètre	Etat de l'étalonnage d'outil avec un TT
Q199 = 0,0	Outil dans les tolérances
Q199 = 1,0	Outil usé (LTOL/RTOL dépassée)
Q199 = 2,0	Outil cassé (LBREAK/RBREAK dépassée)

Résultats de mesure des cycles palpeurs 14xx

Paramètres	Valeurs effectives mesurées
Q950	1ère position sur l'axe principal
Q951	1ère position sur l'axe secondaire
Q952	1ère position sur l'axe d'outil
Q953	2ème position sur l'axe principal
Q954	2ème position sur l'axe secondaire
Q955	2ème position sur l'axe d'outil
Q956	3ème position sur l'axe principal
Q957	3ème position sur l'axe secondaire
Q958	3ème position sur l'axe d'outil
Q961	Angle dans l'espace SPA dans WPL-CS
Q962	Angle dans l'espace SPB dans WPL-CS
Q963	Angle dans l'espace SPC dans WPL-CS
Q964	Angle de rotation dans I-CS
Q965	Angle de rotation dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q966	Premier diamètre
Q967	Deuxième diamètre

Paramètres	Ecarts mesurés
Q980	1ère position sur l'axe principal
Q981	1ère position sur l'axe secondaire
Q982	1ère position sur l'axe d'outil
Q983	2ème position sur l'axe principal
Q984	2ème position sur l'axe secondaire
Q985	2ème position sur l'axe d'outil
Q986	3ème position sur l'axe principal
Q987	3ème position sur l'axe secondaire
Q988	3ème position sur l'axe d'outil
Q994	Angle dans I-CS
Q995	Angle dans le système de coordonnées du plateau circulaire
Q996	Premier diamètre
Q997	Deuxième diamètre

Valeur de paramètre	Etat de la pièce
Q183 = -1	Non défini
Q183 = 0	Acceptée
Q183 = 1	Reprise d'usinage
Q183 = 2	Rebut

Vérification de la situation de serrage : Q601

La valeur du paramètre Q601 indique l'état de vérification de la situation de serrage VSC basé sur la caméra.

Valeur de paramètre	Etat
Q601 = 1	Pas d'erreur
Q601 = 2	Erreurs
Q601 = 3	Pas de zone de surveillance définie ou trop peu d'images de référence
Q601 = 10	Erreur interne (absence de signal, erreur de caméra, etc.)

9.13 Exemples de programmation

Exemple : arrondir une valeur

La fonction **INT** effectue une troncature après la virgule.

Pour que la commande ne se contente pas d'effectuer une troncature après la virgule, mais plutôt qu'elle effectue un arrondi avec un signe correcte, ajoutez la valeur 0,5 à un nombre positif. En présence d'un nombre négatif, il vous faut soustraire 0,5.

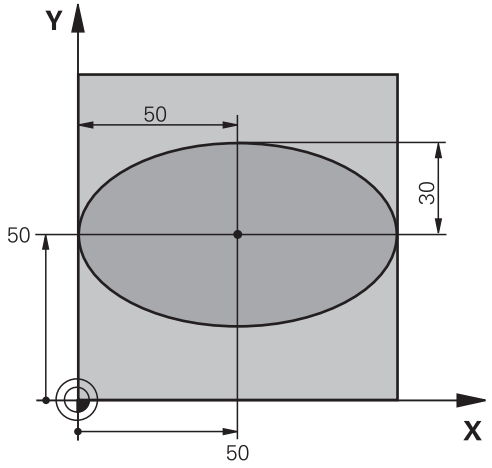
Avec la fonction **SGN**, la commande vérifie automatiquement s'il s'agit d'un nombre positif ou négatif.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Premier nombre à arrondir
2 FN 0: Q2 = +34.345	Deuxième nombre à arrondir
3 FN 0: Q3 = -34.432	Troisième nombre à arrondir
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ajouter la valeur 0,5 à Q1 puis effectuer une troncature après la virgule
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ajouter la valeur 0,5 à Q2, puis effectuer une troncature après la virgule
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Soustraire la valeur 0,5 à Q3, puis effectuer une troncature après la virgule
8 END PGM ROUND MM	

Exemple : Ellipse

Déroulement du programme

- Le contour de l'ellipse est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q7). Plus vous aurez défini de pas de calcul et plus lisse sera le contour
- Le sens de fraisage est déterminé via l'angle de départ et l'angle final dans le plan :
  Sens d'usinage dans le sens horaire :
  Angle de départ > Angle final
  Sens d'usinage dans le sens anti-horaire :
  Angle de départ < Angle final
- Le rayon d'outil n'est pas pris en compte.



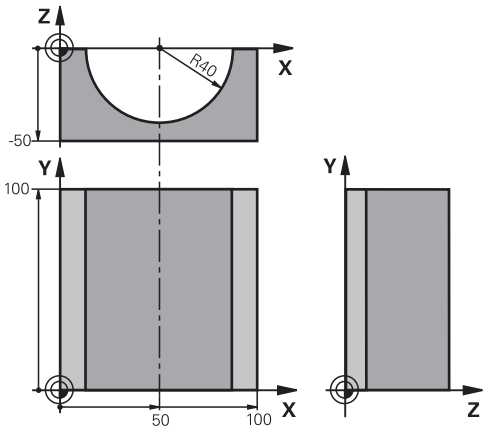
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q3 = +50	Demi-axe X
4 FN 0: Q4 = +30	Demi-axe Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angle initial dans le plan
6 FN 0: Q6 = +360	Angle final dans le plan
7 FN 0: Q7 = +40	Nombre d'étapes de calcul
8 FN 0: Q8 = +0	Position angulaire de l'ellipse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondeur de fraisage
10 FN 0: Q10 = +100	Avance de plongée
11 FN 0: Q11 = +350	Avance de fraisage
12 FN 0: Q12 = +2	Distance d'approche pour le pré-positionnement
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
19 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
20 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décaler le point zéro au centre de l'ellipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Position angulaire dans le plan
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Calculer l'incrément angulaire
26 Q36 = Q5	Copier l'angle initial
27 Q37 = 0	Initialiser le compteur

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Calculer la coordonnée X du point initial
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calculer la coordonnée Y du point initial
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Aborder le point initial dans le plan
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Pré-positionnement à la distance d'approche dans l'axe de la broche
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Aller à la profondeur d'usinage
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Actualiser l'angle
35 Q37 = Q37 +1	Actualiser le compteur
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Calculer la coordonnée X courante
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calculer la coordonnée Y courante
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Aborder le point suivant
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Question : continuer usinage ?, si oui, saut au LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annulation du décalage de point zéro
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Déplacement à la distance d'approche
46 LBL 0	Fin du sous-programme
47 END PGM ELLIPSE MM	

Exemple : cylindre concave avec une Fraise boule

Déroulement du programme

- Le programme CN ne fonctionne qu'avec une Fraise boule ; la longueur de l'outil se réfère au centre de la boule.
- Le contour du cylindre est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q13). Plus il y a de coupes programmées et plus le contour sera lisse.
- Le cylindre est fraisé par coupes longitudinales (dans ce cas : parallèles à l'axe Y)
- Le sens de fraisage est déterminé via l'angle de départ et l'angle final dans l'espace :
  Sens d'usinage dans le sens horaire :
  Angle de départ > Angle final
  Sens d'usinage dans le sens anti-horaire :
  Angle de départ < Angle final
- Le rayon d'outil est automatiquement corrigé.



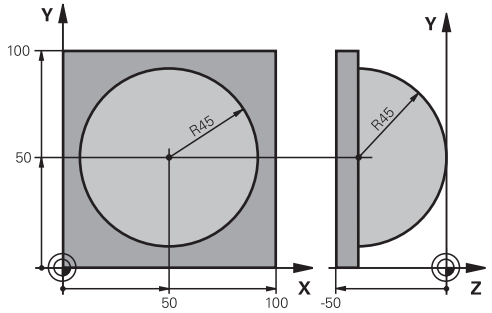
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +0	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centre de l'axe Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Rayon du cylindre
7 FN 0: Q7 = +100	Longueur du cylindre
8 FN 0: Q8 = +0	Position angulaire dans le plan X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur sur le rayon du cylindre
10 FN 0: Q11 = +250	Avance plongée en profondeur
11 FN 0: Q12 = +400	Avance de fraisage
12 FN 0: Q13 = +90	Nombre de coupes
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
19 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme

21 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Calcul du rayon du cylindre en fonction de l'outil et de la surépaisseur
23 FN 0: Q20 = +1	Initialiser le compteur
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calculer l'incrément angulaire
26 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décaler le point zéro au centre du cylindre (axe X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Position angulaire dans le plan
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Prépositionnement dans le plan, au centre du cylindre
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Prépositionnement dans l'axe de broche
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Initialiser le pôle dans le plan Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder position initiale du cylindre, avec plongée en pente
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Coupe longitudinale dans le sens Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle dans l'espace
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Question : usinage terminé ?. Si oui, saut à la fin
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder l'arc pour exécuter la coupe longitudinale suivante
42 L Y+0 R0 FQ12	Coupe longitudinale dans le sens Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle dans l'espace
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Question : continuer usinage ?, si oui, saut au LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annulation du décalage de point zéro
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fin du sous-programme
54 END PGM ZYLIN	

Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles

Déroulement du programme

- Le programme CN ne fonctionne qu'avec une fraise deux tailles.
- Le contour de la sphère est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q14, plan Z/X). Plus l'incrément angulaire est petit et plus le contour sera lisse
- Le nombre de coupes sur le contour est défini avec l'incrément angulaire dans le plan (via Q18)
- La sphère est usinée par des coupes 3D de bas en haut
- Le rayon d'outil est automatiquement corrigé.



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2 FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Incrément angulaire dans l'espace
6 FN 0: Q6 = +45	Rayon de la sphère
7 FN 0: Q8 = +0	Position de l'angle initial dans le plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Position de l'angle final dans le plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour l'ébauche
10 FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur sur le rayon de la sphère pour l'ébauche
11 FN 0: Q11 = +2	Distance d'approche pour le pré-positionnement dans l'axe de broche
12 FN 0: Q12 = +350	Avance de fraisage
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
16 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
17 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
18 FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
19 FN 0: Q18 = +5	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour la finition
20 CALL LBL 10	Appeler l'usinage
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin de programme
22 LBL 10	Sous-programme 10 : usinage
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Calculer coordonnée Z pour le prépositionnement
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Corriger le rayon de la sphère pour le prépositionnement
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copier la position angulaire dans le plan
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Tenir compte de la surépaisseur pour le rayon de la sphère
28 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décaler le point zéro au centre de la sphère

29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position de l'angle initial dans le plan
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Prépositionnement dans l'axe de broche
35 CC X+0 Y+0	Initialiser le pôle dans le plan X/Y pour le prépositionnement
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Prépositionnement dans le plan
37 CC Z+0 X+Q108	Initialiser le pôle dans le plan Z/X, décalé du rayon d'outil
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Se déplacer à la profondeur
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Effectuer un déplacement vers le haut avec un arc approximatif
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Actualiser l'angle dans l'espace
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Question : arc terminé ? Si non, alors retourner au LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Aborder l'angle final dans l'espace
44 L Z+Q23 R0 F1000	Dégager l'outil dans l'axe de broche
45 L X+Q26 R0 FMAX	Prépositionnement pour l'arc suivant
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Actualiser la position angulaire dans le plan
47 FN 0: Q24 = +Q4	Annuler l'angle dans l'espace
48 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Activer nouvelle position angulaire
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Question : continuer usinage ?. Si oui, saut au LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTATION	Désactiver la rotation
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annulation du décalage de point zéro
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fin du sous-programme
59 END PGM SPHERE MM	

10

Fonctions spéciales

10.1 Résumé des fonctions spéciales

La commande dispose de fonctions spéciales performantes destinées aux applications les plus diverses :

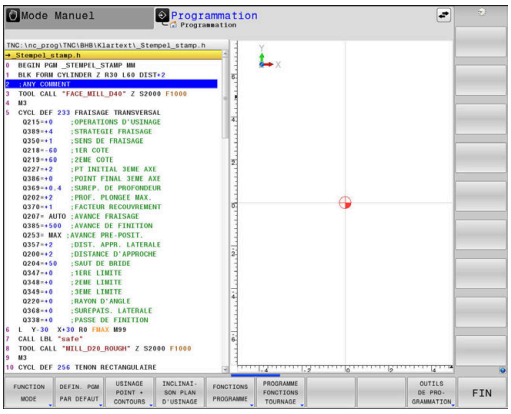
Fonction	Description
Contrôle dynamique anti-collision DCM avec gestionnaire intégré des moyens de serrage (option 40)	Page 353
Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option 45)	Page 356
Réduction des vibrations ACC (option 145)	Voir le manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
Travail avec fichiers-texte	Page 381
Travail avec tableaux personnalisables	Page 385

La touche **SPEC FCT** et les softkeys correspondantes donnent accès à d'autres fonctions spéciales de la commande. Les tableaux suivants récapitulent les fonctions disponibles.

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Sélectionner les fonctions spéciales : appuyer sur la touche **SPEC FCT**



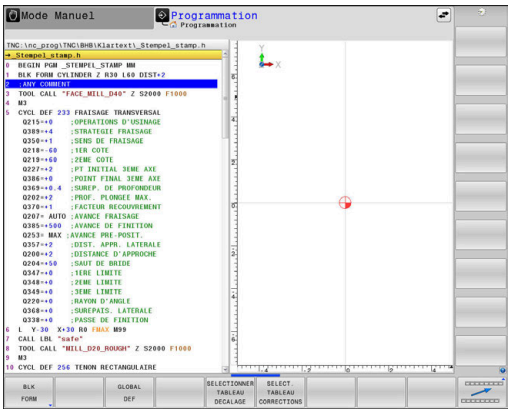
Softkey	Fonction	Description
FUNCTION MODE	Sélectionner le mode d'usinage ou la cinématique	Page 352
DEFIN. PGM PAR DEFAUT	Définir les données par défaut	Page 349
USINAGE POINT + CONTOURS	Fonctions pour l'usinage de contours et de points	Page 350
INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE	Définir la fonction **PLANE**	Page 406
FONCTIONS PROGRAMME	Définir diverses fonctions conversationnelles Texte clair	Page 351
PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE	Définir les fonctions de tournage	Page 511
OUTILS DE PRO-GRAMMATION	Aides à la programmation	Page 189

Après avoir appuyé sur la touche **SPEC FCT**, vous pouvez ouvrir la fenêtre de sélection **smartSelect** avec la touche **GOTO**. La commande affiche une arborescence avec toutes les fonctions disponibles. Vous pouvez naviguer rapidement et sélectionner les fonctions dans l'arborescence avec le curseur ou avec la souris. Dans la fenêtre de droite, la commande affiche une aide en ligne des différentes fonctions.

Menu de paramètres par défaut

DEFIN. PGM PAR DEFAUT

▶ Appuyer sur la softkey des valeurs par défaut du programme

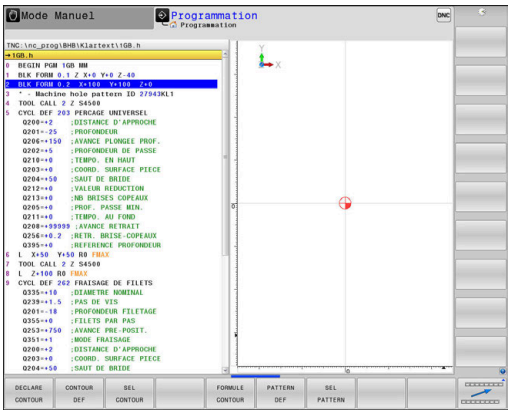


Softkey	Fonction	Description
BLK FORM	Définir la pièce brute	Page 91
TABLEAU PTS ZERO	Sélectionner tableau points zéro	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
SELECT. TABLEAU CORRECTIONS	Sélectionner un tableau de correction	Page 377
GLOBAL DEF	Définir les paramètres de cycles globaux	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles

Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points

USINAGE POINT + CONTOURS

▶ Appuyer sur la softkey des fonctions d'édition de points et de contours

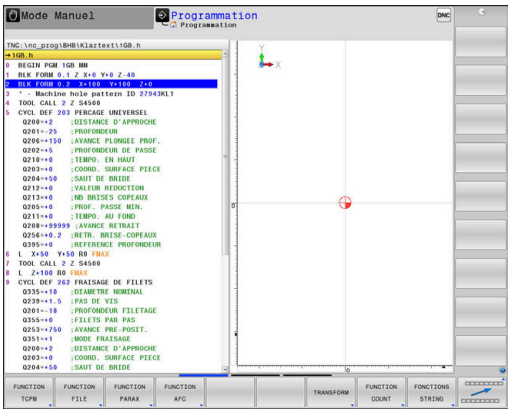


Softkey	Fonction	Description
DECLARE CONTOUR	Indiquer le contour à affecter	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
CONTOUR DEF	Définir une formule simple de contour	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
SEL CONTOUR	Sélectionner une définition de contour	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
FORMULE CONTOUR	Définir une formule complexe de contour	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
PATTERN DEF	Définir des motifs d'usinage réguliers	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
SEL PATTERN	Sélectionner un fichier de points avec positions d'usinage	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles

Définir le menu de diverses fonctions Texte Clair

FONCTIONS PROGRAMME

▶ Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**



Softkey	Fonction	Description
FUNCTION TCPM	Définir le comportement de positionnement des axes rotatifs	Page 442
FUNCTION FILE	Définir les fonctions de fichiers	Page 370
FUNCTION PARAX	Définir le comportement des axes parallèles U, V, W	Page 362
FUNCTION AFC	Définir l'asservissement adaptatif de l'avance AFC	Page 356
TRANSFORM / CORRDATA	Définir les transformations de coordonnées	Page 371
FUNCTION COUNT	Définir le compteur	Page 379
FONCTIONS STRING	Définir les fonctions String	Page 320
FUNCTION DRESS	Définir le mode de dressage	Page 542
FUNCTION SPINDLE	Définir une vitesse oscillante	Page 392
FUNCTION FEED	Définir une temporisation récurrente	Page 394
FUNCTION DCM	Définir un contrôle dynamique anti-collision DCM	Page 353
FUNCTION DWELL	Définir la temporisation en secondes ou les rotations	Page 396
FUNCTION LIFTOFF	Relever outil lors de l'arrêt CN ?	Page 397
INSERER COMMENT.	Insérer un commentaire	Page 192
FUNCTION PROG PATH	Sélectionner l'interprétation de contournage	Page 455

10.2 Function Mode

Programmer Function Mode

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction est déverrouillée par le constructeur de votre machine.

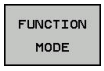
Pour commuter entre des opérations de fraisage et des opérations de tournage, vous devez commuter entre les modes correspondants.

Si le constructeur de votre machine a activé plusieurs cinématiques différentes, vous pouvez vous servir de la softkey **FUNCTION MODE** pour commuter parmi elles.

Méthode

Pour commuter la cinématique, procédez comme suit :

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Appuyer sur la softkey **MODE FONCTIONNEMENT**

- Appuyer sur la softkey **MILL**

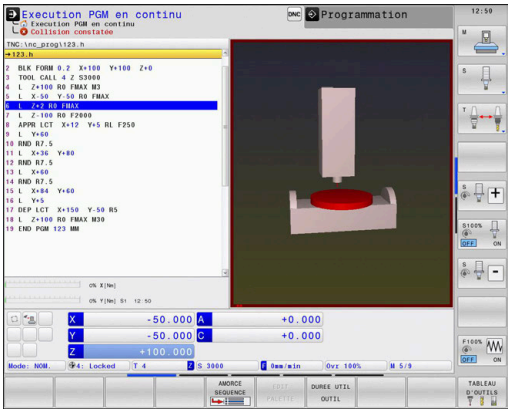
- Appuyer sur la softkey **CHOISIR CINEMATIQ.**
- Sélectionner la cinématique

10.3 Contrôle dynamique anti-collision (option 40)

Fonction

Consultez le manuel de votre machine !

La fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** est adaptée par le constructeur de votre machine.



Le constructeur de la machine peut définir librement les corps que doit contrôler la commande pendant tous les déplacements de la machine. Si la distance qui sépare deux corps sous contrôle anti-collision est inférieure à la distance programmée, la commande délivre un message d'erreur.

La commande surveille également l'outil actif pour le protéger du risque de collision et le représente de manière graphique. La commande part toujours du principe que les outils sont cylindriques. La commande surveille également les outils étagés correspondant aux définitions du tableau d'outils.

La commande numérique tient compte des définitions suivantes dans le tableau d'outils :

- Longueurs d'outils
- Rayons d'outils
- Surépaisseurs d'outils
- Cinématiques des porte-outils

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Si la fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** est active, la commande n'effectue pas non plus de contrôle de collision automatique entre la pièce et l'outil ou entre la pièce et d'autres composants de la machine. Il existe un risque de collision pendant l'exécution du programme !

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

Limites valables d'une manière générale :

- La fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** aide à réduire les risques de collision. Mais la commande ne peut pas tenir compte de toutes les cas de figure.
- La commande est uniquement capable de protéger du risque de collision les éléments de la machine dont les dimensions, l'alignement et la position auront été correctement définis par le constructeur de la machine.
- La commande peut uniquement surveiller des outils pour lesquels vous aurez défini des **rayons d'outil positifs** et des **longueurs d'outil positives** dans le tableau d'outils.
- Une fois un cycle de palpage lancé, la commande ne surveille plus la longueur de la tige de palpage, ni le diamètre de la bille de palpage, de manière à ce que vous puissiez aussi palper des corps de collision.
- Pour certains outils, p. ex. pour certaines têtes de fraisage, il se peut que le rayon susceptible de causer une collision soit plus grand que le rayon défini dans le tableau d'outils.
- La commande tient compte des surépaisseurs d'outil **DL** et **DR** indiquées dans le tableau d'outils. Les surépaisseurs d'outils de la séquence **TOOL CALL** ne sont pas prises en compte.

Activer/désactiver le contrôle anti-collision dans le programme CN

Il est parfois nécessaire de désactiver temporairement le contrôle anti-collision :

- pour réduire la distance entre deux objets qui sont surveillés contre le risque de collision
- pour éviter des interruptions au cours de l'exécution du programme

REMARQUE

Attention, risque de collision !

La commande n'effectue pas de contrôle anti-collision automatique si la fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** est inactive. De ce fait, la commande n'évite également pas les déplacements susceptibles de provoquer une collision. Il existe un risque de collision pendant tous les déplacements !

- Si possible, activer toujours le contrôle anti-collision
- Réactiver immédiatement le contrôle anti-collision après une interruption momentanée
- Tester un programme CN ou un bloc de programme en mode **Exécution PGM pas-à-pas** avec le contrôle anti-collision inactif

Activer/désactiver temporairement le contrôle anti-collision par une commande de programme

- Ouvrir le programme CN en mode **Programmation**
- Positionner le curseur à l'endroit de votre choix, par ex. avant le cycle 800 pour permettre le tournage excentrique

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

▷

- Commuter la barre de softkeys.

FUNCTION DCM

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Sélectionner l'état avec la softkey correspondante :
  - **Function DCM OFF** : cette instruction CN désactive temporairement le contrôle anti-collision. Cette désactivation n'agit alors que jusqu'à la fin du programme principal ou jusqu'à ce que la fonction **Function DCM ON** soit à nouveau programmée. Si vous appelez un autre programme CN, la fonction DCM sera à nouveau active.
  - **FUNCTION DCM ON** : cette instruction CN annule la fonction **FUNCTION DCM OFF**.

Les paramétrages auxquels vous procédez avec la fonction **FUNCTION DCM** n'agissent que dans le programme CN actif.

A la fin de l'exécution d'un programme ou après avoir sélectionné un nouveau programme CN, les paramétrages que vous avez sélectionnés pour l'**Exécution PGM** et le **Mode Manuel** à l'aide de la softkey **COLLISION** s'appliquent de nouveau.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

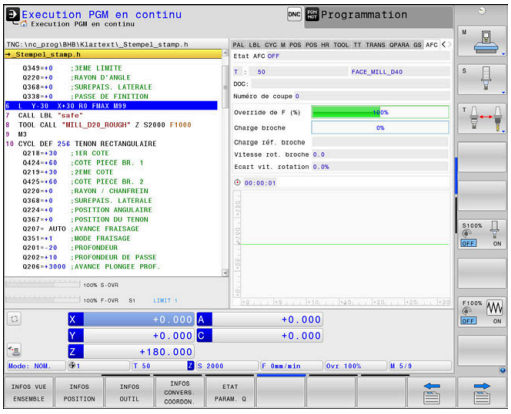
10.4 Asservissement adaptatif de l'avance AFC (option 45)

Application

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Le constructeur de votre machine définit notamment si la commande doit utiliser la puissance de broche ou bien toute autre valeur pour l'asservissement de l'avance.

Si vous avez activé l'option logicielle Tournage (option 50) , vous pouvez aussi utiliser la fonction AFC en mode Tournage.



La fonction d'asservissement adaptatif de l'avance n'est pas pertinente pour les outils de diamètre inférieur à 5 mm. Le diamètre limite de l'outil peut être plus grand si la puissance nominale de la broche est très élevée.

Pour les opérations d'usinage nécessitant une synchronisation de l'avance et de la vitesse de broche (p. ex. taraudage), vous ne devez pas utiliser l'asservissement adaptatif de l'avance.

Avec l'asservissement adaptatif de l'avance pendant l'exécution d'un programme CN, la commande adapte automatiquement l'avance de contournage en fonction de la puissance actuelle de la broche. La puissance de broche correspondant à chaque étape de l'usinage doit être déterminée au moyen d'une passe d'apprentissage. Elle est enregistrée par la commande dans un fichier associé au programme CN. Au démarrage de l'étape d'usinage concernée, qui suit en général la mise en route de la broche, la commande adapte l'avance de manière à ce qu'elle soit dans les limites que vous avez définies.

Si les conditions de coupe ne varient pas, vous pouvez définir une puissance de broche qui aura été déterminée par une passe d'apprentissage comme puissance de référence continue pour l'asservissement, en fonction de l'outil. Pour cela, utiliser la colonne **AFC-LOAD** du tableau d'outils. Si vous entrez manuellement une valeur dans cette colonne, la commande n'exécutera plus de passe d'apprentissage.

Ceci permet d'éviter les effets négatifs susceptibles d'affecter l'outil, la pièce ou la machine et qui peuvent être générés par des modifications des conditions d'usinage. Les modifications des conditions de coupe proviennent essentiellement :

- Usure de l'outil
- des variations d'épaisseurs de matière, surtout dans les pièces de fonderie
- des variations de dureté dues à une matière à usiner non homogène

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 commande fait en sorte de maintenir, pendant toute la durée d'usinage, la puissance maximale de la broche, qui aura été déterminée au préalable par une passe d'apprentissage, ou la puissance de référence, prédéfinie dans le tableau d'outils (colonne **AFC-LOAD**). La durée totale de l'usinage est réduite par augmentation de 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 (colonne **AFC-LOAD** du tableau d'outils) ou déterminée par une passe d'apprentissage, la commande réduit l'avance jusqu'à atteindre à nouveau la puissance de référence de la broche. La commande réagit par une mise hors service si la puissance de broche max. est dépassée pendant l'usinage et que, simultanément, l'avance est inférieure à l'avance min. que vous avez définie. Cela permet d'éviter les dégâts dus à un bris d'outil ou à son usure.
- Préserver 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.

Définir les paramètres de base de la fonction AFC

Vous définissez les paramètres d'asservissement auxquels la commande se réfère pour asservir l'avance dans le tableau **AFC.TAB** qui se trouve dans le répertoire **TNC:\table**.

Les données de ce tableau sont des valeurs par défaut qui ont été copiées dans un fichier associé au programme CN concerné au moment de la passe d'apprentissage. Ces valeurs servent de base à l'asservissement.

> Si vous utilisez la colonne **AFC-LOAD** du tableau d'outils pour prédéfinir une puissance de référence pour l'asservissement en fonction de l'outil, la commande crée, sans passe d'apprentissage, un fichier associé au programme CN. La création du fichier précède immédiatement l'asservissement.

Saisissez les données suivantes dans le tableau :

Colonne	Fonction
NR	Numéro de ligne dans le tableau (n'a pas d'autre fonction)
AFC	Nom de la configuration d'asservissement. Vous devez inscrire ce nom dans la colonne **AFC** du tableau d'outils. Il définit l'affectation à l'outil des paramètres d'asservissement
FMIN	Avance à laquelle la commande doit avoir une réaction de surcharge. Indiquer la valeur en pourcentage de l'avance programmée Plage d'introduction : 50 à 100 %
FMAX	Avance d'usinage maximale jusqu'à laquelle la commande peut augmenter automatiquement l'avance. Indiquer la valeur en pourcentage de l'avance programmée
FIDL	Avance à laquelle la commande peut déplacer l'outil lorsque celui-ci n'usine pas (avance dans le vide). Indiquer la valeur en pourcentage de l'avance programmée
FENT	Avance à laquelle la commande doit déplacer l'outil lorsque celui-ci pénètre dans la matière ou en sort. Indiquer la valeur en pourcentage de l'avance programmée Valeur d'introduction max. : 100 %
OVLD	Réaction que doit avoir la commande en cas de surcharge : ■ **M**: Exécution d'une macro définie par le constructeur de la machine ■ **S**: Exécution immédiate d'un arrêt CN ■ **F**: Exécution d'un arrêt CN lorsque l'outil est dégagé ■ **E**: Afficher uniquement un message d'erreur à l'écran ■ **L** : bloquer l'outil actuel ■ **-**: Ne pas avoir de réaction de surcharge La commande exécute la réaction de surcharge sélectionnée lorsque, l'asservissement étant activé, la puissance de broche max. est dépassée pendant plus d'une seconde et que, simultanément, l'avance est inférieure à l'avance min. définie. Programmer la fonction de votre choix via le clavier alphabétique. En combinaison avec la surveillance d'usure de l'outil spécifique au type d'usinage, la CN examine exclusivement les options de sélection **M**, **E** et **L** ! **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
POUT	Puissance de broche à laquelle la commande doit détecter une sortie de la pièce. Introduire le pourcentage de la charge de référence déterminée lors de la passe d'apprentissage. Valeur conseillée : 8 %
SENS	Sensibilité (agressivité) de l'asservissement. Valeur possible comprise entre 50 et 200 50 correspond à un asservissement lent et 200 à un asservissement très agressif. Un asservissement agressif réagit rapidement et avec de fortes modifications de valeurs, mais peut se traduire par une suroscillation. Valeur conseillée: 100
PLC	Valeur que la commande doit transmettre au PLC au début d'une étape d'usinage. Cette fonction est définie par le constructeur de la machine, consulter le manuel de la machine

Dans le tableau **AFC.TAB**, vous pouvez définir de nombreuses configurations d'asservissement (lignes).

Si le répertoire **TNC:\table** ne contient pas de tableau AFC.TAB, la commande utilise une configuration interne d'asservissement par défaut pour la passe d'apprentissage. Alternative : la commande assure immédiatement l'asservissement si la puissance de référence d'asservissement en fonction de l'outil est prédéfinie. HEIDENHAIN recommande d'utiliser le tableau AFC.TAB pour que les opérations se déroulement d'une manière sûre et définie.

Procédez de la manière suivante pour créer le fichier AFC.TAB (indispensable si le fichier n'existe pas encore) :

- Sélectionner le mode **Programmation**
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Sélectionner le répertoire **TNC:**
- Ouvrir un nouveau fichier **AFC.TAB**
- Valider avec la touche **ENT**
- La commande affiche une liste des formats de tableau.
- Sélectionner le format de tableau **AFC.TAB** et valider avec la touche **ENT**
- La commande crée le tableau avec les configurations d'asservissement.

Programmer AFC

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 programmez 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

Pour programmer les fonctions AFC qui permettent de lancer et de terminer la passe d'apprentissage, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION AFC**
- Choisir la fonction

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.
  - **TIME** vous permet de définir la durée maximale de la phase d'apprentissage, en secondes.
  - **DIST** vous permet de définir la course maximale de la passe d'apprentissage.
  - Avec **LOAD**, vous pouvez définir directement une charge de référence. Une charge de référence > 100 % limite automatiquement la commande à 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END** : la fonction **AFC CUT END** met fin à l'asservissement adaptatif de l'avance AFC.

Les paramètres **TIME**, **DIST** et **LOAD** agissent de manière modale. Ils peuvent être réinitialisés avec la valeur **0**.

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 !

Ouvrir un tableau AFC

Pour une passe d'apprentissage, la commande copie d'abord, 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 commande mémorise en plus la puissance de broche max. déterminée lors de la passe d'apprentissage et écrit cette valeur dans le tableau.

Vous pouvez modifier le fichier **<name>.H.AFC.DEP** en mode **Programmation**.

Si nécessaire, vous pouvez également supprimer ici une section d'usinage (une ligne complète).

Le paramètre machine **dependentFiles** (n° 122101) doit être sur **MANUAL** afin que vous puissiez voir les données dépendantes dans le gestionnaires de fichiers.

Pour pouvoir éditer le fichier **<nom>.H.AFC.DEP**, il se peut que vous deviez configurer le gestionnaire de fichiers de manière telle que tous les types de fichiers soient affichés (en appuyant sur la softkey **SELECT. TYPE**).

Informations complémentaires : "Fichiers", Page 104

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

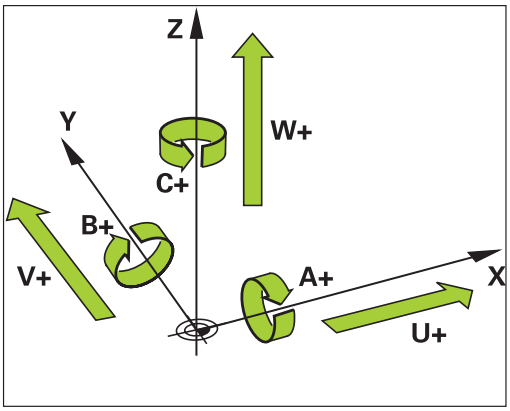
10.5 Usiner avec les axes parallèles U, V et W

Résumé

Consultez le manuel de votre machine !

Votre machine doit être configurée par le constructeur pour l'utilisation des fonctions des axes parallèles.

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



Outre les axes principaux X, Y et Z, il existe également des axes parallèles appelés U, V et W.

Les axes principaux et les axes parallèles sont la plupart du temps classés comme suit :

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

Pour travailler avec les axes parallèles U, V et W, la commande propose les fonctions suivantes :

Softkey	Fonction	Signification	Page
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Définissez comment la commande se comporte lors du positionnement des axes parallèles	365
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Définissez avec quels axes la commande effectue l'usinage	366

Avant de changer la cinématique de la machine les fonctions des axes parallèles doivent avoir été désactivées.

Le paramètre machine **noParaxMode** (n°105413) vous permet de désactiver la programmation des axes parallèles.

Prise en compte automatique des axes parallèles

Le paramètre machine **parAxComp** (n°300205) permet au constructeur de votre machine d'activer par défaut le fonctionnement des axes parallèles.

Au démarrage de la commande, la première configuration effective est celle qui a été définie par le constructeur de la machine.

Si le constructeur de la machine a déjà activé l'axe parallèle dans la configuration, la commande prend l'axe en compte sans que vous ayez à programmer **PARAXCOMP** au préalable.

Comme la commande s'appuie là dessus pour prendre en compte l'axe parallèle de manière permanente, vous pouvez aussi par exemple palper une pièce avec la position de l'axe W de votre choix.

Notez qu'un **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 ex. **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Exemple

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

La fonction **PARAXCOMP DISPLAY** vous permet d'activer la fonction d'affichage des mouvements des axes parallèles. La commande tient compte des déplacements de l'axe parallèle dans l'affichage de 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, indépendamment du fait que l'axe principal ou l'axe parallèle se déplace.

Pour la définition, procédez de la façon suivante :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION PARAX

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- Sélectionner **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Définir un axe parallèle dont les déplacements doivent être pris en compte par la commande dans l'affichage des positions de l'axe principal correspondant.

FONCTION PARAXCOMP MOVE

Exemple

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

> La fonction **PARAXCOMP MOVE** ne peut être utilisée qu'en liaison avec des séquences linéaires **L**.

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 B 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 de la broche et descendre la traverse de manière synchrone.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION PARAX
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Sélectionner **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Définir l'axe parallèle

> Le constructeur de votre machine définit la prise en compte des valeurs d'offset possibles (U_OFFS, V_OFFS et W_OFFS du tableau de points d'origine) dans le paramètre **presetToAlignAxis** (n° 300203).

Désactiver la fonction FUNCTION PARAXCOMP

Au démarrage de la commande, la première configuration effective est celle qui a été définie par le constructeur de la machine.

La commande annule la fonction des axes parallèles **PARAXCOMP** avec les fonctions suivantes :

- Sélection d'un programme CN
- **PARAXCOMP OFF**

Avant de changer la cinématique de la machine les fonctions des axes parallèles doivent avoir été désactivées.

Exemple

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Avec la fonction **PARAXCOMP OFF**, vous désactivez les fonctions des axes parallèles **PARAXCOMP DISPLAY** et **PARAXCOMP MOVE**. Pour la définition, procédez comme suit :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION PARAX
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Sélectionner **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- Au besoin, renseigner l'axe

Le constructeur de votre machine peut activer la fonction **PARAXCOMP** de manière permanente, avec un paramètre machine.

Si vous voulez désactiver la fonction, vous devez renseigner l'axe parallèle dans la séquence CN, par ex. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Informations complémentaires : "Prise en compte automatique des axes parallèles", Page 363

FUNCTION PARAXMODE

Exemple

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

> Vous devez toujours définir 3 axes pour activer la fonction **PARAXMODE**.
>
> Si le constructeur de votre machine n'a pas activé la fonction **PARAXCOMP** par défaut, vous devez activer **PARAXCOMP** avant de travailler avec **PARAXMODE**.
>
> Pour que la commande prenne en compte l'axe principal désélectionné avec **PARAXMODE**, activez la fonction **PARAXCOMP** pour cet axe.

Avec la fonction **PARAXMODE**, vous définissez 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.

Dans la fonction **PARAXMODE**, définissez 3 axes (p. ex.**FONCTION PARAXMODE X Y W**) avec lesquels la commande devra exécuter les déplacements programmés.

Pour la définition, procédez comme suit :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION PARAX

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE

- Sélectionner **FUNCTION PARAXMODE**
- Définir les axes d'usinage

Déplacer l'axe principal et l'axe parallèle

Exemple

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

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 qui a été désélectionné avec **PARAXMODE**, programmez cet axe avec le signe **&**. Le signe **&** se réfère alors à l'axe principal.

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **L**
- > La commande ouvre une séquence linéaire.
- Définir des coordonnées
- Définir une correction de rayon
- Appuyer sur la touche fléchée gauche
- > La commande affiche le signe **&Z**.
- Au besoin, sélectionner l'axe à l'aide des touches de direction des axes
- Définir une coordonnée
- Appuyer sur la touche **ENT**

L'élément de syntaxe **&** n'est autorisé que dans les séquences L.

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

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).

Désactiver la fonction FUNCTION PARAXMODE

Au démarrage de la commande, la première configuration effective est celle qui a été définie par le constructeur de la machine.

La commande annule la fonction des axes parallèles **PARAXMODE OFF** avec les fonctions suivantes :

- Sélection d'un programme CN
- Fin du programme
- **M2** et **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Avant de changer la cinématique de la machine les fonctions des axes parallèles doivent avoir été désactivées.

Exemple

```
13 FUNCTION 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. Pour la définition, procédez comme suit :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION PARAX
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Sélectionner **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Exemple : perçage avec 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 de broche Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Positionnement de 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	Activation de 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 auxiliaire W exécute la passe.
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Restaurer une configuration par défaut
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

10.6 Fonctions de fichiers

Application

Les fonctions **FUNCTION FILE** vous permettent d'exécuter, à partir du programme CN, les opérations sur les fichiers : copier, déplacer ou effacer.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Les fonctions **FILE** ne doivent pas être appliquées à des programmes CN ou à des fichiers qui servent déjà de références à des fonctions telles que **CALL PGM** ou **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- La fonction **FUNCTION FILE** n'est prise en compte que dans les modes **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.

Définir les opérations sur les fichiers

SPEC FCT

▶ Sélectionner les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

▶ Sélectionner les fonctions de programme

FUNCTION FILE

▶ Sélectionner les opérations sur les fichiers :

> La commande affiche les fonctions disponibles.

Softkey	Fonction	Signification
FILE COPY	**FILE COPY**	Copier le fichier : Indiquer le chemin d'accès du fichier à copier et celui du fichier-cible.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Déplacer le fichier : Indiquer le chemin d'accès du fichier à déplacer et celui du fichier-cible.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Effacer le fichier : Indiquer le chemin d'accès du fichier à effacer

La commande délivre un message d'erreur au cas où vous souhaiteriez copier un fichier qui n'existe pas.

FILE DELETE ne délivre pas de message d'erreur si le fichier à effacer n'existe pas.

10.7 Définir des transformations de coordonnées

Résumé

La CN propose les fonctions suivantes pour programmer des transformations de coordonnées :

Softkey	Signification
TRANS DATUM	Décalage du point zéro
FUNCTION CORRDATA	Sélectionner des tableaux de correction
FUNCTION CORRDATA RESET	Réinitialiser une correction

TRANS DATUM

Sinon, vous pouvez utiliser la fonction Texte clair **TRANS DATUM** à la place du cycle de transformation de coordonnées 7 **DECALAGE DU POINT ZERO**. Comme avec le cycle 7, **TRANS DATUM** vous permet de programmer directement des valeurs de décalage ou d'activer une ligne du tableau de points zéro. Vous disposez également de la fonction **TRANS DATUM RESET** avec laquelle vous pouvez annuler très simplement un décalage de point zéro actif.

> Le paramètre machine **CfgDisplayCoordSys** (n°127501), disponible en option, vous permet de choisir le système de coordonnées dans lequel l'affichage d'état doit afficher un décalage de point zéro actif.

TRANS DATUM AXIS

Exemple

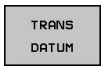
```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

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. Pour la définition, procédez comme suit :

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

- Appuyer sur la softkey **TRANSFORM / CORRDATA**



- Appuyer sur la softkey **TRANS DATUM**

- Sélectionner la softkey pour la saisie des valeurs.
- Confirmer le décalage du point zéro sur les axes de votre choix avec la touche **ENT**

> Les valeurs absolues indiquées se réfèrent au point zéro pièce défini via l'initialisation du point d'origine ou par un point d’origine du tableau de points d’origine.
>
> Les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro valide – lui-même pouvant être déjà décalé.

TRANS DATUM TABLE

Exemple

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

La fonction **TRANS DATUM TABLE** permet de définir un décalage de point zéro en sélectionnant un numéro dans un tableau de points zéro. Pour la définition, procédez de la manière suivante :

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

- Sélectionner les transformations.

- Sélectionner le décalage de point zéro **TRANS DATUM**

- Sélectionner le décalage de point zéro **TRANS DATUM TABLE**
- Entrer le numéro de ligne que la commande doit activer et confirmer avec la touche **ENT**
- Si vous le souhaitez, entrer le nom du tableau de points zéro dans lequel se trouve le numéro de point zéro à activer, puis confirmer avec la touche **ENT**. Si vous ne souhaitez pas définir de tableau de points zéro, confirmer avec la touche **NO ENT**

> Si vous n'avez pas défini de tableau de points zéro dans la séquence **TRANS DATUM TABLE**, la commande utilisera soit le tableau de points zéro préalablement sélectionné avec **SEL TABLE**, soit le tableau de points zéro actif (état **M**) en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**.

TRANS DATUM RESET

Exemple

```
13 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. Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

TRANSFORM / CORRDATA

- Sélectionner les transformations.

TRANS DATUM

- Sélectionner le décalage de point zéro **TRANS DATUM**

ANNULER DECALAGE POINT ZERO

- Sélectionner la softkey **ANNULER DECALAGE POINT ZERO**

10.8 Tableau 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).

Le tableau de correction **.tco** est une alternative à la correction avec **DL**, **DR** et **DR2** dans la séquence Tool-Call. Dès lors que vous activez un tableau de correction, la CN écrase les valeurs de correction provenant de la séquence Tool-Call.

En tournage, le tableau de correction ***.tco** constitue une alternative à la programmation avec **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, tandis que le tableau de correction ***.wco** est une alternative à **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

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

Si vous modifiez une valeur, cette correction ne sera appliquée qu'après un nouvel appel de correction.

Types de tableaux de correction

Avec la terminaison du tableau, vous définissez le système de coordonnées dans lequel la CN exécute la correction.

La CN propose plusieurs manières d'effectuer une correction avec des tableaux :

- tco (Tool Correction) : correction dans le système de coordonnées de l'outil (T-CS)
- wco (Workpiece Correction) : correction dans le plan d'usinage (WPL-CS)

La correction avec le tableau est une alternative à la correction dans la séquence TOOL-CALL. La correction provenant du tableau décrit une correction déjà programmée dans la séquence TOOL-CALL.

Correction de l'outil via le tableau .tco

Les correction des tableaux ayant comme 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.

Les corrections agissent comme suit :

- Pour les outils de fraisage, en alternative aux valeurs delta **TOOL CALL**
- Pour les outils de tournage, en alternative à **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- Pour les outils de rectification, comme correction de **LO** et **R-OVR**

Correction d'outil via le tableau .wco

Les corrections des tableaux ayant la terminaison .wco agissent comme décalage dans le système de coordonnées du plan d'usinage (WPL-CS).

Les corrections agissent comme suit :

- En tournage, comme alternative à **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- Un décalage en X agit sur le rayon.

Créer un tableau de correction

Pour pouvoir travailler avec un tableau de correction, il vous faut créer le tableau correspondant.

Vous pouvez créer un tableau de correction comme suit :

- Passer en mode **Programmation**

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**

- Appuyer sur la softkey **NOUVEAU FICHIER**
- Entrer le nom du fichier avec la terminaison de votre choix, par ex. Corr.tco

- Valider avec la touche **ENT**
- Sélectionner l'unité de mesure

- Valider avec la touche **ENT**

- Appuyer sur la softkey **AJOUTER N LIGNES A LA FIN**
- Introduire les valeurs de correction.

Activer un tableau de correction

Sélectionner un tableau de correction

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.

Pour insérer un tableau de correction dans le programme CN, procédez comme suit :

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

DEFIN. PGM PAR DEFAUT

- Appuyer sur la softkey **DEFIN. PGM PAR DEFAUT**

SELECT. TABLEAU CORRECTIONS

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TABLEAU CORRECTIONS**

TCS

- Appuyer sur la softkey correspondant au type de tableau, par ex. **TCS**
- Sélectionner tableau

Si vous travaillez sans la fonction **SEL CORR-TABLE**, il vous faudra activer le tableau de votre choix avant le test ou l'exécution de programme.

Quel que soit le mode, procédez comme suit :

- Sélectionner le mode de fonctionnement souhaité
- Sélectionner le tableau de votre choix dans la gestion des fichiers
> En mode **Test de programme**, le tableau reçoit le statut S ; en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu** le statut M.

Activer une valeur de correction

Pour activer une valeur de correction dans le programme CN, procédez comme suit :

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

TRANSFORM / CORRDATA

- Appuyer sur la softkey **TRANSFORM / CORRDATA**

TRANSFORM / CORRDATA

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION CORRDATA**

TCS

- Appuyer sur la correction de votre choix, par ex. **TCS**
- Entrer le numéro de la ligne

Temps d'effet de la correction

La correction activée continue de s'appliquer jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à un changement d'outil.

FUNCTION CORRDATA RESET vous permet de réinitialiser des corrections de manière programmée.

Editer un tableau de correction au cours d'une exécution de programme

Vous avez la possibilité de modifier les valeurs du tableau de correction actif pendant l'exécution du programme. Tant que le tableau de correction n'est pas actif, la CN affiche les softkeys en grisé.

Procédez de la manière suivante:

- Appuyer sur la softkey **SELECT COMPENS. TABLES**

- Appuyer sur le tableau de votre choix, par ex. **COMPENS. TABLE T-CS**

- Régler la softkey **EDITER** sur **ON**
- Se positionner sur l'occurrence souhaitée avec les touches fléchées
- Modifier la valeur

> Les données modifiées n'agissent qu'après avoir réactivé la correction.

10.9 Définir le compteur

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Cette fonction est déverrouillée par le constructeur de votre machine.

Avec la fonction **FUNCTION COUNT**, vous pouvez piloter un compteur simple depuis le programme CN. Avec ce compteur, vous comptez par ex. le nombre des pièces usinées.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION COUNT

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION COUNT**

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La commande 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
- Noter la valeur actuelle du compteur, si nécessaire, et la réinsérer dans le menu MOD après l'usinage

Vous pouvez graver la valeur actuelle du compteur avec le cycle 225.
Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Effet en mode Test de programme

En mode **Test de programme**, vous pouvez simuler le compteur. Seul l'état du compteur que vous avez défini dans le programme CN n'a d'effet. L'état du compteur du menu MOD reste inchangé.

Effet dans les modes Execution PGM pas-à-pas et Execution PGM en continu

L'état du compteur du menu MOD n'a d'effet que dans les modes **Execution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.

L'état du compteur reste maintenu même après un redémarrage de la commande.

Définir la FUNCTION COUNT

La fonction **FUNCTION COUNT** offre les possibilités suivantes :

Softkey	Signification
FUNCTION COUNT INC	Augmenter le compteur de 1
FUNCTION COUNT RESET	Réinitialiser le compteur
FUNCTION COUNT TARGET	Initialiser le nombre nominal (valeur cible) à une valeur donnée Valeur saisie : 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Initialiser le compteur à une valeur donnée Valeur saisie : 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Augmenter le compteur selon une valeur donnée Valeur saisie : 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Répéter le programme CN à partir du label s'il reste des pièces à usiner

Exemple

5 FUNCTION COUNT RESET	Réinitialiser la valeur du compteur
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Saisir le nombre nominal des usinages
7 LBL 11	Entrer la marque de saut
8 L ...	Usinage
51 FUNCTION COUNT INC	Augmenter la valeur du compteur
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Répéter l'usinage s'il reste des pièces à usiner
53 M30	
54 END PGM	

10.10 Créer des fichiers texte

Application

Sur la commande, vous pouvez créer et modifier des textes à l'aide d'un éditeur de texte. Applications classiques :

- Conserver des valeurs expérimentales
- Informer sur des étapes d'usinage
- Créer une liste de formules

Les fichiers texte sont des fichiers de type .A (ASCII). Si vous souhaitez traiter d'autres fichiers, vous devez d'abord les convertir en fichiers .A.

Ouvrir et quitter un fichier texte

- Mode : appuyer sur la touche **Programmation**
- Appeler le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Pour afficher de fichiers de type .A : appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE** et la softkey **AFF. TOUS**
- Sélectionner un fichier et l'ouvrir avec la softkey **SELECT.** ou avec la touche **ENT** : entrer un nouveau nom et valider avec la touche **ENT**

Si vous souhaitez quitter l'éditeur de texte, appelez le gestionnaire de fichiers et sélectionnez un fichier d'un autre type, par exemple un programme CN.

Softkey	Déplacements du curseur
MOT SUIVANT →	Curseur un mot vers la droite
MOT PRECEDENT ←	Curseur un mot vers la gauche
PAGE ↓	Curseur à la page d'écran suivante
PAGE ↑	Curseur à la page d'écran précédente
DEBUT ↑	Curseur en début de fichier
FIN ↓	Curseur en fin de fichier

Editer des textes

Un champ d'informations indiquant le nom du fichier, le lieu et les informations relatives à la ligne se trouve au dessus de la première ligne de l'éditeur de texte :

Fichier : Nom du fichier-texte
Ligne: Position ligne courante du curseur
Colonne: Position colonne courante du curseur

Le texte est inséré à l'endroit où se trouve le curseur. Vous déplacez le curseur à l'aide des touches fléchées à n'importe quel endroit du fichier-texte.
La touche **RETURN** ou **ENT** vous permet de rompre des lignes.

Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau

Avec l'éditeur de texte, vous pouvez effacer des lignes ou mots entiers pour les insérer à un autre endroit.

- Déplacer le curseur sur le mot ou sur la ligne à effacer et à insérer à un autre endroit
- Appuyer sur la softkey **EFFACER MOT** ou **EFFACER LIGNE** : le texte est effacé et sauvegardé dans la mémoire-tampon.
- Amener le curseur à la position à laquelle le texte doit être inséré et appuyer sur la softkey **INSERER LIGNE / MOT**

Softkey	Fonction
EFFACER LIGNE	Effacer une ligne et la mettre en mémoire tampon
EFFACER MOT	Effacer un mot et le mettre en mémoire tampon
EFFACER CARACTERE	Effacer un caractère et le mettre en mémoire tampon
INSERER LIGNE / MOT	Insérer une ligne ou un mot après effacement

Modifier des blocs de texte

Vous pouvez copier, effacer et insérer à un autre endroit des blocs de texte de n'importe quelle longueur. Dans tous les cas, vous devez d'abord sélectionner le bloc de texte souhaité :

- Sélectionner un bloc de texte : Déplacer le curseur sur le caractère à partir duquel doit débuter la sélection du texte

SELECT. BLOC

- Appuyer sur la softkey **SELECT. BLOC**
- Déplacer le curseur sur le caractère qui doit terminer la sélection du texte. Si vous faites glisser directement le curseur à l'aide des touches fléchées vers le haut et le bas, les lignes de texte intermédiaires seront toutes sélectionnées. Le texte apparaît en couleur.

Après avoir sélectionné le bloc de texte, vous pouvez traiter le texte à l'aide des softkeys suivantes :

Softkey	Fonction
DECOUPER BLOC	Effacer le bloc sélectionné et le mettre en mémoire tampon
COPIER BLOC	Mettre le texte sélectionné en mémoire tampon, sans l'effacer (copier)

Si vous souhaitez insérer à un autre endroit le bloc mis en mémoire tampon, exécutez également les étapes suivantes :

- Déplacer le curseur à la position d'insertion du bloc de texte contenu dans la mémoire

INSERER BLOC

- Appuyer sur la softkey **INSERER BLOC** : le texte est inséré.

Tant que le texte est dans la mémoire tampon, vous pouvez l'insérer autant de fois que vous souhaitez.

Transférer un bloc sélectionné dans un autre fichier

- Sélectionner le bloc de texte tel que décrit précédemment

TRANSF. A FICHIER

- Appuyer sur la softkey **TRANSF. A FICHIER**.
> La commande affiche le dialogue **Fichier-cible =**
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier-cible.
> La commande ajoute le bloc de texte sélectionné au fichier-cible. Si aucun fichier-cible ne correspond au nom introduit, la commande inscrit le texte sélectionné dans un nouveau fichier.

Insérer un autre fichier à la position du curseur

- Déplacer le curseur à l'endroit où vous désirez insérer un nouveau fichier-texte

INSERER FICHIER

- Appuyer sur la softkey **INSERER FICHIER**
- > La commande affiche le dialogue **Nom de fichier =**.
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier que vous désirez insérer

Trouver des texte partiels

La fonction de recherche de l'éditeur de texte permet de trouver des mots ou des chaînes de caractères dans un texte. La commande propose deux possibilités.

Trouver le texte actuel

La fonction de recherche doit trouver un mot correspondant au mot sur lequel se trouve actuellement le curseur :

- Déplacer le curseur sur le mot souhaité
- Sélectionner la fonction de rechercher : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**
- Appuyer sur la softkey **CHERCHER MOT ACTUEL**
- Rechercher un mot : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **FIN**

Trouver un texte au choix

- Sélectionner une fonction de recherche : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**. La commande affiche le dialogue **Cherche texte :**
- Introduire le texte à rechercher
- Rechercher un texte : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **FIN**

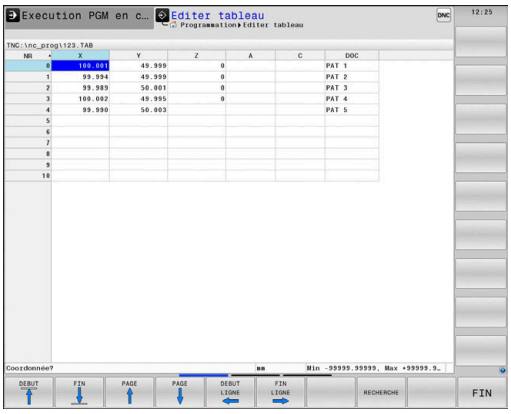
10.11 Tableaux personnalisables

Principes de base

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**.

Vous pouvez modifier le format des tableaux personnalisables, autrement dit les colonnes et les caractéristiques qu'ils contiennent, en utilisant l'éditeur de structure. Vous pouvez ainsi créer des tableaux conçus exactement pour votre application.

Vous pouvez également permuter entre la vue du tableau (affichage par défaut) et la vue du formulaire.



> **i** 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.

Créer des tableaux personnalisables

Procédez comme suit :

PGM MGT

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Indiquer le nom de fichier de votre choix portant la terminaison .TAB

ENT

- Valider avec la touche **ENT**
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire avec des formats de tableaux définis.
- Utiliser la touche fléchée pour sélectionner un modèle de tableau par ex. **example.tab**

ENT

- Valider avec la touche **ENT**
- > La commande ouvre un nouveau tableau dans le format prédéfini.
- Pour adapter le tableau à vos besoins, vous devez modifier son format.
  Informations complémentaires : "Modifier le format du tableau", Page 387

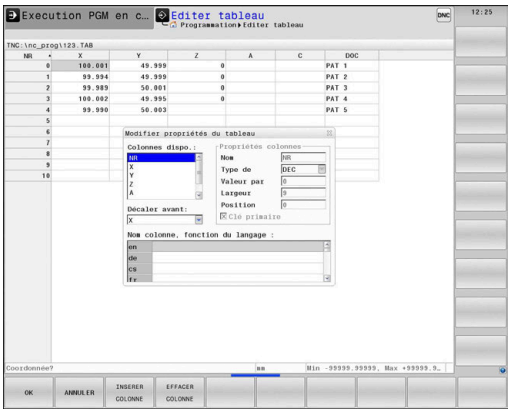
Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de votre machine peut créer ses propres modèles de tableaux et les enregistrer sur la commande. Si vous créez un nouveau tableau, la commande ouvre une fenêtre auxiliaire contenant tous les modèles de tableaux disponibles.

Vous pouvez également enregistrer vos propres modèles de tableaux sur la commande. Pour cela, vous devez créer un nouveau tableau, en modifier le format et l'enregistrer dans le répertoire **TNC:\system\proto**. Si vous souhaitez ensuite créer un nouveau tableau, la commande vous propose un modèle dans la fenêtre de sélection des modèles de tableaux.

Modifier le format du tableau

Procédez comme suit :



EDITER FORMAT

- Appuyer sur la softkey **EDITER FORMAT**
- > La commande ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle une structure de tableau est représentée.
- Adapter le format

La commande propose les options suivantes :

Instruction	Signification
Colonnes disponibles :	Liste de toutes les colonnes du tableau
Décaler vers l'avant :	L'enregistrement marqué dans **Colonnes disponibles** est décalé de la colonne
Nom	Nom de colonne : est affiché dans la ligne d'en-tête
Type de colonne	**TEXT** : saisie de texte **SIGN** : signe + ou - **BIN** : nombre binaire **DEC** : nombre entier décimal, positif (nombre cardinal) **HEX** : nombre hexadécimal **INT** : nombre entier **LENGTH** : longueur (convertie pour les programmes en pouces) **FEED** : avance (mm/min ou 0.1 inch/min) **IFEED** : avance (mm/min ou inch/min) **FLOAT** : nombre à virgule flottante **BOOL** : valeur boléenne **INDEX** : index **TSTAMP** : format prédéfini pour la date et l'heure **UPTEXT** : saisie de texte en majuscules **PATHNAME** : nom de chemin
Valeur par défaut	Valeur avec laquelle les champs de cette colonne sont réservés
Largeur	Largeur de la colonne (nombre de caractères)
Clé primaire	Première colonne de tableau
Nom de colonne en fonction de la langue	Dialogues en fonction de la langue

> Les colonnes dont le type autorise les lettres, par ex. **TEXTE**, ne peuvent être lues ou écrites qu'avec des paramètres QS, même si la cellule contient un chiffre.

Vous pouvez utiliser une souris ou les touches de navigation pour travailler dans le formulaire.

Procédez comme suit :

- Appuyer sur des touches de navigation pour sauter dans les champs de saisie

- Ouvrir des menus déroulants avec la touche **GOTO**

- Utiliser les touches fléchées pour naviguer dans un champ de saisie

> Vous ne pouvez pas modifier les propriétés **Nom** et **Type de colonne** d'un tableau qui contient déjà des lignes. Vous devez d'abord effacer toutes les lignes avant de pouvoir modifier ces propriétés. Au préalable, il faut éventuellement faire une copie de sécurité du tableau.
>
> En appuyant sur la touche **CE** et ensuite sur **ENT**, vous réinitialisez les valeurs invalides dans les champs avec le type de colonne **TSTAMP**.

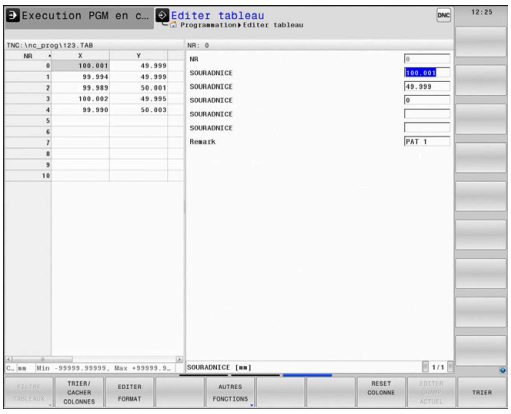
Quitter l'éditeur de structure

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la softkey **OK**
- > La commande ferme le formulaire de l'éditeur et applique les modifications.

- Sinon, appuyer sur la softkey **QUITTER**
- > La commande rejette toutes les modifications apportées.

Passer d'une vue tabellaire à une vue de formulaire



Vous pouvez afficher tous les tableaux portant la terminaison **.TAB** sous la forme de listes ou de formulaires.

Changez d'affichage comme suit :

- Appuyer sur la touche **Partage d'écran**

- Sélectionner la softkey correspondant à l'affichage de votre choix

Dans l'affichage de formulaire, la commande affiche, sur la moitié gauche de l'écran, la liste des numéros de lignes avec le contenu de la première colonne.

Dans l'affichage du formulaire, vous pouvez modifier les données comme suit :

- Appuyer sur la touche **ENT** pour passer dans le champ de saisie suivant sur la page de droite

Sélectionner une autre ligne à éditer :

- Appuyer sur la touche **Onglet suivant**
> Le curseur passe dans la fenêtre de gauche.

- Sélectionner la ligne de votre choix avec les touches fléchées

- Utiliser la touche **Onglet suivant** pour revenir à la fenêtre de programmation

FN 26: TABOPEN – Ouvrir un tableau personnalisable

Avec la fonction **FN 26: TABOPEN**, vous ouvrez le tableau personnalisable de votre choix pour pouvoir l'éditer avec **FN 27** ou pour pouvoir exporter des données de ce tableau avec **FN 28**.

> Un seul tableau à la fois peut être ouvert dans un programme CN. Une nouvelle séquence CN avec **FN 26: TABOPEN** vous permet de refermer automatiquement le dernier tableau ouvert.
>
> Le tableau à ouvrir doit avoir la terminaison **.TAB**.

Exemple : ouvrir le tableau TAB1.TAB qui se trouve dans le répertoire TNC:\DIR1

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Ecrire un tableau personnalisable

La fonction **FN 27: TABWRITE** vous permet d'éditer le tableau que vous avez préalablement ouvert avec **FN 26: TABOPEN**.

Vous pouvez définir, autrement dit décrire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **TABWRITE**. Les noms de colonnes doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Les valeurs à inscrire dans chaque colonne sont à définir dans les paramètres Q.

> La fonction **FN 27: TABWRITE** n'est prise en compte que dans les modes **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.
>
> Avec la fonction **FN 18 ID992 NR16**, vous pouvez demander dans quel mode de fonctionnement le programme CN est exécuté.
>
> Si vous souhaitez définir plusieurs colonnes dans une même séquence CN, vous devez mémoriser les valeurs à écrire aux numéros de paramètres Q dont les numéros se suivent.
>
> La commande affiche un message d'erreur si vous tentez d'écrire une cellule du tableau qui est soit verrouillée soit inexistante.

Si vous voulez remplir un champ de texte (par ex. type de colonne **UPTEXT**), travaillez avec les paramètres QS. Utilisez les paramètres Q, QL ou QR pour remplir des champs de nombres

Exemple

Dans la ligne 5 du tableau actuellement ouvert, définir les colonnes Rayon, Profondeur et D. Les valeurs à inscrire dans le tableau doivent être mémorisées dans les paramètres **Q5**, **Q6** et **Q7**.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/"RAYON, PROFONDEUR,D3" = Q5
```

FN 28: TABREAD – Lire un tableau personnalisable

La fonction **FN 28: TABREAD** vous permet de lire des données provenant du tableau que vous avez ouvert au préalable avec **FN 26: TABOPEN**.

Il est possible de définir, et donc de lire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **TABREAD**. Les noms de colonnes doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans la séquence **FN 28** le numéro du paramètre Q sous lequel la commande doit écrire la première valeur importée.

> Si plusieurs colonnes sont lues dans une même séquence CN, la commande mémorise les valeurs lues dans des paramètres Q de même type qui se suivent, par ex. **QL1**, **QL2** et **QL3**.

Si vous voulez exporter un champ de texte, vous devez travailler avec des paramètres QS. Ce sont des paramètres Q, QL ou QR qui vous permettent de lire à partir de champs numériques.

Exemple

Lire les valeurs **X**, **Y** et **D** des colonnes provenant de la ligne 6 du tableau actuellement ouvert. Enregistrer la première valeur au paramètre Q **Q10**, la deuxième valeur dans **Q11** et la troisième dans **Q12**.

A partir de la même ligne, enregistrer la colonne **DOC** dans **QS1**.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD QS1 = 6/“DOC“
```

Adapter le format du tableau

REMARQUE

Attention, risque de perte de données possibles !

La fonction **ADAPTER TABLEAU/ PGM CN** modifie définitivement le format de tous les tableaux. La commande ne sauvegarde pas automatiquement les fichiers avant de modifier leur format. Les fichiers sont alors modifiés une fois pour toutes et ne sont éventuellement plus utilisables.

- Utiliser exclusivement cette fonction en accord avec le constructeur de la machine

Softkey	Fonction
ADAPTER TABLEAU/ PGM CN	Adapter le format des tableaux existants après un changement de version du logiciel de la commande

> 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.

10.12 Vitesse de rotation oscillante FUNCTION S-PULSE

Programmer une vitesse de rotation oscillante

Application

Consultez le manuel de votre machine !
Lire et respecter la description fonctionnelle du constructeur de votre machine.
Suivez les consignes de sécurité

La fonction **FUNCTION S-PULSE** vous permet de programmer une vitesse de rotation oscillante, p. ex. pour éviter les vibrations propres à la machine lors d'une opération de tournage à vitesse constante.

Avec une valeur P-TIME, vous définissez une durée de vibration (longueur de période), tandis qu'avec une valeur SCALE vous définissez une variation de vitesse de rotation en pourcentage. La vitesse de rotation broche varie de manière sinusoïdale de la valeur nominale.

Méthode

Exemple

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION SPINDLE
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION SPINDLE**

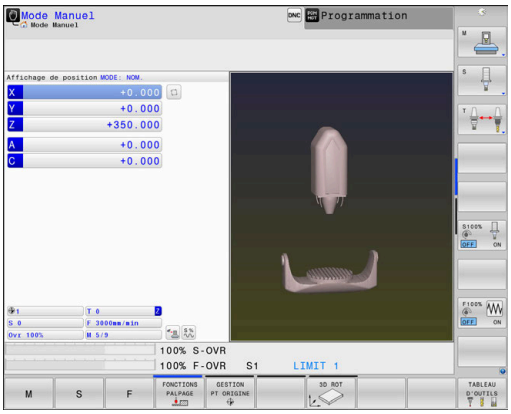
SPINDLE-PULSE
- Appuyer sur la softkey **SPINDLE-PULSE**
- Définir une longueur de période P-TIME
- Définir une variation de vitesse de rotation SCALE

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 en dessous de la vitesse de rotation maximale.

Symboles

Dans l'affichage d'état, le symbole indique l'état de la vitesse de rotation à impulsions :

Symbole	Fonction
S % ∿	Vitesse de rotation à impulsions active



Annuler une vitesse de rotation oscillante

Exemple

18 FUNCTION S-PULSE RESET

La fonction **FUNCTION S-PULSE RESET** vous permet de réinitialiser la vitesse de rotation oscillante.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION SPINDLE

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Appuyer sur la softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

10.13 Temporisation FUNCTION FEED

Programmer une temporisation

Application

Consultez le manuel de votre machine !

Lire et respecter la description fonctionnelle du constructeur de votre machine.

Suivez les consignes de sécurité

La fonction **FUNCTION FEED DWELL** vous permet de programmer une temporisation répétitive en secondes, p. ex. pour imposer un brise-copeaux dans un cycle de tournage. La fonction **FUNCTION FEED DWELL** se programme juste avant l'usinage que vous souhaitez exécuter avec brise-copeaux.

La temporisation définie dans **FUNCTION FEED DWELL** agit aussi bien en mode Fraisage en mode Tournage.

La fonction **FUNCTION FEED DWELL** n'agit pas pour les mouvements en avance rapide et les mouvements de palpage.

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

Méthode

Exemple

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION FEED**

- Appuyer sur la softkey **FEED DWELL**
- Définir une durée d'intervalle pour la temporisation D-TIME
- Définir une durée d'intervalle pour l'usinage F-TIME

Réinitialiser la temporisation

Réinitialisez la temporisation juste après l'usinage exécuté avec brise-copeaux.

Exemple

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

La fonction **FUNCTION FEED DWELL RESET** vous permet de réinitialiser une temporisation répétitive.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION FEED

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Appuyer sur la softkey **RESET FEED DWELL**

Vous pouvez également réinitialiser la temporisation en programmant D-TIME 0.

La commande réinitialise automatiquement la fonction **FUNCTION FEED DWELL** à la fin du programme.

10.14 Temporisation FUNCTION DWELL

Programmer une temporisation

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.

La temporisation définie dans **FUNCTION DWELL** agit aussi bien en mode Fraisage qu'en mode Tournage.

Méthode

Exemple

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Exemple

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

- Softkey **FUNCTION DWELL**

- Appuyer sur la softkey **DWELL TIME**
- Définir une durée en secondes

- Sinon, appuyer sur la softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Définir le nombre de tours de broche

10.15 Relever l’outil en cas d'arrêt CN : FUNCTION LIFTOFF

Programmer le déplacement en hauteur avec FUNCTION LIFTOFF

Condition requise

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction est configurée et activée par le constructeur de la machine. Le constructeur de la machine définit dans le paramètre machine **CfgLiftOff** (N° 201400) la course que doit parcourir la commande en cas de **LIFTOFF**. Le paramètre machine **CfgLiftOff** permet également de désactiver la fonction.

Vous définissez dans la colonne **LIFTOFF** du tableau d’outils le paramètre **Y** pour l’outil actif.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Application

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
- lors d'une coupure de courant

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** se programme de différentes manières :

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z** : dégagement dans le système de coordonnées de l’outil selon le vecteur défini
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB** : dégagement dans le système de coordonnées de l’outil selon l’angle défini
- Dégagement en hauteur dans le sens de l'axe d'outil avec **M148**

Informations complémentaires : "Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148", Page 239

Relevage (lift-off) en mode Tournage

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 commande dépend de la description cinématique et du cycle 800 (**Q498=1**).

- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**
- Modifier au besoin le signe qui précède l'angle défini

La commande calcule la solution comme suit :

- Si la broche de l'outil est définie comme axe, le **LIFTOFF** est tourné en même temps que l'outil.
- Si la broche de l'outil est définie comme transformation cinématique, le **LIFTOFF** n'est **pas** tourné en même temps que l'outil !

Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Programmer le dégagement en hauteur en tenant compte du vecteur défini

Exemple

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z vous permet de définir le sens du dégagement en hauteur en tant que vecteur dans le système de coordonnées de l'outil La commande utilise la course totale définie par le constructeur de la machine pour calculer la course correspondant au dégagement en hauteur dans les différents axes.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION LIFTOFF
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Appuyer sur la softkey **LIFTOFF TCS**
- Entrer les composantes de vecteur en X, Y et Z

Programmer le dégagement en hauteur en tenant compte de l'angle défini

Exemple

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

LIFTOFF ANGLE TCS SPB vous permet de définir le sens de dégagement en hauteur en tant qu'angle dans l'espace dans le système de coordonnées pièce Cette fonction est particulièrement intéressante pour les opérations de tournage.

L'angle SPB saisi correspond à l'angle entre l'axe Z et l'axe X.
Si vous entrez la valeur 0, l'outil est relevé dans le sens de l'axe d'outil Z.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION LIFTOFF
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Appuyer sur la softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Indiquer l'angle SPB

Annuler la fonction Liftoff

Exemple

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

La fonction **FUNCTION LIFTOFF RESET** permet d'annuler le déplacement en hauteur.

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION LIFTOFF
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET
- Appuyer sur la softkey **LIFTOFF RESET**

> Vous pouvez également réinitialiser le dégagement en hauteur avec M149.
>
> La commande réinitialise automatiquement la fonction **FUNCTION LIFTOFF** à la fin du programme.

11

Usinage multi-axes

11.1 Fonctions pour l'usinage multi-axes

Ce chapitre fait le résumé des fonctions de la commande qui ont un rapport avec l'usinage multi-axes :

Fonction de la commande	Description	Page
PLANE	Définir les opérations d'usinage dans le plan d'usinage incliné	403
M116	Avance des axes rotatifs	435
PLANE/M128	Fraisage incliné	433
FUNCTION TCPM	Définir le comportement de la commande lors du positionnement des axes rotatifs (évolution de M128)	442
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	436
M94	Réduire la valeur d'affichage des axes rotatifs	437
M128	Définir le comportement de la commande lors du positionnement des axes rotatifs	438
M138	Sélection d'axes inclinés	440
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine	441
Séquences **LN**	Correction tridimensionnelle d'outil	448

11.2 La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)

Introduction

Consultez le manuel de votre machine !

Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage doivent être validées par le constructeur de votre machine!

La fonction **PLANE** ne peut être entièrement efficace que sur des machines qui possèdent au moins deux axes rotatifs (table, tête ou combiné). La fonction **PLANE AXIAL** fait exception. La fonction **PLANE AXIAL** peut également être utilisée sur des machines dotées d'un seul axe rotatif programmable.

Avec les fonctions **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez de fonctions performantes permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Les paramètres des fonctions **PLANE** sont définis en deux étapes :

- La définition géométrique du plan est différente pour chacune des fonctions **PLANE** disponibles
- Le comportement de positionnement de la fonction **PLANE** qui doit être considéré indépendamment de la définition du plan et qui est identique pour toutes les fonctions **PLANE**
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

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, procédez à l'inclinaison avant la désactivation
- 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

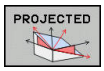
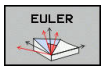
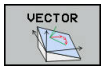
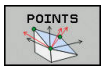
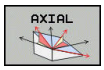
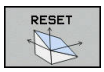
1. Cycle **8 IMAGE MIROIR** programmé sans axes rotatifs avant la fonction d'inclinaison :
   - L'inclinaison de la fonction **PLANE** utilisée (excepté **PLANE AXIAL**) est mise en miroir.
   - La mise en miroir est active après l'inclinaison avec la fonction **PLANE AXIAL** ou le cycle **19**.
2. Cycle **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.

Remarques à propos de l'utilisation et de la programmation :

- La fonction transfert de la position courante n'est pas possible quand l'inclinaison du plan d'usinage est active.
- 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**.
- Les fonctions **PLANE** doivent toujours être annulées avec **PLANE RESET**. Le fait de saisir la valeur 0 dans tous les paramètres **PLANE** (p. ex. pour tous les trois angles dans l'espace) annule exclusivement les angles, mais pas la fonction.
- Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine. C'est le constructeur de votre machine qui décide si la commande doit prendre en compte l'angle des axes désélectionnés ou le régler sur 0.
- La commande gère l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche Z.

Vue d'ensemble

La plupart des fonctions **PLANE** (excepté **PLANE AXIAL**) vous permettent de décrire le plan d'usinage de votre choix, indépendamment des axes rotatifs qui existent sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes :

Softkey	Fonction	Paramètres nécessaires	Page
	SPATIAL	Trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB**, **SPC**	408
	**PROJETE**	Deux angles de projection **PROPR** et **PROMIN** ainsi qu'un angle de rotation **ROT**	410
	**EULER**	Trois angles eulériens Précession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) et Rotation (**EULROT**)	412
	**VECTOR**	Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné	414
	**POINTS**	Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner	417
	RELATIF	Un seul angle dans l'espace, en incrémental	419
	**AXIAL**	Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux **A**, **B**, **C**	420
	**RESET**	Annuler la fonction PLANE	407

Lancer l'animation

Vous pouvez lancer une animation à l'aide d'une softkey pour découvrir les différentes possibilités de définition des fonctions **PLANE**. Vous commencez par activer le mode d'animation avant de sélectionner la fonction **PLANE** de votre choix. Pendant l'animation, la commande affiche sur fond bleu la softkey correspondant à la fonction **PLANE** sélectionnée.

Softkey	Fonction
	Activer le mode d'animation
	Sélectionner l'animation (sur fond bleu)

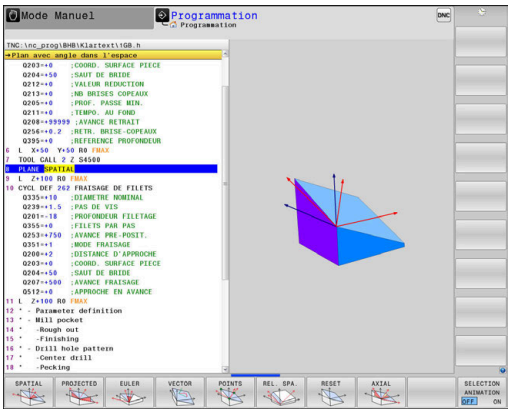
Définir la fonction PLANE

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE

- Appuyer sur la softkey **INCLINAISON PLAN D'USINAGE**
- > La commande affiche dans la barre de softkeys les fonctions **PLANE** disponibles.
- Sélectionner la fonction **PLANE**



Choisir la fonction

- Choisir la fonction souhaitée avec une softkey
- > La commande poursuit le dialogue et demande les paramètres nécessaires.

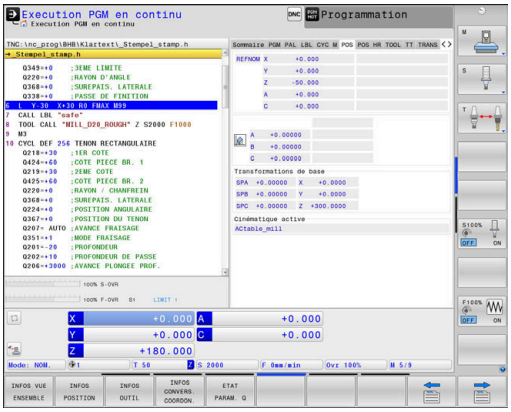
Sélectionner la fonction avec animation active

- Choisir la fonction souhaitée avec une softkey
- > La commande affiche l'animation.
- Pour appliquer la fonction actuellement active, appuyer à nouveau sur la softkey correspondant à la fonction ou appuyer sur la touche **ENT**

Affichage de position

Dès qu'une fonction **PLANE** autre que **PLANE AXIAL** est active, la commande affiche l'angle calculé dans l'espace dans l'affichage d'état supplémentaire.

Dans l'affichage du chemin restant (**DSTRES** et **DSTREF**), la commande indique pendant l'inclinaison (mode **MOVE** ou **TURN**) la course restant à parcourir sur l'axe rotatif jusqu'à la position finale calculée.



Annuler la fonction PLANE

Exemple

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE

- Appuyer sur la softkey **INCLINAISON PLAN D'USINAGE**
- > La commande affiche dans la barre de softkeys les fonctions **PLANE** disponibles.

RESET

- Sélectionner la fonction de réinitialisation

MOVE

- Définir si la commande doit déplacer les axes inclinés automatiquement à la position par défaut (**MOVE**) ou **TURN**), ou non (**STAY**)
  Informations complémentaires : "Inclinaison automatique MOVE/TURN/STAY", Page 423

END

- Appuyer sur la touche **END**

> La fonction **PLANE RESET** annule l'inclinaison active et les angles (fonction **PLANE** ou cycle **19**) (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.
>
> Désactiver l'inclinaison en **Mode Manuel** via le menu 3D-ROT.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

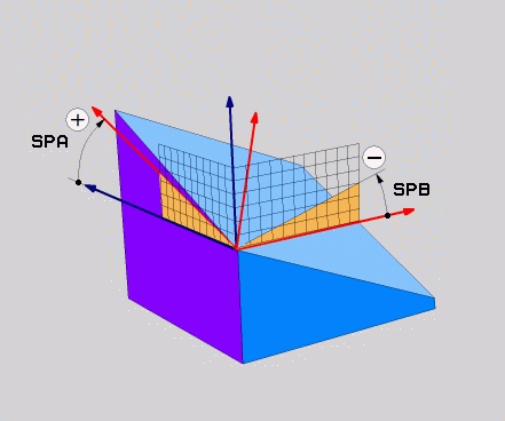
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL

Application

Les angles dans l'espace définissent un plan d'usinage avec jusqu'à trois rotations autour du système de coordonnées pièce non incliné (**ordre d'inclinaison A-B-C**).

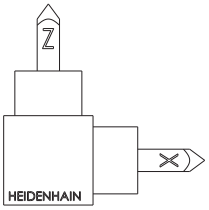
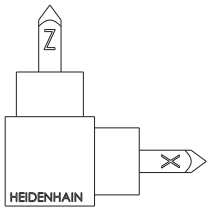
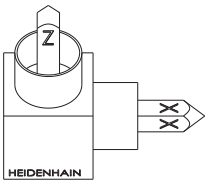
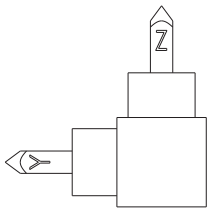
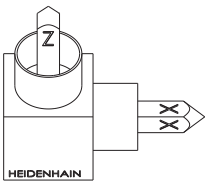
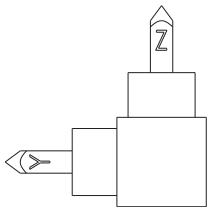
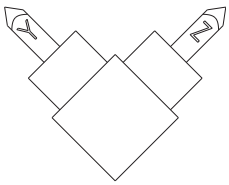
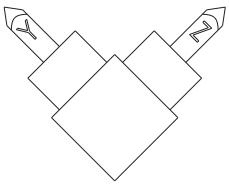
La plupart des utilisateurs adoptent le principe des trois rotations, mais dans le sens inverse (**ordre d'inclinaison C-B-A**).

Quelle que soit le principe appliqué, l'un comme l'autre donne le même résultat, comme en témoigne la comparaison ci-après.



Exemple

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Position par défaut A0° B0° C0° 	Position par défaut A0° B0° C0° 
A+45° 	C+90° 
B+0° 	B+0° 
C+90° 	A+45° 

Comparaison entre les ordres d'inclinaison :

- **Ordre d'inclinaison A-B-C**
  1. Inclinaison autour de l'axe X non incliné du système de coordonnées pièce
  2. Inclinaison autour de l'axe Y non incliné du système de coordonnées pièce
  3. Inclinaison autour de l'axe Z non incliné du système de coordonnées pièce
- **Ordre d'inclinaison C-B-A**
  1. Inclinaison autour de l'axe Z non incliné du système de coordonnées pièce
  2. Inclinaison autour de l'axe Y incliné
  3. Inclinaison autour de l'axe X incliné

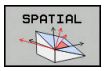
Remarques concernant la programmation :

- Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**, même si l'un d'entre eux est égal à 0.
- Pour le cycle **19**, il faut indiquer les angles dans l'espace ou les angles d'axe, en fonction de la machine. Si la configuration (réglage des paramètres machine) permet de saisir des angles dans l'espace, la définition d'angle est la même dans le cycle **19** et dans la fonction **PLANE SPATIAL**.
- Le comportement de positionnement peut être sélectionné. **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

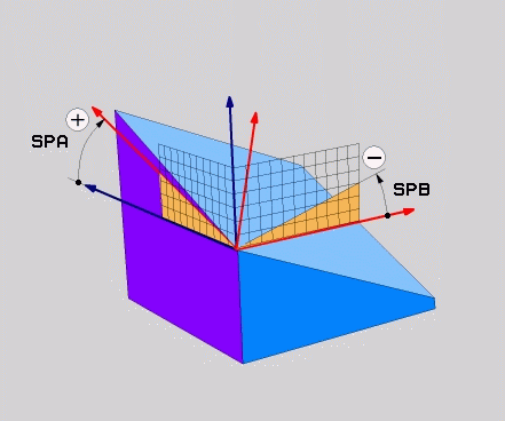
Paramètres

Exemple

```
5 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....
```

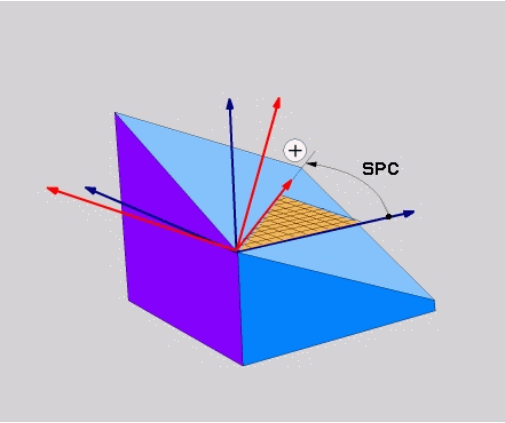


- **Angle dans l'espace A?** : angle de rotation **SPA** autour de l'axe X (non incliné). Plage de programmation : de -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace B?** : angle de rotation **SPB** autour de l'axe Y (non incliné). Plage de programmation : de -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace C?** : angle de rotation **SPC** autour de l'axe Z (non incliné). Plage de programmation : de -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422



Abréviations utilisées

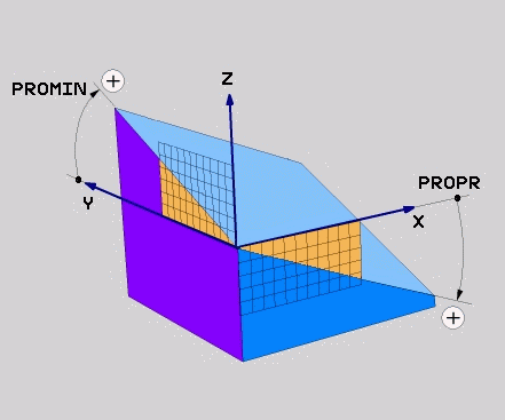
Abréviation	Signification
SPATIAL	En angl. **spatial** = dans l'espace
SPA	**sp**atial **A** : rotation autour de l'axe X (non incliné)
SPB	**sp**atial **B** : rotation autour de l'axe Y (non incliné)
SPC	**sp**atial **C** : rotation autour de l'axe Z (non incliné)



Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED

Application

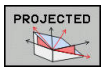
Les angles de projection définissent un plan d'usinage par le biais de deux angles que vous aurez définis. Ceux-ci sont déterminés par projection du 1er plan de coordonnées (Z/X pour l'axe d'outil Z)s et du 2ème plan de coordonnées (Y/Z sur l'axe d'outil Z) sur le plan d'usinage à définir.



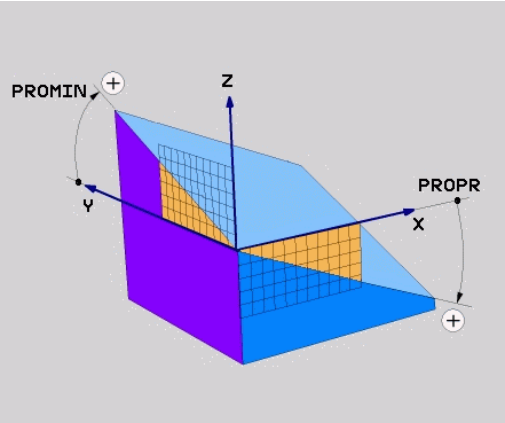
Remarques concernant la programmation:

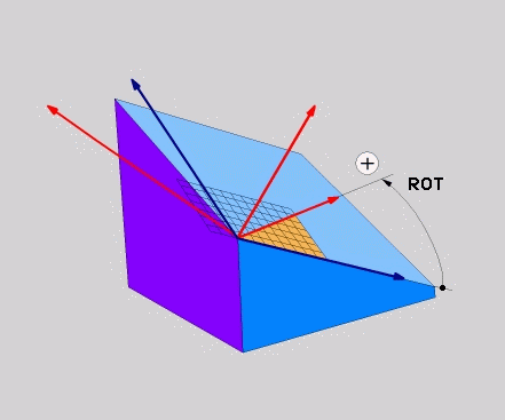
- Les angles de projection correspondent aux projections d'angle sur les plans d'un système de coordonnées rectangulaires. Les angles au niveau des surfaces extérieures de la pièce sont identiques aux angles de projection uniquement dans le cas des pièces rectangulaires. De ce fait, lorsque la pièce n'est pas rectangulaire, les valeurs angulaires indiquées sur le dessin technique diffèrent souvent des angles de projection réels.
- Le comportement de positionnement peut être sélectionné. **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

Paramètres à introduire



- **Angle de proj. du 1er plan de coordonnées?** : angle projeté du plan d'usinage incliné sur le premier plan de coordonnées du système de coordonnées non incliné (Z/X sur l'axe d'outil Z). Plage de saisie de -89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe principal du plan d'usinage activé (X sur l'axe d'outil Z, dans le sens positif)
- **Angle de proj. du 2ème plan de coordonnées?** : angle projeté dans le deuxième plan de coordonnées du système de coordonnées non incliné (Y/Z sur l'axe d'outil Z). Plage de saisie de -89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe secondaire du plan d'usinage actif (Y avec axe d'outil Z).
- **Angle ROT du plan incliné ?** : rotation du système de coordonnées autour de l'axe d'outil (correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple la direction de l'axe principal du plan d'usinage (X avec axe d'outil Z, Z avec axe d'outil Y) Plage de saisie de -360° à +360°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422





Exemple

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

Abréviations utilisées

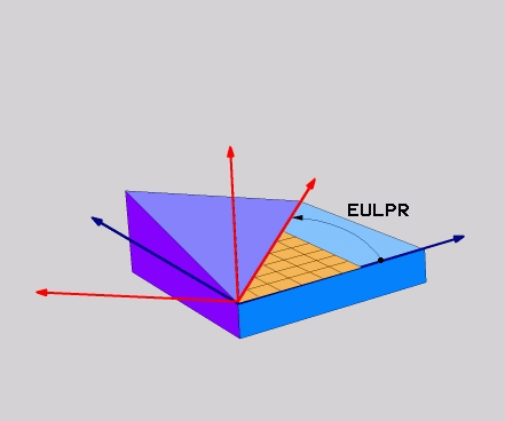
PROJECTED	de l'anglais projected = projeté
PROPR	principal plane : plan principal
PROMIN	minor plane : plan secondaire
ROT	angl. rotation : rotation

Définir le plan d'usinage avec les angles d'Euler : PLANE EULER

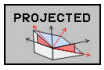
Application

Les angles d'Euler définissent un plan d'usinage avec jusqu'à trois **rotations autour du système de coordonnées incliné**. Les trois angles d'Euler ont été définis par le mathématicien suisse Euler.

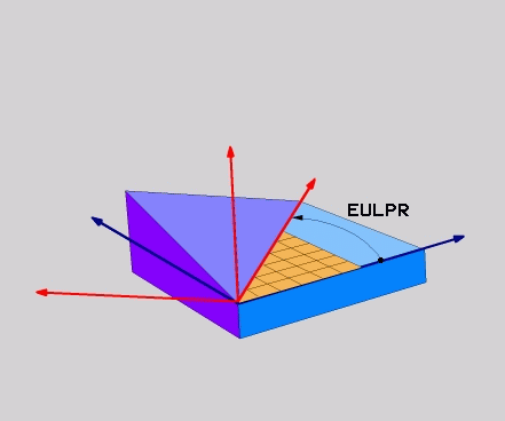
> Le comportement de positionnement peut être sélectionné.
>
> **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

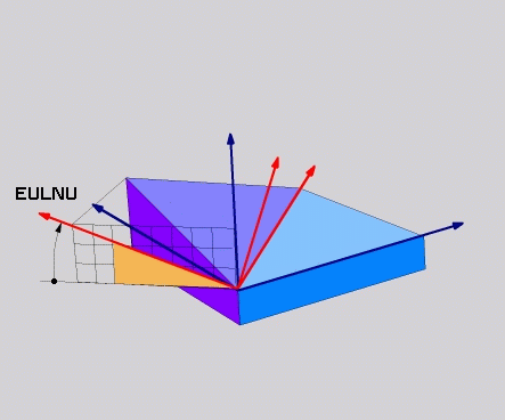


Paramètres



- **Angle rot.Plan de coordonnées principal?** : angle de rotation **EULPR** autour de l'axe Z. Remarque :
  - Plage d'introduction : -180.0000° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X.
- **Angle d'inclinaison de l'axe d'outil?** : angle d'inclinaison **EULNUT** du système de coordonnées autour de l'axe X tourné de la valeur de l'angle de précession. Remarque :
  - Plage de programmation : de 0° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe Z.
- **Angle ROT du plan incliné?** : rotation **EULROT** du système de coordonnées incliné autour de l'axe Z incliné (correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). L'angle de rotation vous permet de déterminer facilement le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné. Remarque :
  - Plage d'introduction : 0° à 360.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X.
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422



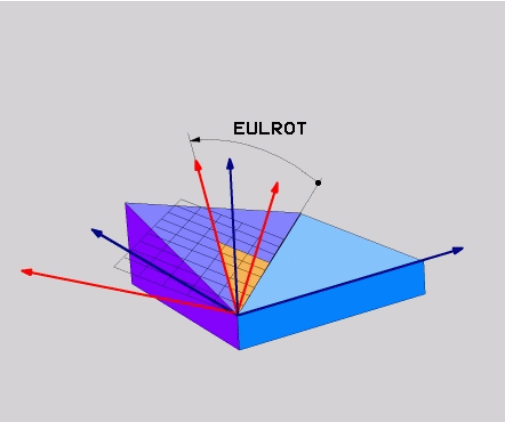


Exemple

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
EULER	Mathématicien suisse ayant défini les angles dits d'Euler
EULPR	Angle de **Pr**écession : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe Z
EULNU	Angle de **Nu**tation : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe X qui a subi une rotation de la valeur de l'angle de précession
EULROT	Angle de **Rot**ation : angle décrivant la rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe Z incliné

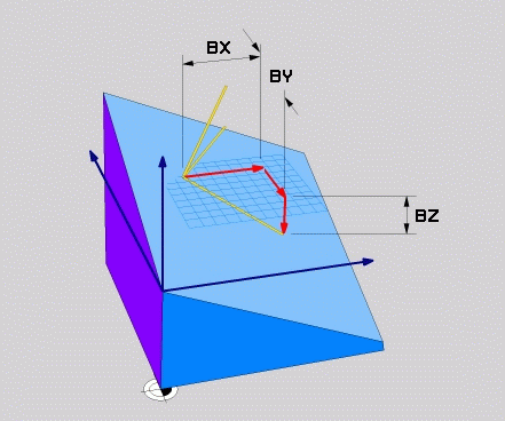


Définir le plan d'usinage via deux vecteurs : PLANE VECTOR

Application

Vous pouvez utiliser la définition d'un plan d'usinage au moyen de **deux vecteurs** si votre système CAO est capable de calculer le vecteur de base et le vecteur normal du plan d'usinage incliné. Une introduction normée n'est pas nécessaire. La commande calcule la normalisation en interne, de manière à pouvoir programmer des valeurs comprises entre -9.999999 et +9.999999.

Le vecteur de base nécessaire à la définition du plan d'usinage est défini par les composantes **BX**, **BY** et **BZ**. Le vecteur normal est défini par les composantes **NX**, **NY** et **NZ**.



Remarques concernant la programmation:

- En interne, la commande calcule les vecteurs normés à partir des valeurs que vous avez introduites.
- Le vecteur normal définit l'inclinaison et l'orientation du plan d'usinage. Le vecteur de base définit l'orientation de l'axe principal X dans le plan d'usinage défini. Les vecteurs doivent être programmés perpendiculaires les uns par rapport aux autres afin que la définition du plan d'usinage soit sans équivoque. C'est au constructeur de la machine de définir le comportement de la commande pour le cas où les vecteurs ne seraient pas perpendiculaires.
- Le vecteur normal ne doit pas être programmé trop court, p. ex. toutes les composantes de sens avec la valeur 0 ou 0.0000001. Dans ce cas, la commande n'est pas capable de déterminer l'inclinaison. L'usinage est interrompu par un message d'erreur. Ce comportement est indépendant de la configuration des paramètres machine.
- Le comportement de positionnement peut être sélectionné. **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

Consultez le manuel de votre machine !

C'est au constructeur de la machine de configurer le comportement de la commande pour le cas où les vecteurs ne seraient pas perpendiculaires.

Sinon, au lieu de délivrer le message d'erreur par défaut, la commande corrige (ou remplace) le vecteur de base qui n'est pas perpendiculaire. Dans ce cas, la commande ne modifie en rien le vecteur normal.

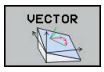
Comportement de correction par défaut de la commande en cas de vecteur de base non perpendiculaire :

- Le vecteur de base est projeté le long du vecteur normal sur le plan d'usinage (défini par le vecteur normal).

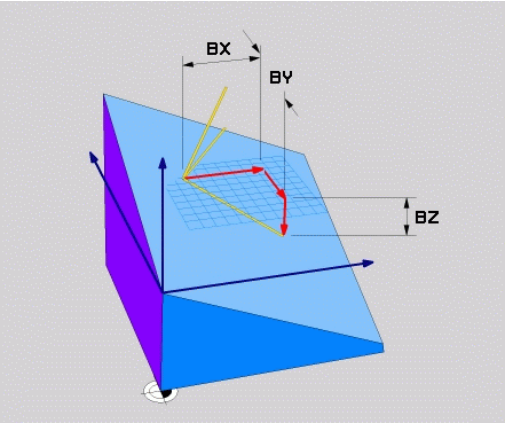
Comportement de correction de la commande si le vecteur de base est non perpendiculaire, mais également trop court, parallèle ou antiparallèle au vecteur normal :

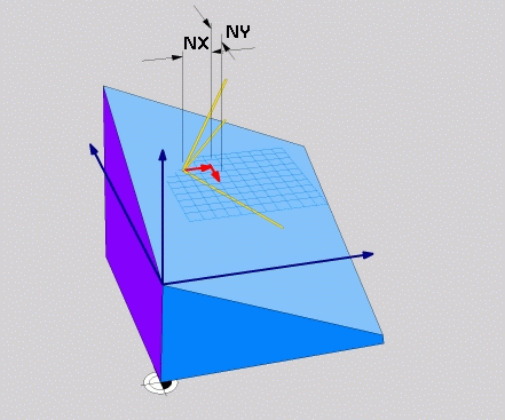
- Si le vecteur normal ne compte aucune partie en X, le vecteur de base correspond à l'axe X initial.
- Si le vecteur normal ne compte aucune partie en Y, le vecteur de base correspond à l'axe Y initial.

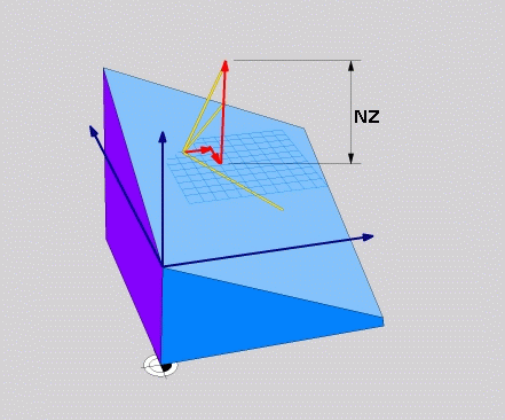
Paramètres à introduire



- **Composante X du vecteur de base ?** : composante X **BX** du vecteur de base B. Plage de programmation : de -9.9999999 à +9.9999999.
- **Composante Y du vecteur de base ?** : composante Y **BY** du vecteur de base B. Plage de programmation : de -9.9999999 à +9.9999999.
- **Composante Z du vecteur de base ?** : composante Z **BZ** du vecteur de base B. Plage de programmation : de -9.9999999 à +9.9999999.
- **Composante X du vecteur normal ?** : composante X **NX** du vecteur normal N. Plage de programmation : de -9.9999999 à +9.9999999.
- **Composante Y du vecteur normal ?** : composante Y **NY** du vecteur normal N. Plage de programmation : de -9.9999999 à +9.9999999.
- **Composante Z du vecteur normal ?** : composante Z **NZ** du vecteur normal N. Plage de programmation : de -9.9999999 à +9.9999999.
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422







Exemple

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

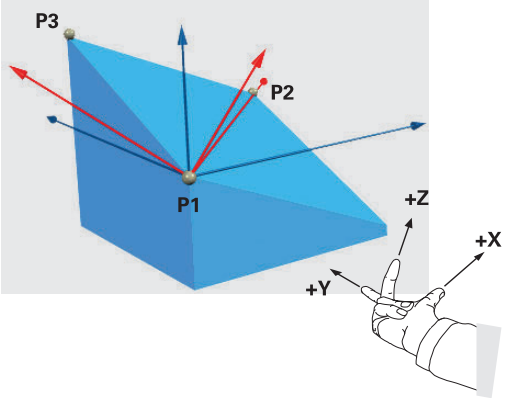
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
VECTOR	de l'anglais vector = vecteur
BX, BY, BZ	Vecteur de **B**ase : composantes **X**, **Y** et **Z**
NX, NY, NZ	Vecteur **N**ormal : composantes **X**, **Y** et **Z**

Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS

Application

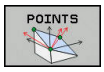
Il est possible de clairement définir un plan d'usinage en indiquant **trois points au choix, P1à P3, de ce plan**. Cela est possible avec la fonction **PLANE POINTS**.



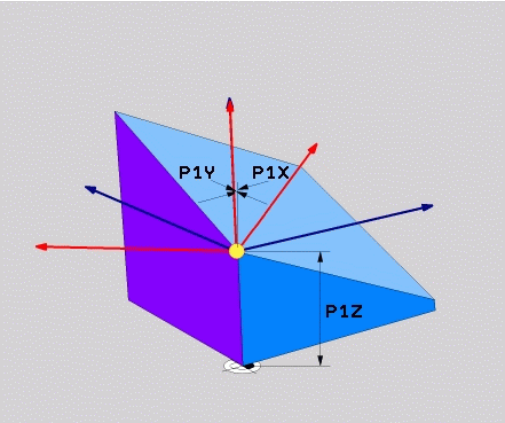
Remarques concernant la programmation:

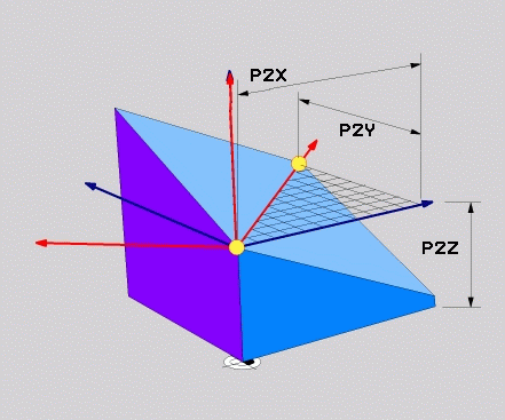
- Les trois points définissent l'inclinaison et l'orientation du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la la commande avec **PLANE POINTS**.
- Le point 1 et le point 2 déterminent l'orientation de l'axe principal incliné X (avec axe d'outil Z).
- Le point 3 définit l'inclinaison du plan d'usinage incliné. On obtient l'orientation de l'axe Y dans le plan d'usinage défini puisqu'il est perpendiculaire à l'axe principal X. Donc, la position du point 3 détermine également l'orientation de l'axe d'outil et, par là même, l'orientation du plan d'usinage. Pour que l'axe d'outil positif soit orienté dans le sens opposé à la pièce, il faut que le point 3 se trouve au dessus de la ligne qui relie le point 1 au point 2 (règle de la main droite).
- Le comportement de positionnement peut être sélectionné. **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

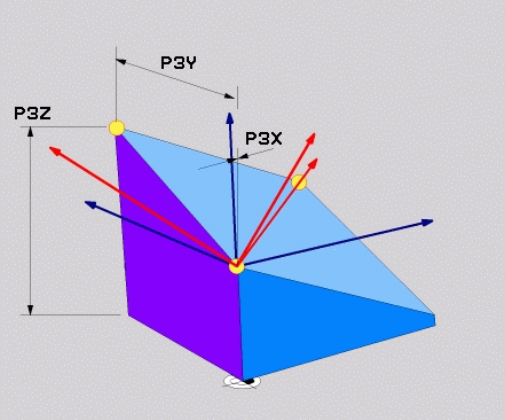
Paramètres à introduire



- **Coordonnée X du 1er point dans le plan ?** : coordonnée X **P1X** du 1er point dans le plan
- **Coordonnée Y du 1er point dans le plan ?** : coordonnée Y **P1Y** du 1er point dans le plan
- **Coordonnée Z du 1er point dans le plan ?** : coordonnée Z **P1Z** du 1er point dans le plan
- **Coordonnée X du 2e point dans le plan ?** : coordonnée X **P2X** du 2e point dans le plan
- **Coordonnée Y du 2e point dans le plan ?** : coordonnée Y **P2Y** du 2e point dans le plan
- **Coordonnée Z du 2e point dans le plan ?** : coordonnée Z **P2Z** du 2e point dans le plan
- **Coordonnée X du 3e point dans le plan ?** : coordonnée X **P3X** du 3e point dans le plan
- **Coordonnée Y du 3e point dans le plan ?** : coordonnée Y **P3Y** du 3e point dans le plan
- **Coordonnée Z du 3e point dans le plan ?** : coordonnée Z **P3Z** du 3e point dans le plan
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422







Exemple

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

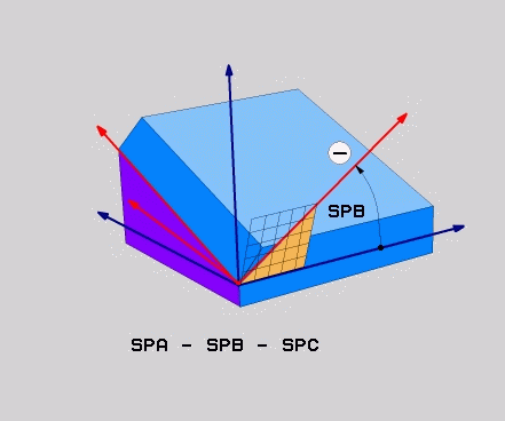
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
POINTS	de l'anglais **points** = points

Définir un plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIV

Application

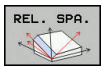
Vous utilisez les angles dans l'espace relatifs lorsqu'un plan d'usinage actif déjà incliné doit être incliné par **une autre rotation**. Exemple : réaliser un chanfrein à 45° sur un plan incliné.



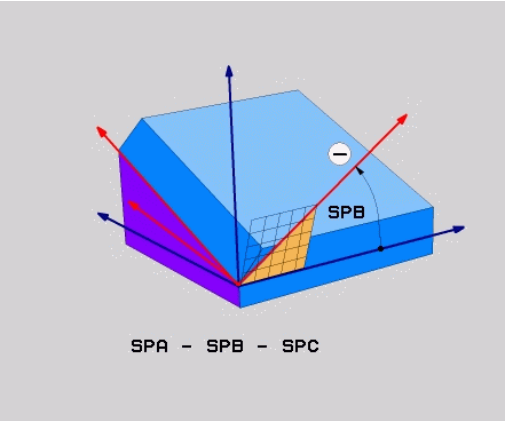
Remarques concernant la programmation:

- L'angle défini se réfère toujours au plan d'usinage actif, indépendamment de la fonction d'inclinaison précédemment utilisée.
- Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIV** que vous le souhaitez.
- Si vous souhaitez revenir, après une fonction **PLANE RELATIV**, au plan d'usinage qui était actif précédemment, vous définissez la même fonction **PLANE RELATIV**, mais avec un signe inversé.
- Si vous utilisez **PLANE RELATIV** sans avoir effectué d'inclinaison au préalable, **PLANE RELATIV** agit directement dans le système de coordonnées pièce. Vous inclinez dans ce cas le plan d'usinage initial en tenant compte de l'angle dans l'espace défini dans la fonction **PLANE**.
- Le comportement de positionnement peut être sélectionné. **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

Paramètres à introduire



- **Angle incrémental ?** : angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit être davantage incliné. Choisir avec une softkey l'axe autour duquel le plan doit être incliné. Plage de programmation : -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422



Exemple

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

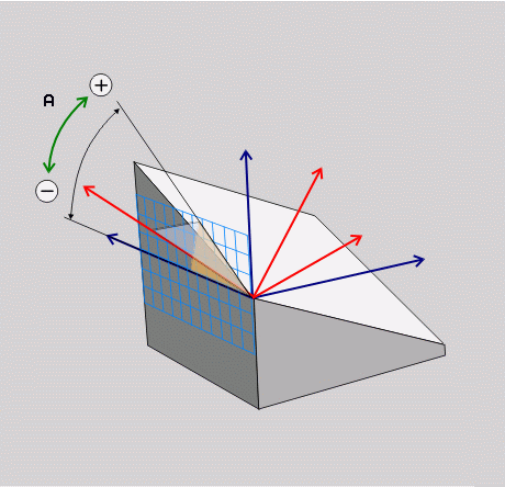
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
RELATIF	de l'anglais **relative** = par rapport à

Plan d'usinage via l'angle de l'axe : PLANE AXIAL

Application

La fonction **PLANE AXIAL** définit aussi bien l'inclinaison et l'orientation du plan d'usinage que les coordonnées nominales des axes rotatifs.



La fonction **PLANE AXIAL** est également possible en liaison avec un seul axe rotatif.

Le fait d'entrer les coordonnées nominales offre l'avantage d'avoir une situation d'inclinaison clairement définie par la position prédéterminée des axes.
Les données saisies pour les angles dans l'espace permettent souvent plusieurs solutions mathématiques, même sans définitions supplémentaires. En général, si vous n'utilisez pas de système de CAO, vous ne pouvez saisir les angles d'axes de manière confortable que si les axes rotatifs sont positionnées perpendiculairement.

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**.

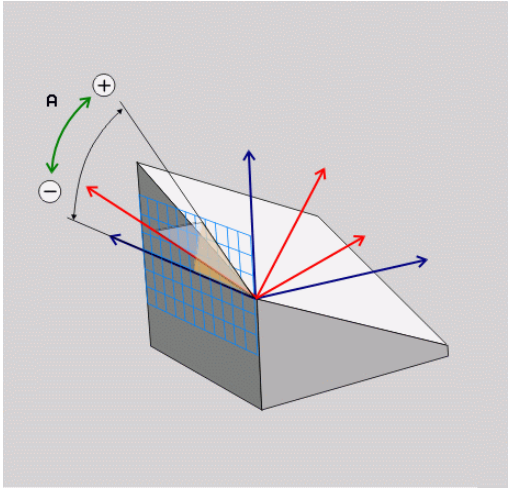
Remarques concernant la programmation:

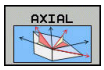
- Les angles d'axes doivent correspondre aux axes présents sur la machine. La commande délivre un message d'erreur si vous programmez des angles pour des axes rotatifs qui n'existent pas.
- Pour annuler la fonction **PLANE AXIAL**, utiliser la fonction **PLANE RESET**. Le fait de saisir la valeur 0 annule l'angle d'axe sans pour autant désactiver par la fonction d'inclinaison.
- 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.
- Les fonctions **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** et **COORD ROT** n'ont aucun effet lorsqu'elles sont combinées à **PLANE AXIAL**.
- La fonction **PLANE AXIAL** ne prend pas en compte de rotation de base.

Paramètres à introduire

Exemple

```
5 PLANE  AXIAL B-45  .....
```





- **Angle d'axe A ?** : Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe A En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe A doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage d'introduction : -99999,9999° à +99999,9999°
- **Angle d'axe B ?** : Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe B En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe B doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage d'introduction : -99999,9999° à +99999,9999°
- **Angle d'axe C ?** : Angle d'axe **selon lequel** doit être orienté l'axe C En incrémental, il s'agit alors de l'angle **selon lequel** l'axe C doit être orienté à partir de la position actuelle. Plage d'introduction : -99999,9999° à +99999,9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement
  Informations complémentaires : "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 422

Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
AXIAL	en anglais **axial** = axial

Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE

Résumé

Indépendamment de la fonction PLANE utilisée pour définir le plan d'usinage incliné, vous disposez toujours des fonctions suivantes pour le comportement de positionnement :

- inclinaison automatique
- Sélection de solutions d'inclinaison alternatives (impossible avec **PLANE AXIAL**)
- Sélection du mode de transformation (impossible avec **PLANE AXIAL**)

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 !

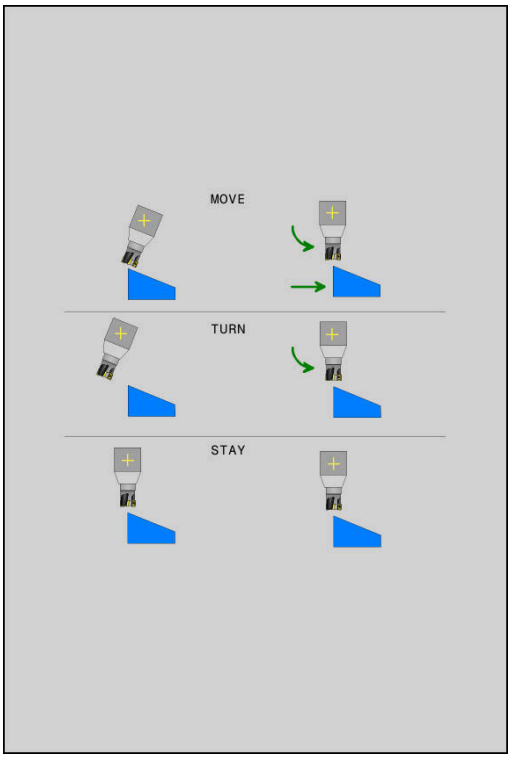
- ▶ Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement et les positions
- ▶ Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

Exemples

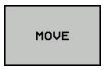
1. Cycle **8 IMAGE MIROIR** programmé sans axes rotatifs avant la fonction d'inclinaison :
   - L'inclinaison de la fonction **PLANE** utilisée (excepté **PLANE AXIAL**) est mise en miroir.
   - La mise en miroir est active après l'inclinaison avec la fonction **PLANE AXIAL** ou le cycle **19**.
2. Cycle **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.

Inclinaison automatique MOVE/TURN/STAY

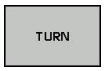
Après avoir renseigné tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être inclinés aux valeurs d'axes calculées . La programmation est obligatoire.



La CN offre différentes manières d'incliner les axes rotatifs aux valeurs d'axes calculées :



- ▶ La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, la position relative entre la pièce et l'outil ne change pas.
- > La CN exécute un mouvement de compensation sur les axes linéaires.



- ▶ La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés.
- > La CN n'exécute **aucun** mouvement de compensation sur les axes linéaires.

- ▶ Vous inclinez les axes rotatifs après une séquence de positionnement séparée

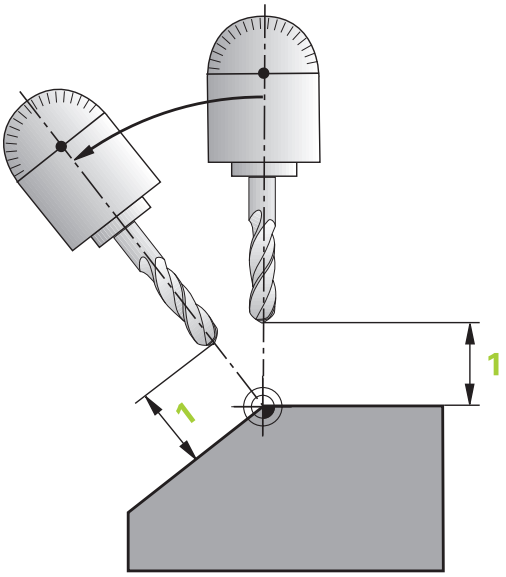
Si vous avez sélectionné l'option **MOVE** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison avec le mouvement de compensation), les deux paramètres suivants **Dist. pt rotation de pointe outilAvance?** restent à définir. **F=** seront à définir.

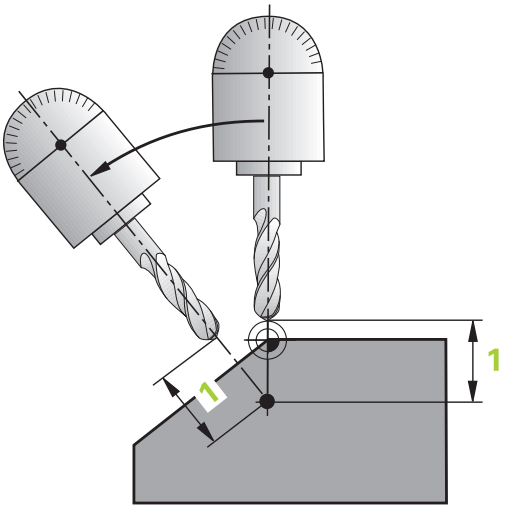
Si vous avez sélectionné l'option **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison sans le mouvement de compensation), le paramètre **Avance?** suivant reste à définir. **F=** seront à définir.

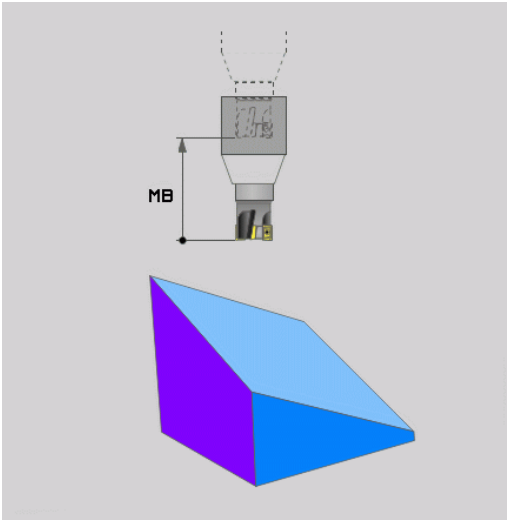
En alternative à une avance **F** définie directement avec une valeur numérique, vous pouvez également faire exécuter le mouvement d'inclinaison avec **FMAX** (avance rapide) ou **FAUTO** (avance à partir de la séquence **TOOL CALL**.

> Si vous utilisez la fonction **PLANE** avec **STAY**, vous devez alors incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement distincte, après la fonction **PLANE**.

- **Distance entre le point de pivot et la pointe de l'outil** (valeur incrémentale) : le paramètre **DIST** permet de décaler le point de pivot du mouvement d'inclinaison par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.
  - Si avant inclinaison l'outil se trouve à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, alors il se trouvera relativement à la même position après avoir été incliné (voir ci-contre, figure au centre, **1** = DIST)
  - Si avant inclinaison l'outil ne se trouve pas à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, alors il se trouvera relativement décalé par rapport à sa position initiale (voir ci-contre, figure en bas, **1** = DIST)
- > La commande oriente l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil.
- **Avance? F=** : vitesse de contournage avec laquelle l'outil doit être incliné
- **Longueur du retrait dans l'axe d'outil?** : la course de retrait **MB** agit de manière incrémentale dans le sens de l'axe d'outil, à partir de la position actuelle de l'outil. La commande l'aborde **avant la procédure d'inclinaison**. **MB MAX** amène l'outil à un point situé juste avant le fin de course logiciel







Incliner les axes rotatifs dans une séquence CN distincte

Si vous souhaitez incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée (option **STAY** sélectionnée), procédez de la manière suivante :

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 !

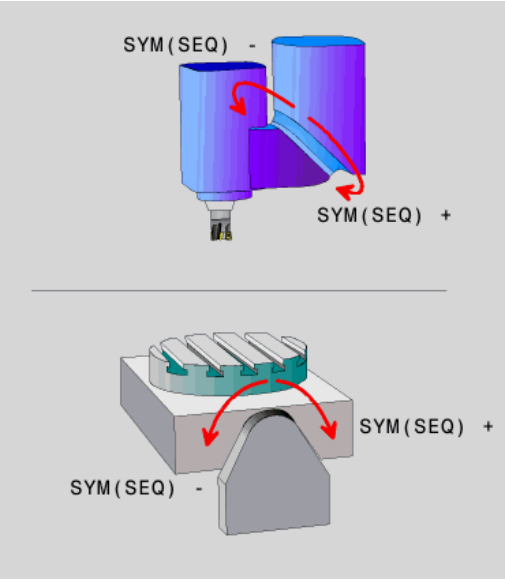
- Programmer une position sûre avant de procéder à l'inclinaison
- Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

- Sélectionner une fonction **PLANE** au choix, définir l'inclinaison automatique avec **STAY**. Lors de l'usinage, la commande calcule les valeurs de position des axes rotatifs de votre machine et les mémorise dans les paramètres-système Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C).
- Définir la séquence de positionnement avec les valeurs angulaires calculées par la commande

Exemple : incliner à un angle dans l'espace B+45° une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Positionner à une hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Positionner l'axe rotatif en utilisant les valeurs calculées par la commande
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

Sélection des possibilités d'inclinaison SYM (SEQ) +/–



Après avoir défini la position du plan d'usinage, la commande doit calculer la position des axes rotatifs de votre machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions.

Pour faire un choix parmi plusieurs solutions possibles, la CN propose deux variantes : **SYM** et **SEQ**. Ces variantes se sélectionnent à l'aide de softkeys. **SYM** est une variante par défaut.

La programmation de **SYM** ou **SEQ** est optionnelle.

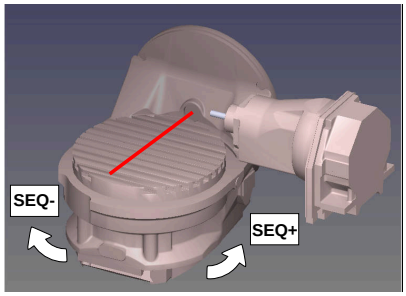
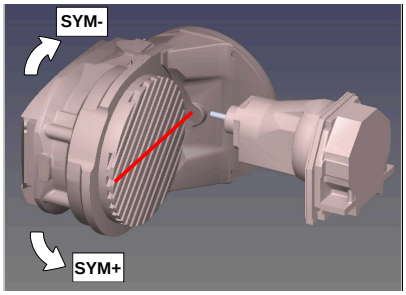
SEQ dépend de la position de base (0°) de l'axe maître. L'axe maître est le premier axe rotatif en partant de l'outil ou le dernier axe rotatif en partant de la table (selon la configuration de la machine). Si les deux solutions se trouvent dans la plage positive ou négative, la commande utilise automatiquement 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**.

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. -100
- Répéter la fonction **PLANE SPATIAL** avec **SYM-**
- Mémoriser l'angle de l'axe maître dans un paramètre Q, par ex. -80
- Former une valeur moyenne, par ex. -90

La valeur moyenne correspond au point de symétrie.

Référence pour SEQ	Référence pour 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.

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.

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**.

> En combinaison avec **PLANE AXIAL**, la fonction **SYM** (**SEQ**) n'a aucun effet.

Si vous ne définissez pas **SYM** (**SEQ**), la commande détermine la solution comme suit :

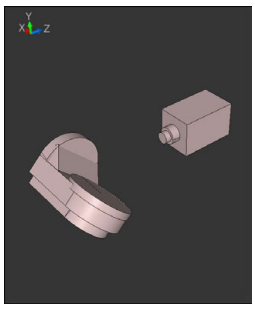
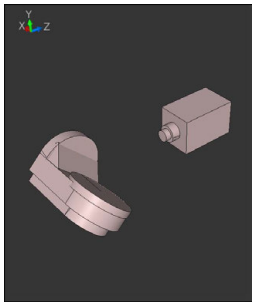
1. Déterminer si les deux solutions possibles se trouvent dans la plage de déplacement des axes rotatifs
2. Deux solutions possibles : sélectionner la variante offrant la course la plus courte à partir de la position actuelle des axes rotatifs
3. Une solution possible : sélectionner l'unique solution
4. Pas de solution possible : émettre le message d'erreur **Angle non autorisé**

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.

Choix du type de transformation

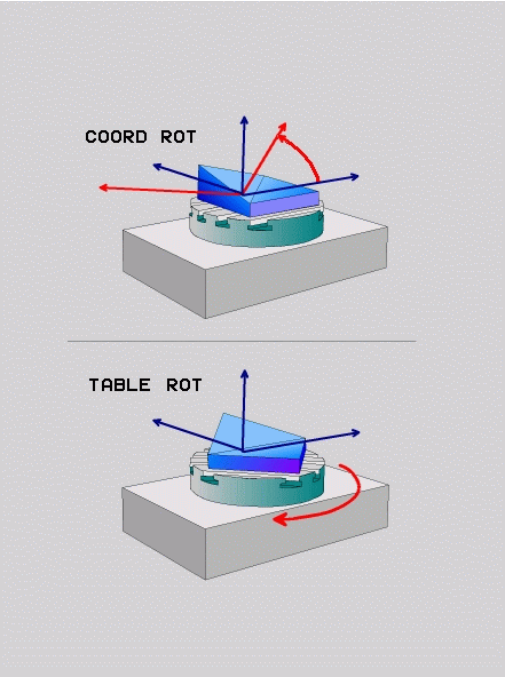
Les types de transformations **COORD ROT** et **TABLE ROT** influencent l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage via la position d'un axe rotatif libre.

La programmation de **COORD ROT** ou **TABLE ROT** est optionnelle.

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.



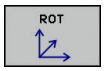
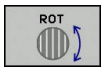
Remarques concernant la programmation:

- 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.
- Avec la fonction **PLANE AXIAL**, les types de transformations **COORD ROT** et **TABLE ROT** n'ont aucun effet.

Effet avec un axe rotatif libre

Remarques sur la programmation

- 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 également de la rotation programmée, par ex. à l'aide du cycle 10 **ROTATION**.

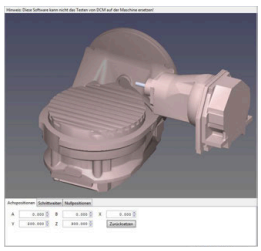
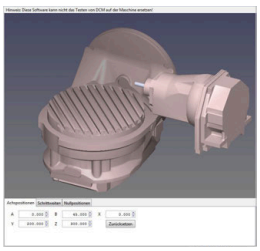
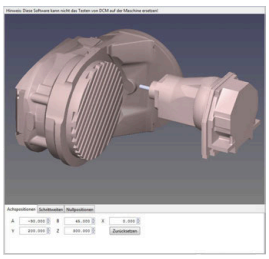
Softkey	Effet
	**COORD ROT** : > La commande positionne l'axe rotatif libre sur 0. > La commande oriente le système de coordonnées du plan d'usinage en fonction de l'angle dans l'espace programmé.
	**TABLE ROT** avec : ■ SPA **et** SPB **égal à** 0 ■ SPC **égal ou différent de** 0 > La commande oriente 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 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.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Pré-positionner l'axe rotatif
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Inclinaison du 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.

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, p. 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, p. 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 : Tête à renvoi d'angle avec sens d'outil Y fixe :

Exemple

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

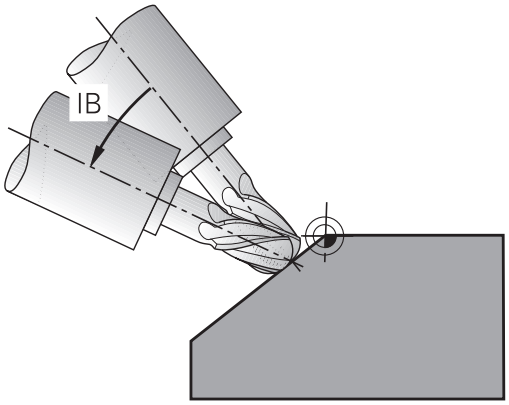
L'angle d'inclinaison doit correspondre exactement à l'angle de l'outil, sinon la commande délivre un message d'erreur.

11.3 Fraisage incliné dans le plan incliné (option 9)

Fonction

En combinant les nouvelles fonctions **PLANE** et **M128**, vous pouvez réaliser un **fraisage incliné** dans un plan d'usinage incliné. Pour cela, vous disposez de deux définitions possibles :

- Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif
- Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux



> Le fraisage incliné dans le plan incliné n'est possible qu'avec des fraises hémisphériques. Sur les têtes pivotantes et les tables pivotantes à 45°, vous pouvez également définir l'angle d'orientation comme angle dans l'espace. Utilisez pour cela **FUNCTION TCPM**.
>
> **Informations complémentaires :** "FUNCTION TCPM (option 9)", Page 442

Fraisage incliné par déplacement incrémental d'un axe rotatif

- Dégager l'outil
- Définir une fonction PLANE au choix. Tenir compte du comportement de positionnement
- Activer M128
- Utiliser une séquence linéaire pour effectuer un déplacement selon l'angle d'inclinaison souhaité, dans l'axe correspondant

Exemple

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Positionner à une hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 M128	Activer M128
15 L IB-17 F1000	Régler l'angle d'inclinaison
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

Fraisage incliné au moyen de vecteurs normaux

> La séquence **LN** ne doit contenir qu'un vecteur de direction avec lequel l'angle d'orientation est défini (vecteur normal **NX**, **NY**, **NZ** ou vecteur de direction d'outil **TX**, **TY**, **TZ**).

- Dégager l'outil
- Définir une fonction PLANE au choix, tenir compte du comportement de positionnement
- Activer M128
- Exécuter un programme CN avec des séquences LN dans lesquelles le sens de l'outil est défini par vecteur

Exemple

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Positionner à une hauteur de sécurité
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Définir la fonction PLANE et l'activer
14 M128	Activer M128
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Régler l'angle pour le fraisage incliné avec vecteur normal
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

11.4 Fonctions auxiliaires pour axes rotatifs

Avance en mm/min pour les axes rotatifs A, B, C : M116 (option 8)

Comportement standard

La commande interprète l'avance programmée pour un axe rotatif en degrés/min (que les programmes soient en mm ou en pouces). L'avance de contournage dépend donc de la distance qui sépare le centre de l'outil du centre des axes rotatifs.

Plus la distance sera grande et plus l'avance de contournage sera importante.

Avance en mm/min. pour les axes rotatifs avec M116

Consultez le manuel de votre machine !

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

Remarques concernant la programmation:

- La fonction **M116** peut être utilisée avec un axe de table et un axe de tête.
- La fonction **M116** agit aussi quand la fonction **Inclin. plan d'usinage** est active.
- Il n'est pas possible d'utiliser la fonction **M128** ou la fonction **TCPM** avec **M116**. Si vous souhaitez activer **M116** pour un axe donné alors que la fonction **M128** ou **TCPM** est activée, vous devez désactiver indirectement le mouvement de compensation pour cet axe à l'aide de la fonction **M138**. Indirectement parce que vous indiquez avec **M138** l'axe sur lequel agit la fonction **M128** ou **TCPM**. De ce fait, **M116** agit automatiquement sur l'axe qui n'a pas été choisi avec **M138**.
  Informations complémentaires : "Sélection des axes inclinés: M138", Page 440
- Sans la fonction **M128** ou **TCPM**, **M116** peut aussi agir sur deux axes rotatifs en même temps.

La commande interprète l'avance programmée pour un axe rotatif en mm/min (ou en 1/10 pouces/min). La commande calcule chaque fois en début de séquence l'avance de cette séquence CN. L'avance d'un axe rotatif ne varie pas au cours de l'exécution de la séquence CN, même si l'outil se déplace jusqu'au centre de l'axe rotatif.

Effet

M116 agit dans le plan d'usinage. Programmer **M117** pour annuler **M116**. La fonction **M116** est désactivée à la fin du programme.

La fonction **M116** est active en début de séquence.

Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de trajectoire: M126

Comportement standard

Consultez le manuel de votre machine !

Le comportement de positionnement des axes rotatifs est une fonction qui dépend de la machine.

M126 n'a d'effet que sur les axes modulo.

Avec des axes modulo, la position de l'axe reprend à la valeur initiale 0° après avoir parcouru toute la longueur modulo 0°-360°. Ceci est le cas pour les axes mécaniquement pivotables à l'infini.

Avec des axes non modulo, la rotation maximale est mécaniquement limitée. L'affichage de position de l'axe rotatif de revient pas à la valeur initiale, par ex. 0°-540°.

Lors du positionnement des axes rotatifs dont l'affichage de position est limité à une plage inférieure à 360°, le comportement par défaut de la CN dépende de ce qui a été défini au paramètre machine **shortestDistance** (n°300401) . Le paramètre machine définit si la CN approche la différence entre la position nominale et la position effective ou si elle approche la position programmée via la course la plus courte (même sans M126).

Comportement sans M126 :

Sans **M126**, la CN déplace un axe rotatif dont l'affichage de position est limité à des valeurs inférieures à 360°, sur une course longue.

Exemples

Position effective	Position nominale	Course de déplacement
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportement avec M126

Avec **M126**, la CN déplace un axe rotatif dont l'affichage de position est limité à des valeurs inférieures à 360°, sur une course courte.

Exemples :

Position effective	Position nominale	Course de déplacement
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Effet

M126 agit en début de séquence.

M127 et une fin de programme réinitialisent **M126**.

Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94

Comportement standard

La commande déplace l'outil de la valeur angulaire actuelle à la valeur angulaire programmée.

Exemple :

Valeur angulaire actuelle :	538°
Valeur angulaire programmée :	180°
Course réelle :	-358°

Comportement avec M94

En début de séquence, la commande réduit la valeur angulaire actuelle à une valeur inférieure à 360°, puis se déplace à la valeur angulaire programmée. Si plusieurs axes rotatifs sont actifs, **M94** réduit l'affichage de tous les axes rotatifs. En alternative, vous pouvez introduire un axe rotatif derrière **M94**. La commande ne réduit alors que l'affichage de cet axe.

Si vous saisissez une limite de déplacement ou si un fin de course logiciel est actif, la fonction **M94** ne fonctionne par pour l'axe correspondant.

Exemple : réduire les valeurs d'affichage de tous les axes rotatifs actifs

```
L M94
```

Exemple : ne réduire que la valeur d'affichage de l'axe C

```
L M94 C
```

Exemple : réduire l'affichage de tous les axes rotatifs actifs, puis se déplacer avec l'axe C à la valeur programmée

```
L C+180  FMAX M94
```

Effet

M94 n'agit que dans la séquence de programme à l'intérieur de laquelle elle a été programmée.

M94 agit en début de séquence.

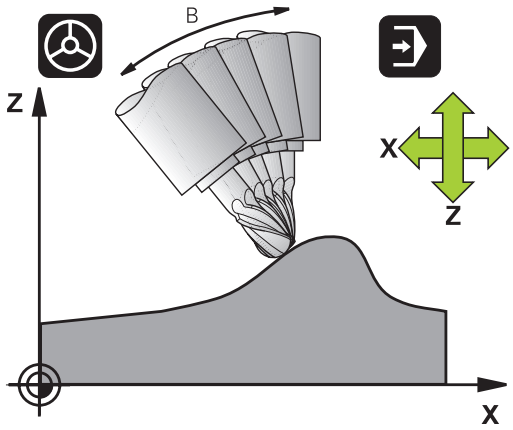
Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes d'inclinaison (TCPM) : M128 (option 9)

Comportement standard

Si l'angle d'inclinaison de l'outil est modifié, il en résulte un décalage de la pointe de l'outil par rapport à la position nominale. La commande ne compense pas ce décalage. Si l'opérateur ne tient pas compte de cet écart dans le programme CN, l'usinage sera décalé.

Comportement avec M128 (TCPM : Tool Center Point Management)

Si la position d'un axe incliné piloté varie dans le programme CN, la position de la pointe de l'outil par rapport à la pièce reste inchangée pendant toute la procédure d'inclinaison.



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 pivotant

Après **M128**, vous avez la possibilité de programmer une avance qui permet à la CN d'exécuter au maximum des mouvements de compensation sur les axes linéaires.

Pour modifier la position de l'axe incliné avec la manivelle au cours de l'exécution du programme, utilisez la fonction **M128** en combinaison avec la fonction **M118**. La superposition d'un positionnement avec la manivelle s'effectue avec la fonction **M128** active, conformément à ce qui a été configuré dans le menu 3D ROT du **Mode Manuel**, dans le système de coordonnées actif ou dans le système de coordonnées de la machine.

Remarques concernant la programmation :

- Avant d'effectuer un positionnement avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALL**, annuler la fonction **M128**.
- Pour ne pas endommager les contours, la fonction **M128** ne vous autorise à utiliser que des fraises boule.
- La longueur de l'outil doit se référer au centre de la boule de la Fraise boule
- Lorsque la fonction **M128** est active, la commande affiche le symbole **TCPM** dans l'affichage d'état.
- Il n'est pas possible d'utiliser la fonction **TCPM** ou **M128** en combinaison avec les fonctions **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** en même temps que **M118**.

M128 avec plateaux inclinés

Si vous programmez un déplacement du plateau incliné avec la fonction **M128** active, alors la commande fait pivoter le système de coordonnées en conséquence. Faire par ex. pivoter l'axe C de 90° (par positionnement ou décalage du point zéro), puis programmer un déplacement dans l'axe X. La commande exécutera alors le déplacement dans l'axe Y de la machine.

La commande transforme également le point d'origine défini qui aura été décalé suite au mouvement du plateau circulaire.

La fonction M128 avec correction d'outil tridimensionnelle

Si vous activez une correction d'outil tridimensionnelle alors que la fonction **M128** est active et que la correction de rayon **RL/RR** est active, la commande positionne automatiquement les axes rotatifs (Peripheral Milling) dans des géométries de machine données.

Informations complémentaires : "Correction d'outil tridimensionnelle (option 9)", Page 448

Effet

La fonction **M128** est active en début de séquence et la fonction **M129** en fin de séquence. **M128** agit également dans les modes de fonctionnement manuels et reste activée après un changement de mode. L'avance du mouvement de compensation reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou que vous annuliez la fonction **M128** avec la fonction **M129**.

Pour annuler **M128**, programmez **M129**. Si vous sélectionnez un nouveau programme CN en mode Exécution de programme, la commande réinitialise aussi **M128**.

Exemple exécution de mouvements de compensation avec une avance de 1000 mm/min maximum

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

Fraisage incliné avec axes rotatifs non asservis

Si votre machine est équipée d'axes rotatifs non asservis (axes dits de comptage), vous pouvez tout de même vous en servir avec **M128** pour exécuter un usinage incliné.

Procédez de la manière suivante :

1 Déplacer manuellement les axes rotatifs à la position souhaitée. **M128** ne doit pas encore être activée.
2 Activer la fonction **M128** : la commande lit les valeurs effectives de tous les axes rotatifs disponibles, s'en sert pour calculer la nouvelle position du centre de l'outil et actualise l'affichage des positions.
3 La commande exécute le mouvement de compensation nécessaire à la séquence de positionnement suivante.
4 Exécuter l'usinage
5 À la fin du programme, annuler **M128** avec **M129** et replacer les axes rotatifs à leur position initiale.

Aussi longtemps que **M128** est active, la commande 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 commande délivre un message d'erreur et interrompt le déroulement du programme.

Sélection des axes inclinés: M138

Comportement standard

Avec les fonctions **M128**, **TCPM** et **Inclin. plan d'usinage**, la commande prend en compte les axes rotatifs définis dans les paramètres-machine par le constructeur de votre machine.

Comportement avec M138

Avec les fonctions indiquées ci-dessus, la commande ne tient compte que des axes inclinés ayant été définis avec **M138**.

Consultez le manuel de votre machine !

Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine. C'est le constructeur de votre machine qui décide si la commande doit prendre en compte l'angle des axes désélectionnés ou le régler sur 0.

Effet

La fonction **M138** agit en début de séquence.

Pour annuler **M138**, reprogrammez **M138** sans indiquer d'axes inclinés.

Exemple

Pour les fonctions indiquées ci-dessus, ne tenir compte que de l'axe incliné C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence : Fonction M144 (option 9)

Comportement standard

Si la cinématique est modifiée, par ex. suite à l'installation d'une broche adaptable ou à la programmation d'un angle d'inclinaison, la commande ne compensera pas la modification. Si l'opérateur ne tient pas compte dans le programme CN de la modification apportée à la cinématique, l'usinage sera effectué en décalé.

Comportement avec M144

Consultez le manuel de votre machine !

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

Avec la fonction **M144**, la commande tient compte, dans l'affichage de positions, de la modification apportée à la cinématique de la machine, et compense le décalage de la pointe de l'outil par rapport à la pièce.

Remarques concernant la programmation et l'utilisation :

- Les positionnements avec **M91** ou **M92** sont autorisés avec **M144** active.
- L'affichage des positions dans les modes **Execution PGM en continu** et **Execution PGM pas-à-pas** ne sera modifié qu'une fois que les axes inclinés auront atteint leur position finale.

Effet

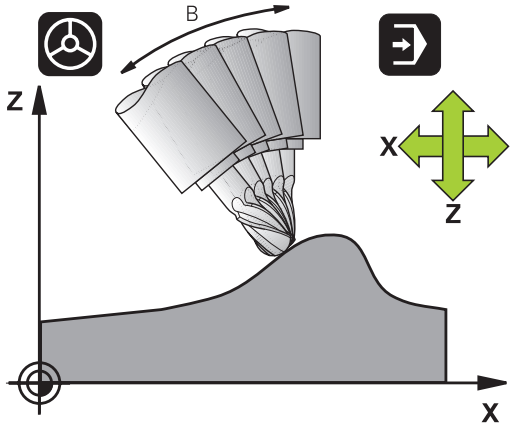
La fonction **M144** agit en début de séquence. **M144** n'agit pas en liaison avec **M128** ou avec l'inclinaison du plan d'usinage.

Pour annuler **M144**, programmez **M145**.

11.5 FUNCTION TCPM (option 9)

Fonction

Consultez le manuel de votre machine !
La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.



FUNCTION TCPM est une évolution de la fonction **M128**. Elle permet de définir le comportement de la machine lors du positionnement des axes rotatifs. Avec **FUNCTION TCPM**, vous pouvez personnaliser le mode de fonctionnement de différentes fonctionnalités :

- Mode d'action de l'avance programmée : **F TCP** / **F CONT**
- Interprétation des coordonnées des axes rotatifs programmées dans le programme CN : **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Type d'interpolation de l'orientation entre la position initiale et la position cible : **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Sélection optionnelle du point de référence de l'outil et du centre de rotation : **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Avance avec laquelle la CN exécute au maximum les mouvements de compensation sur les axes linéaires : **F**

Lorsque **FUNCTION TCPM** est active, la commande affiche le symbole **TCPM** dans l'affichage de positions.

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 pivotant

Remarques concernant la programmation :

- Avant d'effectuer un positionnement avec **M91** ou **M92** et avant une séquence **TOOL CALL**, annuler la fonction **FUNCTION TCPM**.
- Pour le fraisage frontal, utiliser exclusivement la Fraise boule pour éviter d'endommager le contour Si vous combinez des outils de forme différente, il est conseillé de vérifier le programme CN à l'aide de la simulation graphique pour éviter d'endommager les contours.

Définir la FONCTION TCPM

SPEC FCT

- Sélectionner les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME

- Sélectionner les outils de programmation

FUNCTION TCPM

- Sélectionner la fonction **FUNCTION TCPM**

Mode d'action de l'avance programmée

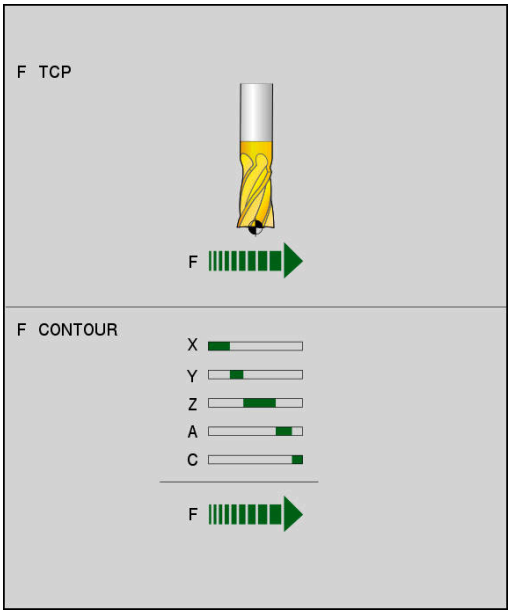
Pour définir le mode d'action de l'avance programmée, la commande propose deux fonctions :

F TCP

- **F TCP** indique que l'avance programmée doit être interprétée comme vitesse relative réelle entre la pointe de l'outil (**t**ool **c**enter **p**oint) et la pièce

F CONTOUR

- **F CONT** indique que l'avance programmée doit être interprétée comme avance de contournage des axes programmés dans la séquence CN concernée.



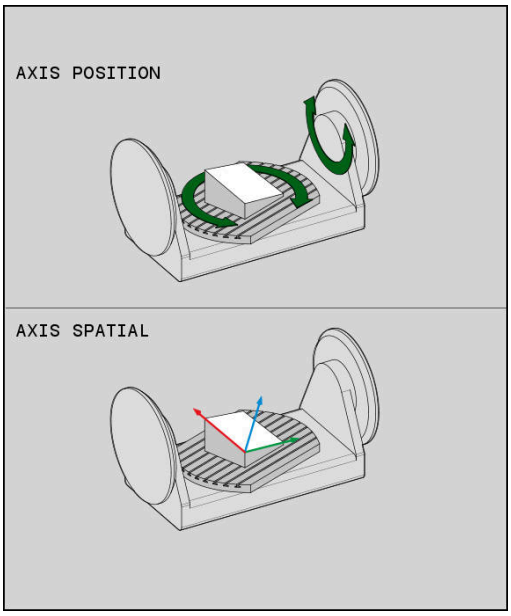
Exemple

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	L'avance se réfère à la pointe de l'outil.
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	L'avance est interprétée comme avance de contournage
...	

Interprétation des coordonnées programmées pour les axes rotatifs

Jusqu'à présent, les machines équipées de têtes pivotantes à 45° ou de plateaux pivotants à 45° n'offraient pas la possibilité de régler facilement l'angle d'orientation ou bien une orientation d'outil se référant au système de coordonnées actuel (angle dans l'espace). Cette fonctionnalité ne pouvait être réalisée que par des programmes CN créés en externe avec des vecteurs normaux à la surface (séquences LN).

La commande propose la fonctionnalité suivante :



AXIS POSITION

- **AXIS POS** définit que la commande doit interpréter les coordonnées programmées des axes rotatifs comme position nominale de l'axe concerné.

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** définit que la commande doit interpréter les coordonnées programmées des axes rotatifs comme angle dans l'espace.

Remarques concernant la programmation :

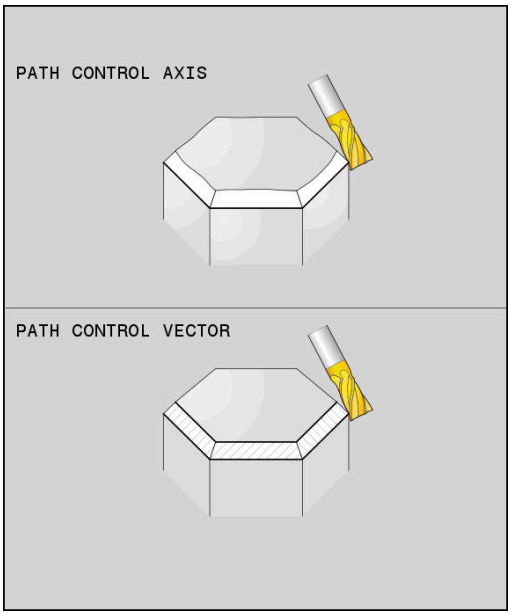
- La fonction **AXIS POS** est particulièrement adaptée en liaison avec des axes rotatifs orthogonaux. Il faut que les coordonnées programmées pour les axes rotatifs définissent exactement l'orientation souhaitée du plan d'usinage (p. ex. à l'aide d'un système de CAO) pour pouvoir également utiliser **AXIS POS** avec différents concepts de machine (p. ex. tête pivotante 45°).
- Avec la fonction **AXIS SPAT**, vous définissez les angles dans l'espace qui se réfèrent au système de coordonnées actuel (le cas échéant, incliné). Les angles définis agissent alors comme angles dans l'espace incrémentaux. Programmez toujours dans la première séquence de déplacement qui suit la fonction **AXIS SPAT** les trois angles dans l'espace, même si ils sont de 0°.

Exemple

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Les coordonnées des axes rotatifs sont des angles d'axes.
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Les coordonnées des axes rotatifs sont des angles dans l'espace.
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Régler l'orientation d'outil sur B+45 degrés (angle dans l'espace). Définir les angles dans l'espace A et C à 0.
...	

Interpolation d'orientation entre la position initiale et la position finale

Les fonctions suivantes vous permettent de définir comment l'orientation de l'outil doit être interpolée entre le point de départ et le point final programmés :



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** indique que les axes sont interpolés en linéaire entre les points initial et final. La surface obtenue par fraisage avec la périphérie de l'outil (**Peripheral Milling**) n'est pas plane et dépend de la cinématique de la machine.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** indique que l'outil est, dans la séquence CN, toujours orienté dans le plan défini par l'orientation des points initial et final. Si le vecteur se trouve entre la position de départ et la position finale dans ce plan, une surface place sera obtenue par fraisage avec la périphérie de l'outil (**Peripheral Milling**).

Dans les deux cas, le point de référence programmé pour l'outil se déplace en ligne droite entre la position de départ et la position finale.

> Pour obtenir un déplacement constant avec plusieurs axes, vous pouvez définir le cycle 32 avec une **tolérance pour axes rotatifs**.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles

PATHCTRL AXIS

La variante **PATHCTRL AXIS** s'utilise pour les programmes CN qui comportent de légères modifications d'orientation dans chaque séquence CN. Dans ce cas, l'angle **TA** du cycle 32 peut être grand.

Vous pouvez recourir à **PATHCTRL AXIS** aussi bien en mode Face Milling qu'en mode Peripheral Milling.

Informations complémentaires : "Exécuter des programmes de FAO", Page 459

> HEIDENHAIN recommande la variante **PATHCTRL AXIS**. Celle-ci permet d'obtenir un mouvement relativement constant, ce qui a un effet avantageux sur qualité de l'état de surface.

PATHCTRL VECTOR

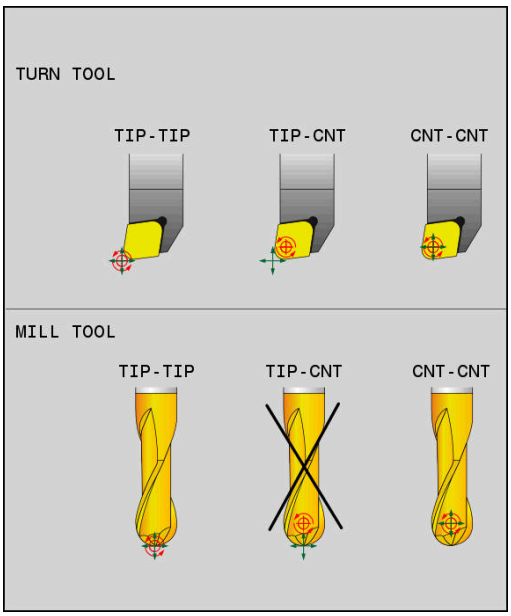
La variante **PATHCTRL VECTOR** s'utilise en fraisage périphérique, avec d'importantes modifications d'orientation dans chaque séquence CN.

Exemple

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Les axes rotatifs sont interpolés en linéaire entre la position initiale et la position finale de la séquence CN..
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Les axes rotatifs sont interpolés de manière telle que le vecteur d'outil d'une séquence CN se trouve toujours dans le plan défini par l'orientation de départ et de fin.
...	

Sélection du point de référence de l'outil et du centre de rotation

Pour définir le point de référence de l'outil et le centre de rotation, la commande propose les fonctions suivantes :



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** positionne à la pointe (théorique) de l'outil. Le centre de rotation se trouve également à la pointe de l'outil.

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** positionne à la pointe de l'outil. Pour les outils de fraisage, la commande positionne à la pointe théorique, pour les outils de tournage à la pointe virtuelle. Le centre de rotation se trouve au centre du rayon de tranchant.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** positionne au centre du rayon de tranchant. Le centre de rotation se trouve également au centre du rayon de tranchant.

Vous êtes libre de saisir un point de référence ou non. Si vous n'en saisissez pas, la commande utilisera **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

La variante **REFPNT TIP-TIP** correspond au comportement par défaut de la fonction **FUNCTION TCPM**. Vous pouvez utiliser tous les cycles et toutes les fonctions qui étaient autorisées jusqu'à présent.

REFPNT TIP-CENTER

La variante **REFPNT TIP-CENTER** a été essentiellement conçue pour être utilisée avec des outils de tournage. Dans ce cas, le centre de rotation et le point de positionnement ne coïncident pas. Pour une séquence CN, le centre de rotation (centre du rayon de tranchant) est maintenu à sa place, la pointe de l'outil se trouve en fin de séquence mais n'est plus à sa position initiale.

Le but principal de cette sélection de point de référence est de pouvoir tourner en mode Tournage des contours complexes avec la correction de rayon activée et l'inclinaison d'axe en même temps (tournage simultané).

Informations complémentaires : "Tournage simultané", Page 527

REFPNT CENTER-CENTER

Vous pouvez utiliser la variante **REFPNT CENTER-CENTER** pour exécuter, avec un outil étalonné à la pointe, des programmes CN créés par CAO/FAO qui sont restitués avec les trajectoires du centre du rayon de tranchant.

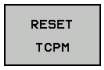
Jusqu'à présent, cette fonctionnalité ne pouvait être garantie qu'en raccourcissant l'outil avec **DL**. La variante avec **REFPNT CENTER-CENTER** a l'avantage que la commande connaît la longueur d'outil réelle et peut la protéger avec **DCM**.

La commande délivre un message d'erreur si vous programmez des cycles de fraisage de poches avec **REFPNT CENTER-CENTER**.

Exemple

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Le point de référence de l'outil et le centre de rotation se trouvent à la pointe de l'outil.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Le point de référence de l'outil et le centre de rotation se trouvent au centre du rayon de tranchant.
...	

Réinitialiser FUNCTION TCPM



- Utiliser **FUNCTION RESET TCPM** si vous souhaitez réinitialiser la fonction de manière ciblée dans un programme CN

> La commande annule automatiquement la fonction **TCPM** si vous sélectionnez un nouveau programme CN en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**.

Exemple

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Réinitialiser FUNCTION TCPM
...	

11.6 Correction d'outil tridimensionnelle (option 9)

Introduction

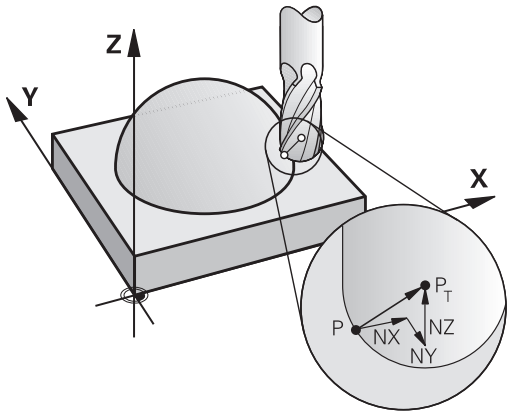
La commande peut appliquer une correction d'outil tridimensionnelle (correction 3D) sur des séquences linéaires. En plus des coordonnées X, Y et Z du point final de la droite, ces séquences CN doivent contenir les composantes NX, NY et NZ du vecteur normal à la surface.

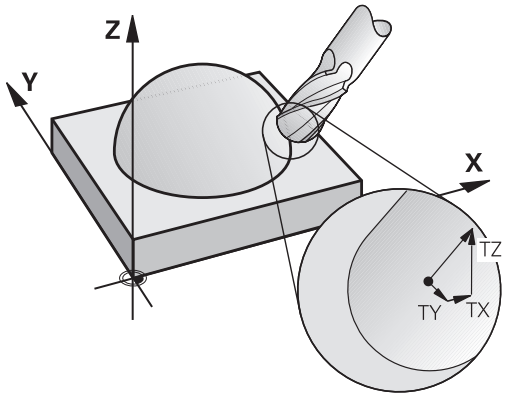
Informations complémentaires : "Définition d'un vecteur normé", Page 450

Si vous souhaitez procéder à une orientation de l'outil, ces séquences CN doivent également contenir un vecteur normé avec les composants TX, TY et TZ, qui définit l'orientation de l'outil.

Informations complémentaires : "Définition d'un vecteur normé", Page 450

Un système de FAO est censé calculer le point final de la droite, les composantes de la normale à la surface et les composantes d'orientation de l'outil.





Possibilités d'utilisation

- Usinage avec des outils dont les dimensions ne correspondent pas à celles utilisées par le système FAO (correction 3D sans définition de l'orientation d'outil)
- Fraisage frontal : correction de la géométrie de la fraise dans le sens des normales de surface (correction 3D sans et avec définition de l'orientation d'outil). L'usinage est réalisé en premier lieu avec le bout de l'outil
- Fraisage périphérique : correction du rayon de la fraise, perpendiculaire au sens de l'outil (correction de rayon tridimensionnelle avec définition de l'orientation d'outil). L'usinage est réalisé en premier lieu avec la périphérie de l'outil

Inhiber un message d'erreur en cas de surépaisseur d'outil positive:M107

Comportement standard

Avec des corrections d'outil positives, vous risquez d'endommager des contours programmés. En présence de programmes CN avec des séquences de normales aux surfaces, la commande vérifie si les corrections d'outils provoquent des surépaisseurs critiques et émet un message d'erreur le cas échéant.

Lors d'un fraisage périphérique (Peripheral Milling), la commande émet un message d'erreur si :

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Lors d'un fraisage frontal (Face Milling), la commande émet un message d'erreur si :

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Comportement avec M107

Avec **M107**, la commande inhibe le message d'erreur.

Effet

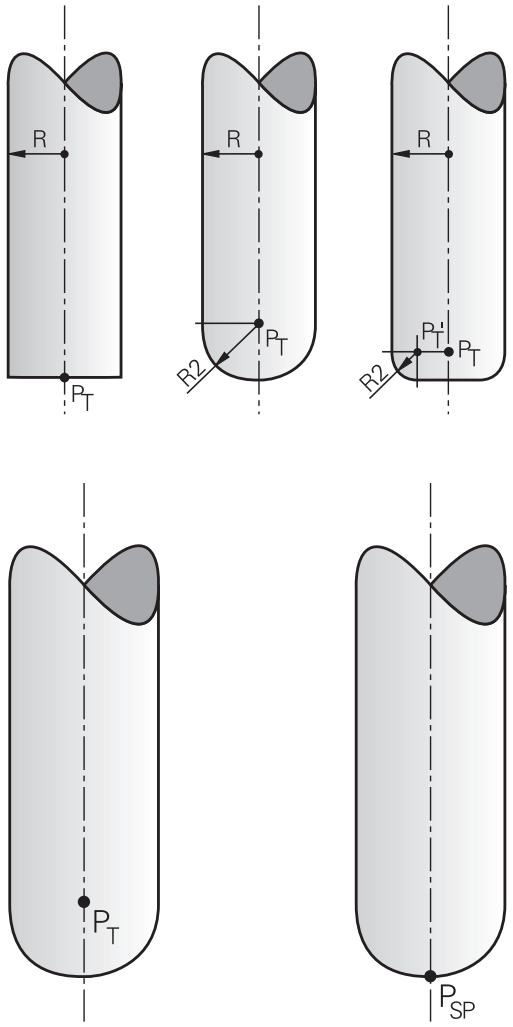
M107 agit en fin de séquence.

M107 est annulé avec **M108**.

> La fonction **M108** vous permet de contrôler le rayon d'un outil frère lorsque la correction tridimensionnelle de l'outil n'est pas activée.

Définition d'un vecteur normé

Un vecteur normé est une grandeur mathématique qui a une valeur de 1 et une direction quelconque. Dans les séquences LN, la commande a besoin de deux vecteurs normés, l'un pour définir la direction des normales aux surfaces et l'autre (optionnel) pour définir l'orientation de l'outil. La direction des normales aux surfaces est déterminée par les composantes NX, NY et NZ. Avec une fraise deux tailles ou une Fraise boule, la normale part de la perpendiculaire à la surface de la pièce vers le point d'origine de l'outil PT. Avec une fraise hémisphérique, la normale passe par PT' ou PT (voir figure). L'orientation de l'outil est définie par les composantes TX, TY et TZ.



Remarques concernant la programmation :

- 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.
- Calculer et restituer avec exactitude les vecteurs normaux (7 chiffres après la virgule recommandés) pour éviter les arrêts 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.
- 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**.
- La commande ne délivre pas de message d'erreur si le contour risque d'être endommagé par des surépaisseurs d'outil.

Formes d'outils autorisées

Les formes d'outils autorisées sont définies dans le tableau d'outils via les rayons d'outil **R** et **R2** :

- Rayon d'outil **R** : cote entre le centre de l'outil et le corps extérieur de l'outil
- Rayon d'outil 2 **R2** : rayon d'arrondi entre le bout de l'outil et l'extérieur de l'outil

La valeur **R2** détermine généralement la forme de l'outil :

- **R2** = 0 : Fraise deux tailles
- **R2** > 0 : fraise hémisphérique (**R2** = **R** : Fraise boule)

Ces données permettent également d'obtenir des coordonnées pour le point d'origine de l'outil **PT**.

Utiliser d'autres outils : Valeurs delta

Si vous utilisez des outils dont les dimensions diffèrent de celles prévues à l'origine, entrez la différence de longueur et de rayon comme valeurs delta dans le tableau d'outils ou dans l'appel d'outil ou dans le programme CN :

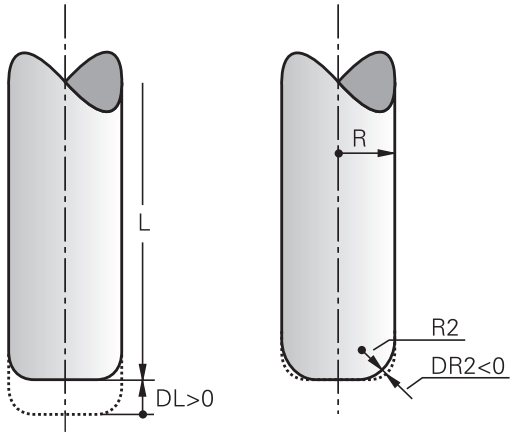
- Valeur delta positive **DL, DR** : les dimensions de l'outil sont supérieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur)
- Valeur delta négative **DL, DR, DR2** : les dimensions de l'outil sont inférieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur négative)

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).

DR 2 vous permet de modifier le rayon d'arrondi de l'outil et donc (éventuellement) la forme de l'outil.

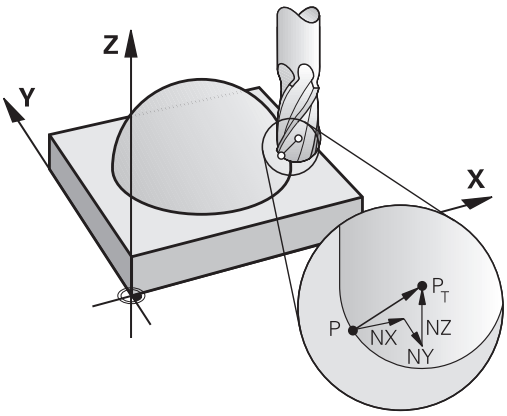
Si vous travaillez avec **DR 2** :

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: fraise deux tailles
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: fraise hémisphérique
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Fraise boule



Correction 3D sans TCPM

La commande exécute un usinage trois axes avec une correction 3D à condition que le programme CN contienne les normales aux surfaces. Dans ce cas, la correction de rayon **RL/RR** et **TCPM** ou **M128** doit être inactive. La commande décale l'outil dans le sens des normales aux surfaces selon la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).



> 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 :** "Interprétation du parcours programmé", Page 455

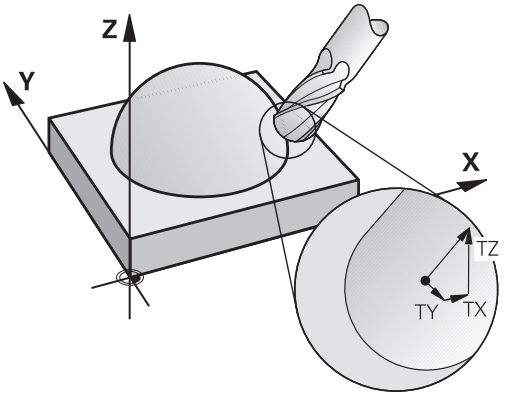
Exemple : format de séquence avec des normales à la surface

```
1 LN  X+31.737 Y+21.954  Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
    NZ-0.8764339 F1000  M3
```

LN :	Droite avec correction 3D
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, **NY**, **NZ** :	Composantes des normales aux surfaces
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Fraisage en bout : correction 3D avec TCPM

Le fraisage frontal (Face Milling) est un usinage réalisé avec la partie avant de l'outil. Si le programme CN contient des normales aux surfaces et que la fonction **TCPM** ou **M128** est active, une correction 3D sera appliquée lors de l'usinage à cinq axes. La correction RL/RR n'a pas besoin d'être active. La commande décale l'outil dans le sens des normales aux surfaces selon la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).



> 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 :** "Interprétation du parcours programmé", Page 455

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.

Informations complémentaires : "Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes d'inclinaison (TCPM) : M128 (option 9)", Page 438

Si une orientation d'outil **T** a été définie dans la séquence **LN** et que M128 (ou **FUNCTION TCPM**) est activée, 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**.

Consultez le manuel de votre machine !
La commande ne peut pas positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines.

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs d'une machine peuvent avoir des plages de déplacement limitées, p. ex. 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 **Exécution PGM pas-à-pas**

Exemple : format de séquence avec des normales à la surface sans orientation de l'outil

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-
    0,8764339 F1000 M128
```

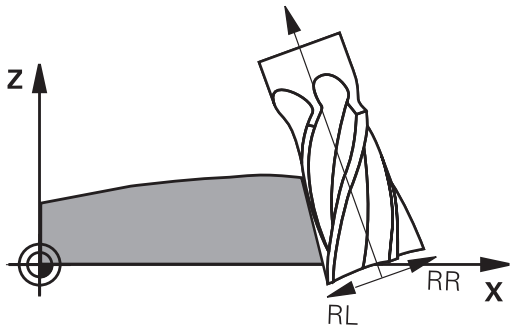
Exemple : format de séquence avec des normales à la surface sans orientation de l'outil

```
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
```

LN :	Droite avec correction 3D
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, **NY**, **NZ** :	Composantes des normales aux surfaces
TX, **TY**, **TZ** :	Composantes du vecteur normé pour l'orientation de l'outil
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Fraisage périphérique : Correction de rayon 3D avec TCPM et correction de rayon (RL/RR)

La commande décale l'outil perpendiculairement au sens du déplacement et perpendiculairement au sens de l'outil, en fonction de la somme des valeurs delta **DR** (tableau d'outils et programme CN). Le sens de correction est à définir avec la correction de rayon **RL/RR** (voir figure, sens du déplacement Y+). Pour que la commande puisse atteindre l'orientation d'outil prédéfinie, vous devez activer la fonction **M128** ou **TCPM**.



Informations complémentaires : "Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes d'inclinaison (TCPM) : M128 (option 9)", Page 438

La commande positionne alors automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil puisse atteindre l'orientation d'outil programmée avec la correction active.

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction n'est possible qu'avec des angles dans l'espace. C'est le constructeur de votre machine qui définit le mode de saisie.

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 : "Interprétation du parcours programmé", Page 455

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les axes rotatifs d'une machine peuvent avoir des plages de déplacement limitées, p. ex. 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 **Exécution PGM pas-à-pas**

Vous pouvez définir l'orientation d'outil de deux manières :

- Dans la séquence LN en indiquant les composantes TX, TY et TZ
- Dans une séquence L en indiquant les coordonnées des axes rotatifs

Exemple : format de séquence avec orientation d'outil

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ
  +0,2590319 RR F1000 M128
```

LN :	Droite avec correction 3D
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
TX, **TY**, **TZ** :	Composantes du vecteur normé pour l'orientation de l'outil
RR :	Correction du rayon de l'outil
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Exemple : format de séquence avec axes rotatifs

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L :	Droite
X, **Y**, **Z**:	Coordonnées corrigées du point final de la droite
B, **C** :	Coordonnées des axes rotatifs pour l'orientation de l'outil
RL :	Correction de rayon
F :	Avance
M :	Fonction auxiliaire

Interprétation du parcours programmé

La fonction **FUNCTION PROG PATH** vous permet de décider 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. Si vous activez **FUNCTION PROG PATH**, les coordonnées programmées correspondent exactement aux coordonnées du contour. Avec **FUNCTION PROG PATH OFF**, vous désactivez l'interprétation spéciale.

Méthode

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTIONS PROGRAMME
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

FUNCTION PROG PATH
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION PROG PATH**

Vous disposez des possibilités suivantes :

Softkey	Fonction
IS CONTOUR	Activer l'interprétation de la trajectoire programmée comme contour La commande calcule pour la correction de rayon 3D le rayon d'outil total **R + DR** ainsi que le rayon d'angle total **R2 + DR2**.
OFF	Désactiver l'interprétation spéciale de la trajectoire programmée La commande 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.

Correction de rayon d'outil 3D en fonction de l'angle d'attaque (option 92)

Application

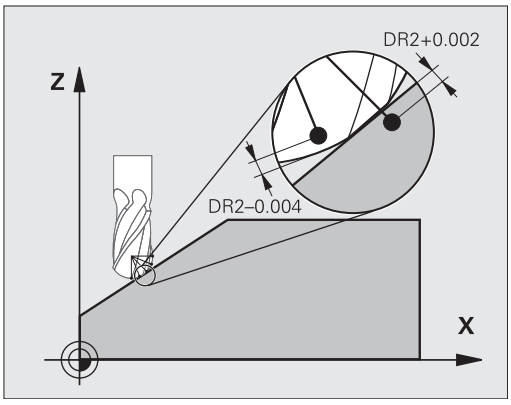
Le rayon effectif de la fraise boule s'écarte de la forme idéale à cause des conditions d'usinage. L'imprécision maximale de forme est définie par le fabricant d'outils. Les écarts courants sont compris entre 0,005 mm et 0,01 mm.

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** (option 92), la commande 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.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN



Conditions requises

Pour pouvoir utiliser l'option logicielle **3D-ToolComp** (option 92), la commande devra remplir les conditions suivantes :

- Option 9 activée
- Option 92 activée
- Colonne **DR2TABLE** du tableau d'outils TOOL.T activée
- Le nom du tableau de valeurs de correction (sans extension) doit être inscrit dans la colonne **DR2TABLE** pour l'outil à corriger.
- Dans la colonne **DR2**, la valeur 0 est programmée.
- Programme CN avec vecteurs normaux à la surface (séquences LN)

Tableau de valeurs de correction

Si vous créez vous-même le tableau de valeurs de correction, procéder comme suit :

PGM MGT

- ▶ Ouvrir le chemin **TNC:\system\3D-ToolComp** dans le gestionnaire de fichiers

NOUVEAU FICHIER

- ▶ Appuyer sur la softkey **NOUVEAU FICHIER**
- ▶ Entrer un nom de fichier avec l'extension .3DTC
- > La commande ouvre un tableau qui contient les colonnes requises pour un tableau de valeurs de correction.

La tableau de valeurs de correction contient trois colonnes :

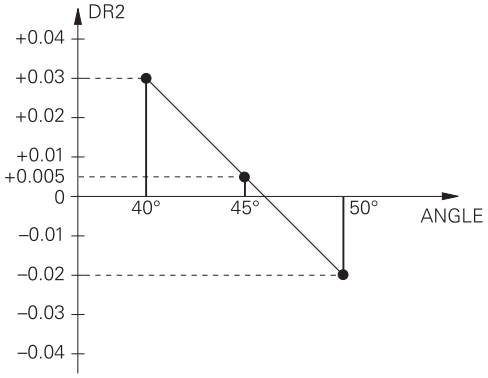
- **N°** : numéro de ligne actuel
- **ANGLE** : angle mesuré en degrés
- **DR2** : écart de rayon par rapport à la valeur nominale

La commande numérique analyse 100 lignes max. du tableau de valeurs de correction.

Fonction

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 à propos de l'utilisation et de la programmation :

- 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**).

Programme CN

L'option logicielle **3D-ToolComp** (option 92) fonctionne uniquement pour les programmes CN qui contiennent des vecteurs de normale à la surface.

Attention à la manière dont vous étalonnez les outils lorsque vous créez un programme de FAO :

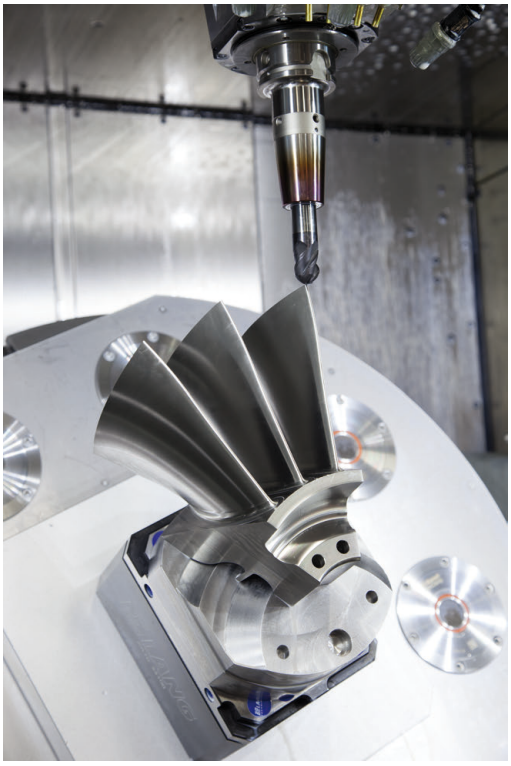
- Pour générer un programme CN au pôle sud de la bille, il faut que l'outil ait été étalonné à la pointe.
- Pour générer un programme CN au centre de la bille, il faut que l'outil ait été étalonné au centre de la bille.

11.7 Exécuter des programmes de FAO

Si vous créez des programmes CN à distance, avec un système de FAO, veuillez tenir compte des recommandations contenues dans les chapitres ci-après. Vous pourrez ainsi exploiter au mieux la performance d'asservissement de la commande et, en principe, obtenir de meilleurs états de surface pour vos pièces, en moins de temps qu'avant. Malgré les vitesses d'usinage élevées, la commande atteint une très haute précision du contour. Il faut pour cela que le système d'exploitation en temps réel HEROS 5 soit utilisé avec la fonction **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) de la TNC 640. De cette manière, la commande n'aura aucune difficulté à traiter des programmes CN avec une forte concentration de points.

Du modèle 3D au programme CN

Le processus de création d'un programme CN à partir d'un modèle de CAO peut être schématisé de la manière suivante :



- **CAO : Création d'un modèle**
  Les départements de conception mettent un modèle 3D à disposition pour l'usinage de la pièce. Idéalement, le modèle 3D est construit au centre de tolérance.
- **FAO : Génération d'une trajectoire, d'une correction d'outil**
  Le programmeur de FAO définit les stratégies d'usinage pour les zones de la pièce à usiner. Le système de FAO calcule ensuite les trajectoires de l'outil à partir des surfaces du modèle de CAO. Ces trajectoires d'outils sont constituées de points qui sont calculés par le système de FAO de manière à ce que la surface à usiner soit abordée au mieux, compte tenu de l'erreur de corde et des tolérances. Un programme CN neutre (= indépendant de la machine) est ainsi créé : il s'agit du CLDATA (cutter location data). Un post-processeur se sert du CLDATA pour générer un programme CN spécifique à une machine et à une commande qui pourra être édité par la commande CNC. Le post-processeur se réfère à la machine et il est adapté à la commande. Il s'agit du lien central entre le système de FAO et la commande CNC.
- **Commande : asservissement des mouvements, surveillance de la tolérance,profile de vitesse**
  La commande 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 performantes éditent et lissent le contour de manière à ce que le contour respecte l'écart de trajectoire maximal autorisé.
- **Mécatronique : asservissement de l'avance, technique d'entraînement, machine**
  La machine applique les mouvements et les profils d'avance calculés par la commande en les transformant en des mouvements réels de l'outil, par l'intermédiaire du système d'entraînement.

À prendre en compte lors de la configuration du post-processeur

Respecter les points suivants lors de la configuration du post-processeur :

- Les données émises doivent avoir une précision d'au moins quatre décimales pour les positions d'axes. Cela vous permettra d'améliorer la qualité des données CN et d'éviter les erreurs d'arrondi qui ont des effets visibles à la surface des pièces. Des données émises avec une précision à cinq décimales vous permettront d'améliorer la qualité de surface des pièces optiques ou des pièces à grand rayon (à faible courbure), par ex. des moules du secteur automobile.
- Pour l'usinage avec des vecteurs de normale à la surface, toujours paramétrer l'émission des données avec une précision à sept décimales (séquences LN, uniquement en programmation Texte clair)
- Eviter les séquences CN incrémentales consécutives, car sinon la tolérance des différentes séquences CN risque de s'additionner dans l'émission
- Définir la tolérance du cycle de manière à ce qu'elle soit, en comportement standard, au moins deux fois plus élevée que l'erreur de corde définie dans le système de FAO. Tenez également compte des informations contenues dans la description fonctionnelle du cycle 32
- Si l'erreur de corde définie dans le programme de FAO est trop élevée, celle-ci risque de provoquer, suivant la courbure du contour, de trop grands écarts entre les séquences CN, avec d'importants changements de direction. D'où le risque d'avoir des erreurs d'avance au niveau de la transition des séquences. Des accélérations régulières (selon l'énergie déployée) causées par les erreurs d'avance d'un programme CN non homogène peuvent entraîner des vibrations indésirables sur le bâti de la machine.
- Les points de trajectoire calculés par le système de FAO peuvent être reliés par des séquences circulaires plutôt que par des séquences linéaires. En interne, la commande calcule des cercles qui sont d'un niveau de précision supérieur à ce qu'il est possible de définir dans le format de programmation.
- Ne pas émettre de points intermédiaires sur des trajectoires linéaires définies avec précision. Les points intermédiaires qui ne se trouvent pas exactement sur la trajectoire linéaire peuvent avoir des répercussions visibles à la surface des pièces.
- Un seul point de données CN doit se trouver au niveau d'une transition de courbure (angles).
- Éviter les petits écarts permanents entre les séquences. Les faibles écarts entre les séquences (séquences très rapprochées) sont dus aux importantes variations de courbure du contour dans le système de FAO, couplées à de très petites erreurs de corde. Pour les trajectoires parfaitement linéaires, il n'est pas nécessaire d'avoir des séquences très rapprochées (faibles intervalles entre les séquences), comme l'impose souvent l'émission de points, à intervalles constants, par le système de FAO.
- Éviter les répartitions de points parfaitement synchrones sur les surfaces à courbure constante, car cela risquerait de former des motifs à la surface des pièces.

- Dans les programmes à cinq axes simultanés : éviter d'émettre des positions en double si celles-ci ne se distinguent que par l'inclinaison de l'outil.
- Éviter d'émettre une nouvelle avance dans chaque séquence CN. Cela peut avoir des répercussions négatives sur le profil de vitesse de la commande.

Configurations utiles pour l'opérateur de machines :

- Pour une meilleure articulation des gros programmes CN, utiliser la fonction d'articulation de la commande
  Informations complémentaires : "Articuler des programmes CN", Page 196
- Utiliser la fonction Commentaire de la commande pour documenter le programme CN
  Informations complémentaires : "Insérer des commentaires", Page 192
- Utiliser les nombreux cycles disponibles sur la commande pour usiner vos perçages et vos poches de géométrie simple
  Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles
- Pour les ajustements, programmer les contours avec une correction de rayon d'outil **RL/RR**. De cette manière, l'opérateur de machines n'a aucune difficulté à effectuer les corrections nécessaires.
  Informations complémentaires : "Correction d'outil", Page 131
- Définir distinctement les avances de pré-positionnement, les passes d'usinage et les passes de plongée à l'aide des paramètres Q

Exemple : définitions d'avance variables

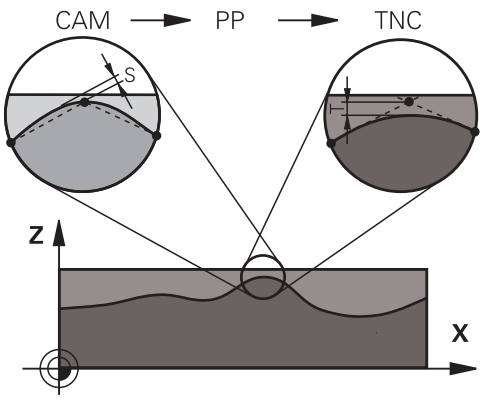
1 Q50 = 7500	AVANCE POSITIONNEMENT
2 Q51 = 750	AVANCE EN PROFONDEUR
3 Q52 = 1350	AVANCE FRAISAGE
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

Tenir compte de la programmation du système de FAO

Adapter l'erreur de corde

Remarques concernant la programmation:

- Pour les finitions, ne pas paramétrer l'erreur de corde à plus de 5 µm dans le système de FAO. Dans le cycle 32 de la commande, utiliser une tolérance **T** qui soit 1,3 à 3 fois plus élevée.
- Lors de l'ébauche, la somme de l'erreur de corde et de la tolérance **T** doit être inférieure à la surépaisseur d'usinage définie. Ceci permet d'éviter les endommagements de contour.
- Les valeurs concrètes dépendent de la dynamique de votre machine.



Adapter l'erreur de corde dans le programme CN en fonction de l'usinage :

- **Ébauche en privilégiant la vitesse :**
  utiliser des valeurs plus élevées pour l'erreur de corde et une tolérance adaptée dans le cycle 32. La surépaisseur du contour joue un rôle déterminant pour la définition de ces deux valeurs. Si votre machine dispose d'un cycle spécial, paramétrer le mode Ébauche. En mode Ébauche, la machine effectue généralement des déplacements avec de forts à-coups et de fortes accélérations.
  - Tolérance habituelle dans le cycle 32 : entre 0,05 mm et 0,3 mm
  - L'erreur de corde dans le système de FAO est généralement comprise entre 0,004 mm et 0,030 mm
- **Finition en privilégiant la haute précision :**
  utiliser une petite erreur de corde et une petite tolérance adaptée dans le cycle 32. La densité des données doit être suffisamment importante pour que la commande soit en mesure de détecter les transitions ou les angles avec exactitude. Si votre machine dispose d'un cycle spécial, paramétrer le mode Finition. En mode Finition, la machine effectue généralement des déplacements avec de faibles à-coups et de faibles accélérations.
  - Tolérance habituelle dans le cycle 32 : entre 0,002 mm et 0,006 mm
  - L'erreur de corde dans le système de FAO est généralement comprise entre 0,001 mm et 0,004 mm
- **Finition en privilégiant une haute qualité de surface :**
  opter pour une petite erreur de corde et une plus grande valeur de tolérance dans le cycle 32. La commande lisse alors davantage le contour. Si votre machine dispose d'un cycle spécial, paramétrer le mode Finition. En mode Finition, la machine effectue généralement des déplacements avec de faibles à-coups et de faibles accélérations.
  - Tolérance habituelle dans le cycle 32 : entre 0,010 mm et 0,020 mm
  - Erreur de corde courante dans le système de FAO : env. 0,005 mm

Autres adaptations

Veuillez tenir compte des éléments suivants lors de la programmation de la FAO :

- Pour les avances d'usinage lentes ou les contours de grand rayon, l'erreur de corde définie doit être environ trois à cinq fois plus petite que la tolérance **T** dans le cycle 32. Définir également l'écart maximal des points entre 0,25 mm et 0,5 mm. Il est également conseillé d'opter pour une erreur de géométrie ou une erreur de modèle très petite (1 µm max.).
- Même en cas d'avances d'usinage plus élevées, il est recommandé d'éviter les écarts supérieurs à 2,5 mm entre les points dans les zones de contours courbes.
- Sur les éléments de contour droit, un seul point CN suffit au début ou à la fin du mouvement linéaire. Eviter de programmer des positions intermédiaires.
- Dans les programmes d'usinage à cinq axes simultanés, éviter que le rapport entre la longueur de séquence d'un axe linéaire ne varie trop par rapport à une longueur de séquence d'un axe rotatif. Sinon, il se peut qu'il en résulte de fortes réductions d'avance au TCP (point de référence de l'outil).
- Il est recommandé de n'utiliser la limitation de l'avance pour les mouvements de compensation (par ex. via **M128 F...**) que de manière exceptionnelle. La limitation de l'avance pour les mouvements de compensation est susceptible de provoquer une baisse de l'avance au niveau du point de référence de l'outil (TCP).
- Pour les programmes CN d'usinage à cinq axes simultanés avec fraise boule, privilégier la programmation par rapport au centre de la boule. La constance des données CN s'en trouve alors généralement améliorée. Pour garantir une avance encore plus constante au niveau du point d'origine de l'outil (TCP), vous pouvez également définir une tolérance **TA** plus élevée pour l'axe rotatif (par ex. entre 1° et 3°), dans le cycle 32
- Dans le cas de programmes CN pour des usinages à 5 axes simultanés avec des fraises toroïdales ou des fraises boules, il est recommandé d'opter pour une tolérance plus faible pour l'axe rotatif s'il s'agit d'une émission CN sur le pôle sud de la bille. Une valeur courante est par exemple 0.1°. La tolérance maximale de non respect du suivi de contour reste toutefois déterminante pour la définition de la tolérance de l'axe rotatif. Cet écart du suivi de contour dépend de l'éventuelle inclinaison de l'outil, du rayon d'outil et de la profondeur d'attaque de l'outil.
  Avec un taillage d'engrenage en cinq axes avec une fraise deux tailles, vous pouvez vous baser sur la longueur d'attaque de la fraise L et sur la tolérance contour autorisée TA pour calculer directement l'écart maximal du contour possible :
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Exemple : L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Possibilités d'influence sur la commande

Pour pouvoir modifier le comportement des programmes de FAO directement sur la commande, vous utilisez le cycle 32 **TOLERANCE**. Tenir compte également des informations contenues dans la description fonctionnelle du cycle 32. Tenir compte aussi des rapports avec l'erreur de corde définie dans le système de FAO.

Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

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 le cycle 332 Tuning. Le cycle 332 vous permet de modifier les paramètres de filtre, d'accélération et d'à-coup.

Exemple

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Asservissement du mouvement ADP

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Une qualité insuffisante des données de programmes CN générés depuis des systèmes de FAO a souvent pour conséquence une moins bonne qualité de surface des pièces fraisées. La fonction **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) étend le calcul anticipé du profil d'avance maximal admissible et optimise l'asservissement du mouvement des axes d'avance lors du fraisage. Au final, elle permet d'obtenir des surfaces fraisées plus "propres", en moins de temps, même si la répartition des points varie fortement sur les trajectoires d'outil adjacentes. Les reprises d'usinage sont alors de moins en moins utiles, voire plus nécessaires.

Les principaux avantages de la fonction ADP :

- un comportement d'avance symétrique sur les trajectoires avant et arrière en cas de fraisage bidirectionnel
- des profils d'avance constants sur les trajectoires de fraisage adjacentes
- une meilleure réaction vis-à des effets négatifs (par ex. petits niveaux "en escalier", tolérances de corde grossières, coordonnées de point final des séquences fortement arrondies) pour les programmes CN générés par des systèmes de FAO
- un grand respect des valeurs dynamiques, même si les conditions sont difficiles

12

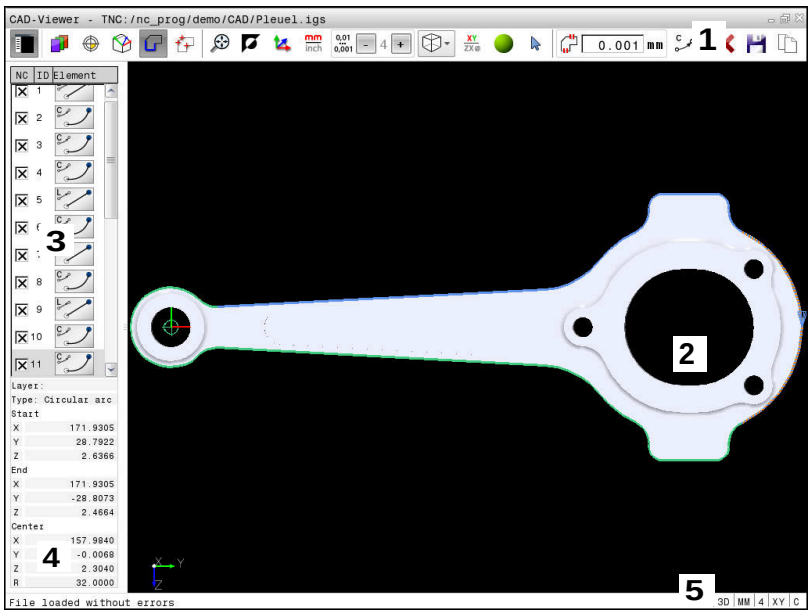
Reprendre les données des fichiers de CAO

12.1 Partage d'écran de la visionneuse de CAO

Bases de la visionneuse de CAO

Ecran d'affichage

Quand vous ouvrez la **CAD-Viewer**, vous disposez du partage d'écran suivant :



1 Barre des menus
2 Fenêtre de graphique
3 Fenêtre de liste des éléments
4 Fenêtre d'informations sur les éléments
5 Barre d'état

Types de fichiers

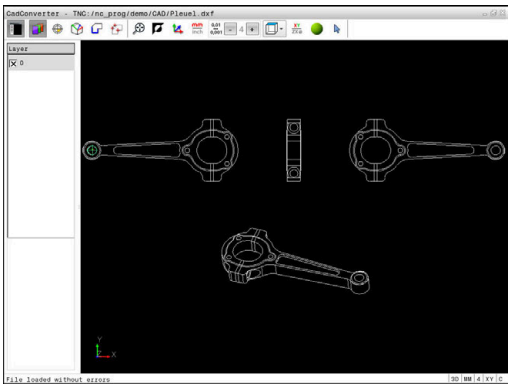
La **CAD-Viewer** vous permet d'ouvrir des formats de données de CAO standardisées directement sur la commande.

La commande affiche les types de fichiers suivants :

Fichier	Type	Format
Step	.STP et .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS et .IGES	■ Version 5.3
DXF	.DXF	■ R10 à 2015

12.2 CAD Import (option 42)

Application



Vous avez la possibilité d'ouvrir des fichiers de CAO directement sur la commande pour en extraire des contours ou des positions d'usinage. Ceux-ci peuvent ensuite être sauvegardés comme programmes Texte clair ou comme fichiers de points. Les programmes Texte clair ainsi récupérés peuvent être exécutés sur des commandes HEIDENHAIN antérieures, car les programmes ne contiennent alors que des séquences **L**- et **CC**-/**C**.

Si vous éditez des fichiers en mode **Programmation**, la commande génère par défaut des programmes de contours avec l'extension **.H** et des fichiers de points avec l'extension **.PNT**. Vous pouvez sélectionner le type de fichier dans la fenêtre d'enregistrement. Pour insérer un contour sélectionné ou une position d'usinage sélectionnée directement dans un programme CN, utilisez le presse-papier de la commande.

Remarques à propos de l'utilisation :

- Avant l'importation dans la commande, veiller à ce que le nom du fichier ne comporte que des caractères autorisés. **Informations complémentaires :** "Nom de fichier", Page 105
- La commande ne supporte pas le format binaire DXF. Mémoriser le fichier DXF dans le programme de CAO ou de dessin dans le format ASCII.

Travailler avec la visionneuse de CAO

Pour pouvoir utiliser la **CAD-Viewer** sans écran tactile, vous avez impérativement besoin soit d'une souris soit d'un pavé tactile. Seuls la souris et le pavé tactile permettent d'accéder à tous les modes de fonctionnement, à toutes les fonctions, ainsi qu'au choix des contours et des positions d'usinage.

La **CAD-Viewer** est une application distincte qui est exécutée sur le troisième bureau (Desktop) de la commande. Vous pouvez alors utiliser la touche de commutation d'écran pour permuter entre les modes de fonctionnement machine, les modes de programmation et la **CAD-Viewer**. Cette technique s'avère d'une aide précieuse si vous souhaitez insérer des contours ou des positions d'usinage dans un programme Texte clair par un procédé de copie via le presse-papiers.

Si vous utilisez une TNC 640 à écran tactile, vous avez la possibilité de remplacer certaines actions sur touche par des gestes.

Informations complémentaires : "Utiliser l'écran tactile", Page 547

Ouvrir un fichier de CAO

- Appuyer sur la touche **Programmation**

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**

- Pour sélectionner le menu de softkeys permettant de choisir les types de fichiers à afficher : appuyer sur **SELECT. TYPE**

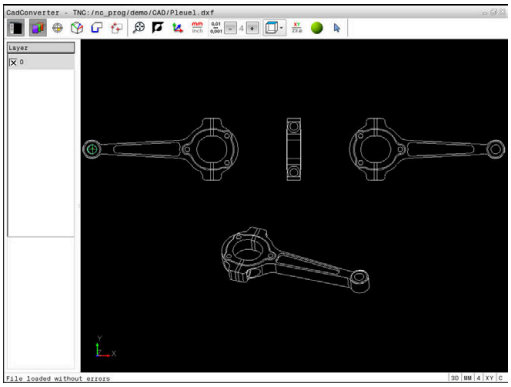
- Afficher tous les fichiers de CAO : appuyer sur la softkey **Afficher CAO** ou **AFF. TOUS**
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier de CAO est enregistré

- Sélectionner le fichier de CAO souhaité

- Valider avec la touche **ENT**
> La commande lance la **CAD-Viewer** et affiche le contenu du fichier à l'écran. La commande affiche les couches (plans) dans la fenêtre de liste et le dessin dans la fenêtre de graphique.

Paramètres de base

Vous sélectionnez les configurations par défaut suivantes avec les icônes de ligne d'en-tête.



Icône	Configuration
	Afficher/masquer la fenêtre de liste pour agrandir la fenêtre de graphique
	Afficher les différentes couches
	Définir un point d'origine, avec choix du plan (optionnel)
	Définir un point zéro, avec choix du plan (optionnel)
	Sélectionner le contour
	Sélectionner des positions de perçage
	Zoomer au maximum sur l'ensemble du graphique
	Changer la couleur d'arrière-plan (noir ou blanc)
	Commuter entre les modes 2D et 3D. Le mode actif en mis en évidence en couleur.

Icône	Configuration
mm inch	Définir l'unité de mesure du fichier en **mm** ou en **inch**. La commande délivre également le programme de contour et les positions d'usinage dans cette unité de mesure. L'unité de mesure active est mise en évidence en rouge.
0,01 ... 0,001	Régler la résolution : en définissant la résolution, vous déterminez le nombre de chiffres après la virgule avec lequel la commande doit créer le programme de contour. Par défaut : 4 chiffres après la virgule pour les programmes en **mm** et 5 pour les programmes en **inch**
	Commuter entre les différentes vues du modèle p. ex. **Dessus**
XY ZX⌀	Sélectionner un contour pour une opération de tournage. L'opération d'usinage active est mise en mis en évidence en couleur. (option 50)
	Activer la représentation filaire d'un dessin 3D
	Sélectionner et désélectionner : le symbole actif **+** correspond à la touche **Shift** enfoncée, le symbole actif **-** correspond à la touche **CTRL** enfoncée et le symbole actif **Pointeur** correspond à la souris.

La commande n'affiche les icônes suivantes que dans certains modes :

Icône	Configuration
	L'étape exécutée en dernier est rejetée.
	Mode Transfert de contour : La tolérance définit la distance autorisée entre deux éléments de contour voisins. Cette tolérance vous permet de compenser des imprécisions générées lors de la création du dessin. La valeur est réglée par défaut sur 0,001 mm
C CR	Mode Arc de cercle : Le mode Arc de cercle définit si les cercles sont émis au format C ou au format CR, p. ex. pour l'interpolation du pourtour du cylindre dans le programme CN.
	Mode Transfert de points : Détermine si la commande doit ou non afficher la course de l'outil en pointillés lors de la sélection des positions d'usinage.

Icône	Configuration
	Mode Optimisation de trajectoire : La commande optimise la trajectoire de l'outil en minimisant la distance à parcourir entre les différentes positions d'usinage. Cette optimisation est désactivée par actionnement répété.
	Mode Positions de perçage : La commande ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez filtrer les perçages (cercles entiers) selon leur taille.

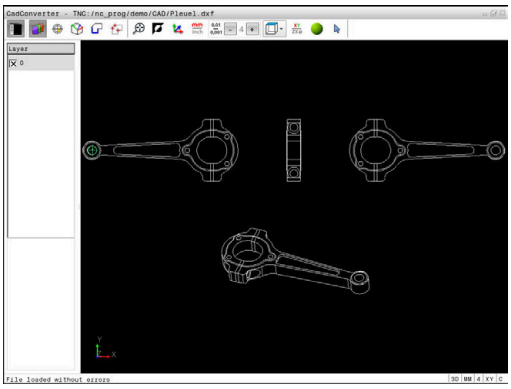
Informations relatives à l'utilisation :

- Paramétrez l'unité de mesure correcte, car le fichier de CAO ne contient aucune information à ce sujet
- Si vous souhaitez générer des programmes CN pour d'anciennes commandes, vous devez limiter la résolution à 3 chiffres après la virgule. Vous devez en plus supprimer les commentaires qui sont émis par la **CAD-Viewer** dans le programme de contour.
- La commande affiche les paramètres de base actifs dans la barre d'état.

Configurer des couches

Les fichiers de CAO sont généralement composés de plusieurs couches (layers). Cette technique des couches (layers) permet au concepteur de regrouper des éléments de différente nature, comme p. ex. le contour de la pièce, les cotes, les lignes auxiliaires, les hachures et les commentaires.

Si vous masquez les couches superflues, le graphique gagne en clarté et vous accédez plus facilement aux informations dont vous avez besoin.

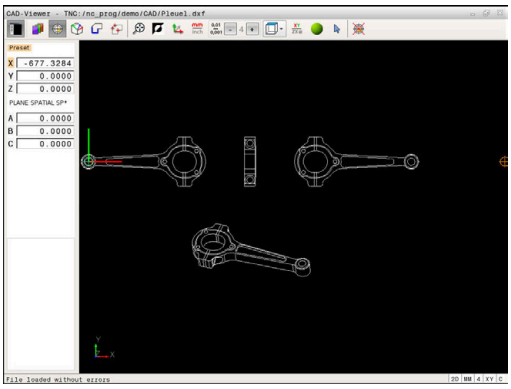


Remarques à propos de l'utilisation :

- Le fichier de CAO à importer doit contenir au moins une couche (layer). La commande décale automatiquement dans la couche (layer) anonyme les éléments qui ne sont affectés à aucune couche (layer).
- Vous pouvez même sélectionner un contour lorsque le concepteur a enregistré les lignes sur différentes couches.

- ▶ Sélectionner le mode de configuration des couches
- > Dans la fenêtre affichant une liste, la commande représente toutes les couches contenues dans le fichier de CAO actif.
- ▶ Masquer une couche : sélectionner la couche souhaitée avec le bouton gauche de la souris et la masquer en activant la case d'option
- ▶ Sinon, vous pouvez également utiliser la touche Espace.
- ▶ Afficher une couche : utiliser le bouton gauche de la souris pour sélectionner la couche souhaitée et cocher la case d'option pour la faire s'afficher
- ▶ Sinon, vous pouvez également utiliser la touche Espace.

Définir un point d'origine



Le point zéro du dessin du fichier DAO n'est pas toujours configuré de manière à ce que vous puissiez l'utiliser directement comme point d'origine pièce. La commande propose donc une fonction qui vous permet d'amener le point d'origine pièce à un endroit plus judicieux en cliquant sur un élément. Vous pouvez en plus définir l'orientation du système de coordonnées :

Vous pouvez définir le point d'origine aux positions suivantes :

- En programmant des valeurs numériques directement dans la fenêtre de listes
- Au point de départ, au point final ou au milieu d'une droite
- Au point de départ, au centre ou au point final d'un arc de cercle
- Au niveau de la transition des cadrans ou au centre d'un cercle entier
- Au point d'intersection de
  - Droite – droite, y compris si le point d'intersection se trouve dans le prolongement de la droite
  - Droite – arc de cercle
  - Droite – cercle entier
  - Cercle – cercle (qu'il s'agisse d'un arc de cercle ou d'un cercle entier)

Remarques à propos de l'utilisation :

- Vous pouvez toujours modifier le point d'origine après avoir sélectionné le contour. La commande ne calcule les données réelles du contour qu'à condition d'avoir sauvegardé le contour sélectionné dans un programme de contour.

Syntaxe CN

Le point d'origine est inséré dans le programme CN, ainsi que son orientation optionnelle sous forme de commentaire commençant par **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Sélectionner le point d'origine sur un seul élément

- ▶ Sélectionner le mode permettant de définir le point d'origine
- ▶ Utiliser la souris pour se positionner sur l’élément souhaité
- > La commande affiche avec une étoile les points d’origine sélectionnables qui sont situés sur l'élément marqué.
- ▶ Cliquer sur l'étoile correspondant au point d’origine à sélectionner
- ▶ Si l’élément sélectionné est trop petit, utiliser la fonction zoom
- > La commande inscrit le symbole du point d'origine à l'endroit que vous avez sélectionné.
- > Vous pouvez au besoin orienter le système de coordonnées.
  Informations complémentaires : "Orientation du système de coordonnées", Page 475

Sélectionner le point d'intersection de deux éléments comme point d'origine

- Sélectionner le mode permettant de définir le point d'origine
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le premier élément (droite, cercle entier ou arc de cercle)
- > L'élément concerné est mis en évidence en couleur.
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle)
- > La commande inscrit le symbole du point d'origine au point d'intersection.
- > Vous pouvez au besoin orienter le système de coordonnées.
  Informations complémentaires : "Orientation du système de coordonnées", Page 475

Remarques à propos de l'utilisation :

- Si plusieurs points d'intersection sont possibles, la commande sélectionne celui qui est le plus proche du deuxième élément sélectionné avec la souris.
- Si deux éléments n'ont pas de point d'intersection direct, la commande calcule automatiquement le point d'intersection dans le prolongement des éléments.
- Si la commande ne peut pas calculer de point d'intersection, elle remet en évidence l'élément qui a été sélectionné en dernier.

Si un point d'origine est défini, la couleur de l'icône Définir point d'origine change.

Vous pouvez supprimer un point d'origine en cliquant sur l'icône .

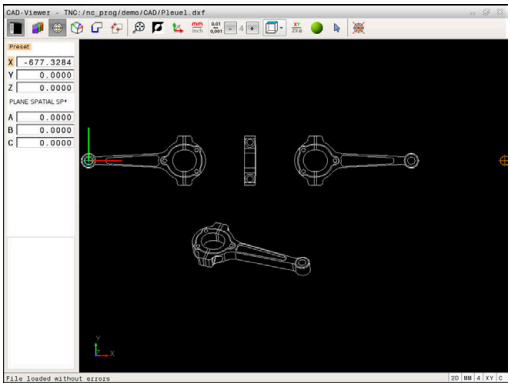
Orientation du système de coordonnées

Vous définissez la position du système de coordonnées en jouant sur l'orientation des axes.

- ▶ Le point d'origine est déjà initialisé
- ▶ Utiliser la touche gauche de la souris pour cliquer sur un élément qui se trouve dans le sens X positif
- > La commande oriente l'axe X et modifie l'angle en C.
- > La commande affiche la liste en orange lorsque l'angle définie est différent de 0.
- ▶ Utiliser la touche gauche de la souris pour cliquer sur un élément qui se trouve à peu près dans le sens Y positif
- > La commande oriente les axes Y et Z et modifie les angles en A et C.
- > La commande affiche la liste en orange lorsque la valeur définie est différente de 0.

Informations concernant les éléments

Dans la fenêtre d'information sur l'élément, la commande indique la distance entre le point zéro du dessin et le point d'origine que vous avez sélectionné, ainsi que la manière dont ce système de référence est orienté par rapport au dessin.

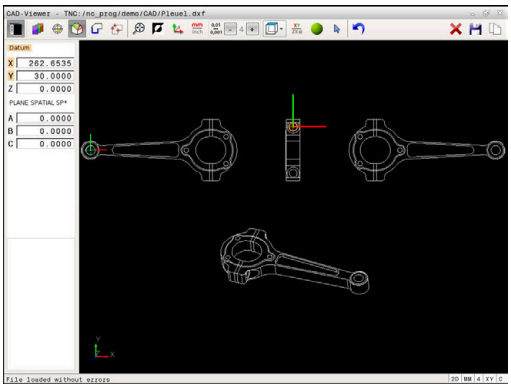


Définir un point zéro

Le point d'origine pièce est toujours défini de manière à ce que vous puissiez usiner l'ensemble de la pièce. La commande propose donc une fonction qui vous permet de définir un nouveau point zéro et une inclinaison.

Vous pouvez définir le point zéro avec l'orientation du système de coordonnées au même endroit qu'un point d'origine.

Informations complémentaires : "Définir un point d'origine", Page 472



Syntaxe CN

La fonction **TRANS DATUM AXIS** permet d'insérer le point zéro comme séquence CN ou comme commentaire dans le programme CN, tandis que , **PLANE SPATIAL** permet d'y insérer sont orientation (optionnelle).

Si vous ne définissez qu'un seul point zéro avec son orientation, la commande insère les fonctions comme séquence CN dans le programme CN.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Si vous sélectionnez en plus des contours ou des points, la commande insérera les fonctions comme commentaire dans le programme CN.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Sélectionner un point zéro sur un seul élément

- ▶ Sélectionner le mode permettant de définir le point zéro
- ▶ Utiliser la souris pour se positionner sur l'élément souhaité
- > La commande affiche avec une étoile les points zéro sélectionnables qui se trouvent sur l'élément sélectionné.
- ▶ Cliquer sur l'étoile correspondant au point zéro à sélectionner
- ▶ Si l'élément sélectionné est trop petit, utiliser la fonction zoom
- > La commande inscrit le symbole du point d'origine à l'endroit que vous avez sélectionné.
- > Vous pouvez au besoin orienter le système de coordonnées.
  Informations complémentaires : "Orientation du système de coordonnées", Page 478

Sélectionner le point d'intersection de deux éléments comme point zéro

- Sélectionner le mode permettant de définir le point zéro
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le premier élément (droite, cercle entier ou arc de cercle)
  - > L'élément concerné est mis en évidence en couleur.
- Avec la touche gauche de la souris, cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle)
  - > La commande inscrit le symbole du point d'origine au point d'intersection.
  - > Vous pouvez au besoin orienter le système de coordonnées.
    Informations complémentaires : "Orientation du système de coordonnées", Page 478

Remarques à propos de l'utilisation :

- Si plusieurs points d'intersection sont possibles, la commande sélectionne celui qui est le plus proche du deuxième élément sélectionné avec la souris.
- Si deux éléments n'ont pas de point d'intersection direct, la commande calcule automatiquement le point d'intersection dans le prolongement des éléments.
- Si la commande ne peut pas calculer de point d'intersection, elle remet en évidence l'élément qui a été sélectionné en dernier.

Une fois le point zéro défini, la couleur de l'icône Définir point zéro change.

Vous pouvez supprimer un point zéro en cliquant sur l'icône ✕.

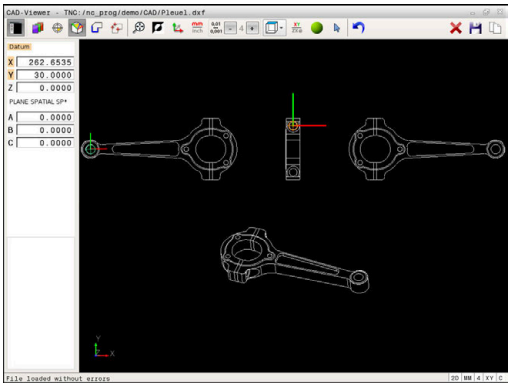
Orientation du système de coordonnées

Vous déterminez la position du système de coordonnées en jouant sur l'orientation des axes.

- ▶ Le point zéro est déjà initialisé
- ▶ Utiliser la touche gauche de la souris pour cliquer sur un élément qui se trouve dans le sens X positif
- > La commande oriente l'axe X et modifie l'angle en C.
- > La commande affiche la liste en orange lorsque l'angle définie est différent de 0.
- ▶ Utiliser la touche gauche de la souris pour cliquer sur un élément qui se trouve à peu près dans le sens Y positif
- > La CN oriente les axes Y et Z et modifie les angles A et C.
- > La commande affiche la liste en orange lorsque la valeur définie est différente de 0.

Informations sur les éléments

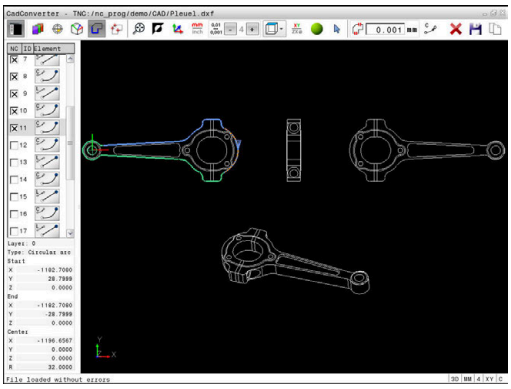
La CN indique dans la fenêtre d'informations sur les éléments la distance à laquelle se trouve le point zéro sélectionné par rapport au point d'origine de la pièce.



Sélectionner et mémoriser un contour

Remarques à propos de l'utilisation :

- Si l'option 42 n'est pas activée, cette fonction n'est pas disponible.
- Définissez le sens de déroulement dans le choix du contour de manière à ce que celui-ci concorde avec le sens d'usinage de votre choix.
- Sélectionnez le premier élément de contour de manière à ce que l'approche se fasse sans risque de collision.
- Si les éléments de contour sont très proches les uns des autres, utiliser la fonction zoom.



Les éléments ci-après sont sélectionnables comme contour :

- Line segment (droite)
- Circle (cercle entier)
- Circular arc (arc de cercle)
- Polyline (polyligne)

Pour les contours aléatoires, tels que le spline et l'ellipse, vous pouvez sélectionner le point final et le centre. Ceux-ci peuvent être également sélectionnés comme partie de contour et être convertis en poylignes lors de l'exportation.

Informations concernant les éléments

Dans la fenêtre d'informations sur les éléments, la commande affiche différentes données relatives à l'élément de contour que vous avez sélectionné en dernier dans la fenêtre de liste ou dans la fenêtre de graphique.

- **Layer (couche)** : indique à l'utilisateur dans quelle couche il se trouve
- **Type** : indique la nature de l'élément dont il s'agit, par ex. une ligne droite
- **Coordonnées** : indiquent le point de départ et le point final d'un élément et, au besoin le centre du cercle et le rayon

- Sélectionner le mode de sélection du contour
- > La fenêtre de graphique est active pour la sélection de contour.
- Pour sélectionner un élément de contour : cliquer sur l'élément souhaité avec la souris
- > La commande représente le sens de la trajectoire par une ligne en pointillés.
- Vous pouvez modifier le sens de la trajectoire en cliquant sur l'autre côté du centre d'un élément.
- Sélectionner l'élément en cliquant avec le bouton gauche de la souris
- > La commande affiche l'élément de contour sélectionné en bleu.
- > Si d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés dans le sens de trajectoire choisi, la commande les affiche en vert. S'il existe plusieurs embranchements, l'élément sélectionné sera celui dont l'écart de direction sera le plus petit.
- Cliquer sur le dernier élément vert pour valider tous les éléments dans le programme de contour.
- > La commande affiche tous les éléments de contour sélectionnés sous forme de liste. La commande affiche les éléments qui sont encore en vert dans la fenêtre **CN**, sans petite croix. Ces éléments ne seront pas enregistrés dans le programme de contour de la commande.
- Vous pouvez également valider les éléments sélectionnés en cliquant dans le programme du contour, dans la fenêtre de listes.
- Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de graphique en même temps que vous maintenez la touche **CTRL** enfoncée.

- Alternative : vous pouvez désélectionner tous les éléments sélectionnés en cliquant sur l'icône.

- Enregistrer les éléments de contour sélectionnés dans la mémoire tampon de la commande pour pouvoir ensuite insérer le contour dans un programme Texte clair

- Alternative : mémoriser les éléments de contour sélectionnés dans un programme Texte clair
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez sélectionner le répertoire cible, le nom de fichier de votre choix et le type de fichier.

- Valider la saisie
- > La commande mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné.

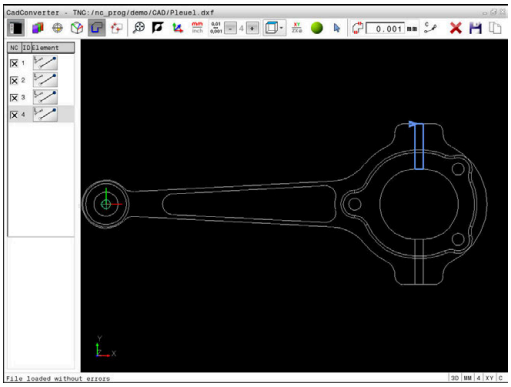
- Pour sélectionner d'autres contours : appuyer sur l'icône de désélection des éléments choisis et sélectionner le contour suivant comme décrit précédemment

Remarques à propos de l'utilisation :

- La commande crée deux définitions de pièce brute (**BLK FORM**) dans le programme de contour. La première définition contient les cotes de l'ensemble du fichier CAO, la deuxième définition (celle qui est active) regroupe les éléments de contour sélectionnés de manière à ce qu'il en ressorte une pièce brute de taille optimisée.
- La commande mémorise uniquement les éléments qui sont également sélectionnés (éléments en bleu), donc ceux qui sont marqués d'une petite croix dans la fenêtre sous forme de liste.

Couper, allonger, raccourcir les éléments du contour

Pour modifier des éléments de contours, procédez comme suit :



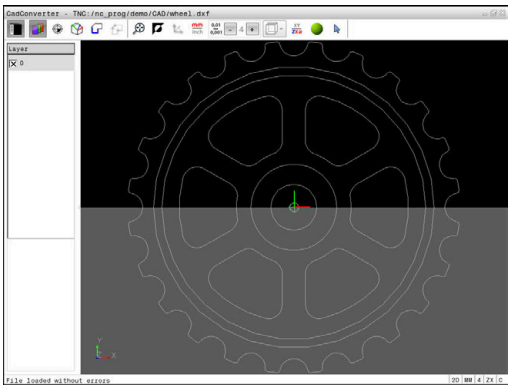
- La fenêtre de graphique est active pour la sélection du graphique.
- Sélectionner le point de départ : sélectionner un élément ou le point d'intersection de deux éléments (avec l'icône **+**)
- Sélectionner l'élément de contour suivant en cliquant sur l'élément souhaité avec la souris.
  - La commande représente le sens de la trajectoire par une ligne en pointillés.
- La commande affiche en bleu l'élément de contour que vous avez sélectionné.
  - Si les éléments ne peuvent pas être reliés, la commande affiche l'élément sélectionné en gris.
  - Si d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés dans le sens de trajectoire choisi, la commande les affiche en vert. S'il existe plusieurs embranchements, l'élément sélectionné sera celui dont l'écart de direction sera le plus petit.
- En cliquant sur le dernier élément vert, vous reprenez tous les éléments dans le programme de contour.

Remarques à propos de l'utilisation :

- Vous choisissez le sens du contour lorsque vous sélectionnez le premier élément du contour.
- Si l'élément de contour à rallonger/raccourcir est une droite, la commande le rallonge/raccourcit de manière linéaire. Si l'élément de contour à rallonger/raccourcir est un arc de cercle, la commande le rallonge/raccourcit de manière circulaire.

Sélectionner un contour pour une opération de tournage

La visionneuse de DAO (option 50) vous permet également de sélectionner des contours pour une opération de tournage. Si l'option 50 n'est pas activée, l'icône est grisée. Avant de choisir un contour de tournage, vous devez définir le point d'origine au centre de rotation. Si vous sélectionnez un contour de tournage, le contour sera enregistré avec les coordonnées Z et X. Toutes les valeurs de coordonnées de X pour les contours de tournage sont émises comme valeurs de diamètre, autrement dit les cotes du dessin sont doublées pour l'axe X. Tous les éléments de contour situés en dessous de l'axe rotatif ne sont pas sélectionnables et apparaissent en gris.



- Sélectionner le mode de sélection d'un contour de tournage
- > La commande affiche uniquement les éléments au-dessus du centre de rotation qui peuvent être sélectionnés.
- Avec le bouton gauche de la souris, sélectionner les éléments de contour souhaités
- > La commande représente les éléments de contour sélectionnés en bleu et affiche les éléments sélectionnés avec un symbole (cercle ou droite) dans la fenêtre sous forme de liste.

> Qu'il s'agisse d'une opération de tournage ou de fraisage, les icônes décrites ci-dessus ont les mêmes fonctions. Les icônes qui ne sont pas disponibles pour l'opération de tournage apparaissent grisées.

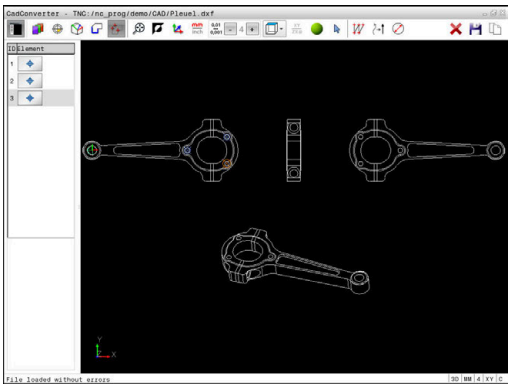
Vous pouvez également modifier la représentation du graphique de tournage. Les fonctions suivantes sont disponibles :

- Pour décaler le modèle représenté : maintenir la touche centrale/la molette de la souris enfoncée et déplacer la souris.
- Pour agrandir une zone en particulier : sélectionner la zone avec le bouton gauche de la souris. La commande agrandit l'affichage dès que vous relâchez le bouton gauche de la souris.
- Pour agrandir ou réduire rapidement une zone en particulier : tourner la mollette de la souris vers l'avant ou vers l'arrière.
- Pour revenir à l'affichage standard, effectuer un double clic avec le bouton droit de la souris

Sélectionner et mémoriser des positions d'usinage

Remarques à propos de l'utilisation :

- Si l'option 42 n'est pas activée, cette fonction n'est pas disponible.
- Si les éléments de contour sont très proches les uns des autres, utiliser la fonction zoom.
- Si nécessaire, définir la configuration par défaut de manière à ce que la commande affiche les trajectoires d'outil. **Informations complémentaires :** "Paramètres de base", Page 468



Vous disposez de trois possibilités pour sélectionner les positions d'usinage :

- Choix unique : vous sélectionnez la position d'usinage de votre choix en cliquant avec la souris.
  Informations complémentaires : "Sélection individuelle", Page 484
- Sélection rapide de positions de perçage sur une plage définie par la souris : vous utilisez la souris pour définir une plage à l'intérieur de laquelle se trouvent les positions de perçage.
  Informations complémentaires : "Sélection rapide de positions de perçage dans une zone définie par la souris", Page 485
- Sélection rapide de positions de perçage avec une icône : vous appuyez sur une icône et la commande affiche tous les diamètres de perçage disponibles.
  Informations complémentaires : "Sélection rapide de positions de perçage via l'icône", Page 486

Sélectionner un type de fichier

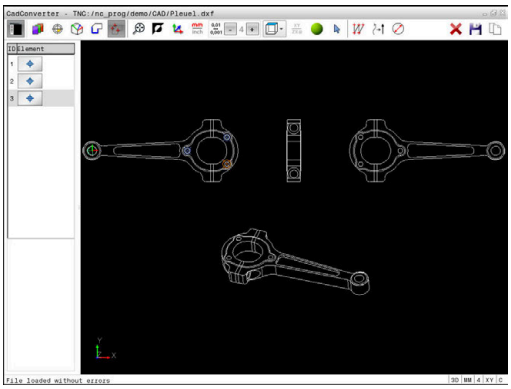
Vous pouvez choisir parmi les types de fichiers suivants :

- Tableau de points (**.PNT**)
- Programme en Texte clair (**.H**)

Si vous enregistrez les positions d'usinage dans un programme Texte clair, la commande génère pour chaque position d'usinage une séquence linéaire distincte avec appel de cycle (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Ce programme CN peut également être transmis à des commandes HEIDENHAIN antérieures pour y être exécuté.

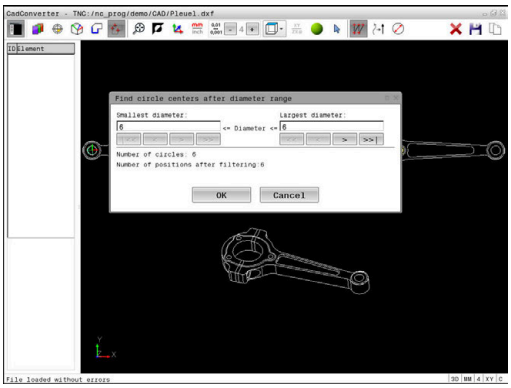
Le tableau de points (.PNT) de la TNC 640 et celui de l'iTNC 530 ne sont pas compatibles. Le fait de transférer et d'exécuter le tableau de points sur un autre type de commande risque de provoquer des problèmes et un comportement imprévisible.

Sélection individuelle



- Sélectionner le mode de sélection de la position d'usinage
- > La fenêtre de graphique est active pour la sélection de position.
- Pour sélectionner une position d'usinage : cliquer sur l'élément souhaité avec la souris
- > La commande affiche l'élément en orange.
- > Si vous appuyez en même temps sur la touche Shift, la commande affiche avec une étoile les positions d'usinage situées sur l'élément qu'il est possible de sélectionner.
- En cliquant sur un cercle, la commande reprend directement le centre du cercle comme position d'usinage.
- > Si vous appuyez en même temps sur la touche Shift, la commande affiche une étoile au niveau des positions d'usinage que vous pouvez sélectionner.
- > La commande mémorise la position sélectionnée dans la fenêtre sous forme de liste (affichage d'un symbole "point").
- Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de graphique en même temps que vous maintenez la touche CTRL enfoncée.
- Sinon, sélectionner l'élément dans la fenêtre sous forme de liste et appuyer sur la touche **DEL**
- Sinon, vous pouvez désélectionner tous les éléments sélectionnés en cliquant sur l'icône.
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la commande pour les insérer ensuite comme séquence de positionnement avec appel de cycle dans un programme Texte clair
- Sinon, vous pouvez mémoriser des positions d'usinage dans un fichier de points.
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez sélectionner le répertoire cible, le nom de fichier de votre choix et le type de fichier.
- Valider l'introduction
- > La commande mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné.
- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage : appuyer sur l'icône de désélection des éléments choisis et sélectionner le contour suivant comme décrit précédemment

Sélection rapide de positions de perçage dans une zone définie par la souris



- Sélectionner le mode de sélection de la position d'usinage
- > La fenêtre de graphique est active pour la sélection de position.
- Pour choisir les positions d'usinage : appuyer sur la touche Shift et définir une zone en déplaçant la souris tout en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé.
- > La commande mémorise en tant que positions de perçage tous les cercles entiers qui se trouvent complètement dans la zone définie.
- > La commande ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez filtrer les trous de perçage en fonction de leur taille.
- Configurer le filtre et valider en appuyant sur le bouton **OK**
  Informations complémentaires : "Paramètres de filtre", Page 487
- > La commande mémorise les positions sélectionnées dans la fenêtre sous forme de liste (affichage d'un symbole "point").
- Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de graphique en même temps que vous maintenez la touche CTRL enfoncée.
- Sinon, sélectionner l'élément dans la fenêtre sous forme de liste et appuyer sur la touche **DEL**
- Sinon, vous pouvez sélectionner tous les éléments en définissant à nouveau une zone avec la souris, tout en maintenant la touche CTRL enfoncée.

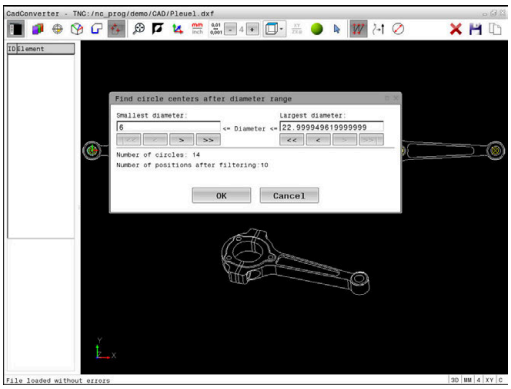
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la commande pour les insérer ensuite comme séquence de positionnement avec appel de cycle dans un programme Texte clair

- Sinon, vous pouvez mémoriser des positions d'usinage dans un fichier de points.
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez sélectionner le répertoire cible, le nom de fichier de votre choix et le type de fichier.

- Valider la saisie
- > La commande mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné.

- Pour sélectionner d'autres positions d'usinage : appuyer sur l'icône de désélection des éléments choisis et sélectionner le contour suivant comme décrit précédemment

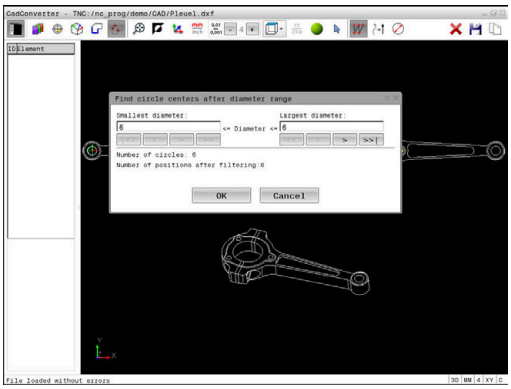
Sélection rapide de positions de perçage via l'icône

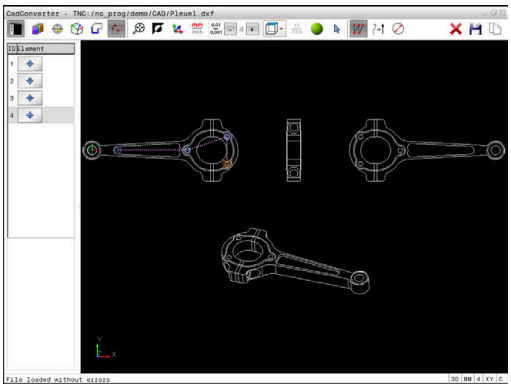


- ▶ Sélectionner le mode de sélection de positions d'usinage
- > La fenêtre de graphique est active pour la sélection de position.
- ▶ Sélectionner l'icône
- > La commande ouvre une fenêtre auxiliaire à l'intérieur de laquelle vous pouvez filtrer les perçages (cercles entiers) en fonction de leur taille.
- ▶ Éventuellement, configurer le filtre et valider en appuyant sur le bouton **OK**
  Informations complémentaires : "Paramètres de filtre", Page 487
- > La commande mémorise les positions sélectionnées dans la fenêtre sous forme de liste (affichage d'un symbole "point").
- ▶ Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément dans la fenêtre de graphique en même temps que vous maintenez la touche CTRL enfoncée.
- ▶ Sinon, sélectionner l'élément dans la fenêtre sous forme de liste et appuyer sur la touche **DEL**
- ▶ Sinon, vous pouvez désélectionner tous les éléments sélectionnés en cliquant sur l'icône.
- ▶ Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la commande pour les insérer ensuite comme séquence de positionnement avec appel de cycle dans un programme Texte clair
- ▶ Sinon, vous pouvez mémoriser des positions d'usinage dans un fichier de points.
- > La commande affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez sélectionner le répertoire cible, le nom de fichier de votre choix et le type de fichier.
- ▶ Valider l'introduction
- > La commande mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné.
- ▶ Pour sélectionner d'autres positions d'usinage : appuyer sur l'icône de désélection des éléments choisis et sélectionner le contour suivant comme décrit précédemment

Paramètres de filtre

Après que vous ayez sélectionné les positions de perçage avec la sélection rapide, la commande affiche une fenêtre auxiliaire qui affiche à gauche le diamètre du trou le plus petit et à droite le diamètre du trou le plus grand qui ont été trouvés. Les boutons qui se trouvent sous l'affichage des diamètres vous permettent de définir le diamètre de manière à ce que vous puissiez utiliser les diamètres de perçage de votre choix.





Les boutons suivants sont disponibles :

Icône	Paramètres de filtre des diamètres les plus petits
I<<	Afficher le plus petit diamètre trouvé (configuration par défaut)
<	Afficher le diamètre plus petit suivant trouvé
>	Afficher le diamètre plus grand suivant trouvé
>>	Afficher le plus grand diamètre trouvé. La commande règle le filtre pour le diamètre le plus petit à la valeur qui a été définie pour le diamètre le plus grand.

Icône	Paramètres de filtre des diamètres les plus grands
<<	Afficher le plus petit diamètre trouvé. La commande règle le filtre pour le diamètre le plus grand à la valeur définie pour le diamètre le plus petit.
<	Afficher le diamètre plus petit suivant trouvé
>	Afficher le diamètre plus grand suivant trouvé
>>I	Afficher le plus grand diamètre trouvé (configuration par défaut)

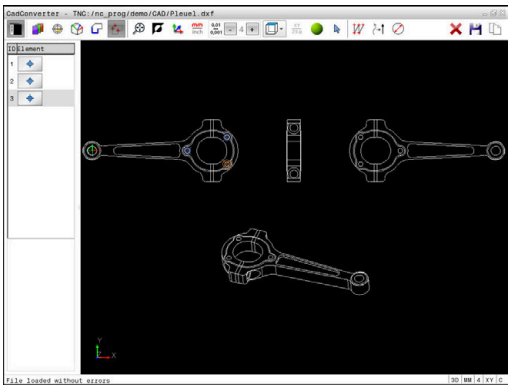
La trajectoire d'outil vous permet d'afficher l'icône **OUTIL TRAJ. AFFICHER**.

Informations complémentaires : "Paramètres de base", Page 468

Informations sur les éléments

La commande affiche dans la fenêtre d'informations sur les éléments les coordonnées des positions d'usinage que vous avez sélectionnées en dernier avec la souris dans la fenêtre sous forme de liste ou dans la fenêtre graphique.

Vous pouvez également modifier la représentation du graphique avec la souris. Les fonctions suivantes sont disponibles :



- ▶ Pour faire tourner en trois dimensions le modèle représenté, maintenir la touche droite de la souris enfoncée et déplacer la souris.
- ▶ Pour décaler le modèle représenté, maintenir la touche centrale ou la molette de la souris enfoncée et déplacer la souris.
- ▶ Pour agrandir une zone en particulier, sélectionner la zone en appuyant sur le bouton gauche de la souris
- > La commande agrandit l'affichage dès que vous relâchez le bouton gauche de la souris.
- ▶ Tourner la mollette de la souris vers l'avant ou vers l'arrière pour agrandir ou réduire rapidement une zone en particulier.
- ▶ Pour revenir à la vue standard, appuyer sur la touche Shift tout en effectuant un double clic avec la touche droite de la souris. Si vous vous contentez de double-cliquer avec le bouton droit de la souris, l'angle de rotation ne change pas.

13

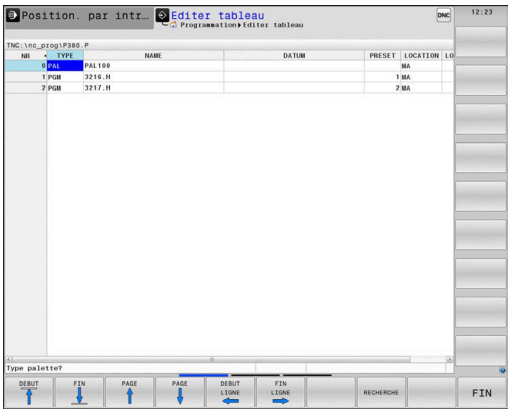
Palettes

13.1 Gestion des palettes

Application

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 de changeurs de palettes. Les tableaux de palettes sont alors censés 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.

Les tableaux de palettes s'utilisent aussi sans changeur de palettes pour exécuter les uns à la suite des autres des programmes CN avec différents points d'origine en appuyant une seule fois sur **Start CN**.

Le nom du tableau de palettes doit toujours commencer par une lettre.

Colonnes du tableau de palettes

Le constructeur de la machine définit un tableau prototype qui s'ouvre automatiquement lorsque vous souhaitez créer un tableau de palettes.

Le prototype peut contenir les colonnes suivantes :

Colonne	Signification	Type de champ
NR	La commande crée le champ de saisie automatiquement. Le champ de saisie **numéro de ligne** de la fonction **AMORCE SEQUENCE** doit être renseigné.	Champ obligatoire
TYPE	La commande distingue les entrées suivantes : ■ **PAL** palette ■ **FIX** serrage ■ **PGM** programme CN Pour sélectionner une entrée, utiliser la touche **ENT** et les touches fléchées.	Champ obligatoire
NOM	Nom du fichier Il se peut que ce soit le constructeur de la machine qui définisse le nom des palettes et le nom des serrages. C'est toutefois à l'utilisateur qu'il revient de définir le nom des programmes CN. Si le programme CN n'est pas mémorisé dans le répertoire qui contient le tableau de palettes, il vous faudra indiquer le chemin d'accès en entier.	Champ obligatoire

Colonne	Signification	Type de champ
POINT DE REF	Point zéro Si le tableau de points zéro n'est pas mémorisé dans le répertoire qui contient le tableau de palettes, il vous faudra indiquer le chemin d'accès en entier. Utiliser le cycle 7 pour activer dans le programme CN des points zéro issus d'un tableau de points zéro.	Champ optionnel Cette entrée n'est requise que si vous utilisez un tableau de points zéro.
PRESET	Point d'origine pièce Indiquez le numéro du point d'origine de la pièce.	Champ optionnel
LOCATION	Lieu de séjour de la palette L'entrée **MA** indique qu'une palette ou une pièce bridée se trouve sur la machine et qu'elle est prête à être usinée. Pour renseigner **MA**, appuyer sur la touche **ENT**. Appuyer sur la touche **NO ENT** pour supprimer l'entrée et, ainsi, inhiber l'usinage.	Champ optionnel Si la colonne existe, il est impératif d'y saisir les données requises.
LOCK	Ligne bloquée 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 à nouveau déverrouiller la ligne. Il est possible de verrouiller l'exécution de certains programmes CN, certaines pièces bridées ou bien encore des palettes entières. Les lignes non verrouillées (p. ex. PGM) d'une palette verrouillée ne seront pas usinées non plus.	Champ optionnel
PALPRES	Numéro du point d'origine de la palette	Champ optionnel Cette entrée n'est requise que si vous utilisez des points d'origine de palettes.
W-STATUS	État de l'usinage	Champ optionnel Cette entrée n'est requise que pour un usinage orienté vers l'outil.
METHOD	Méthode d'usinage	Champ optionnel Cette entrée n'est requise que pour un usinage orienté vers l'outil.
CTID	Numéro d'identification pour la reprise	Champ optionnel Cette entrée n'est requise que pour un usinage orienté vers l'outil.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Hauteur de sécurité dans les axes linéaires X, Y et Z	Champ optionnel
SP-A, SP-B, SP-C	Hauteur de sécurité dans les axes rotatifs A, B et C	Champ optionnel
SP-U, SP-V, SP-W	Hauteur de sécurité dans les axes parallèles U, V et W	Champ optionnel
DOC	Commentaire	Champ optionnel

Vous pouvez supprimer la colonne **LOCATION** si vous n'utilisez que des tableaux de palettes pour lesquels la commande est censée exécuter toutes les lignes.

Informations complémentaires : "Insérer ou supprimer des colonnes", Page 494

Éditer un tableau de palettes

Lorsque vous créez un tableau de palettes, celui-ci est vide dans un premier temps. En vous servant des softkeys, vous pouvez insérer et éditer des lignes.

Softkey	Fonction d'édition
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Sélectionner la page précédente du tableau
PAGE	Sélectionner la page suivante du tableau
INSERER LIGNE	Insérer une ligne en fin de tableau
EFFACER LIGNE	Supprimer une ligne en fin de tableau
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	Insérer plusieurs lignes à la fin du tableau
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier la valeur actuelle
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer la valeur copiée
DEBUT LIGNE	Sélectionner le début de la ligne
FIN LIGNE	Sélectionner la fin de la ligne
RECHERCHE	Rechercher un texte ou une valeur
TRIER/ CACHER COLONNES	Trier ou masquer des colonnes du tableau
EDITER CHAMP ACTUEL	Éditer le champ actuel
TRIER	Trier en fonction du contenu des colonnes
AUTRES FONCTIONS	Autres fonctions p. ex. Enregistrer
SELECTION	Ouvrir la sélection de chemins d'accès

Sélectionner un tableau de palettes

Vous pouvez sélectionner ou créer un tableau de palettes comme suit :

- Passer en mode **Programmation** ou dans un mode Exécution de programme
- Appuyer sur la touche **PGM MGT**

Si aucun tableau de palettes n'est visible :

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**
- Appuyer sur la softkey **AFF. TOUS**
- Utiliser les touches fléchées pour sélectionner un tableau de palettes ou entrer le nom du nouveau tableau (**p.**)
- Valider avec la touche **ENT**

> Vous pouvez utiliser la touche de **partage d'écran** pour choisir entre l'affichage sous forme de liste et l'affichage sous forme de formulaire.

Insérer ou supprimer des colonnes

> Cette fonction n'est active qu'après avoir saisi le numéro clé **555343**.

En fonction de la configuration, un tableau de palettes qui vient d'être créé ne contient pas toutes les colonnes. Par exemple, pour un usinage orienté vers l'outil, il vous faut des colonnes que vous devez d'abord insérer.

Pour insérer une colonne dans un tableau de palettes vide, procédez comme suit :

- Ouvrir le tableau de palettes
- Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Appuyer sur la softkey **EDITER FORMAT**
- > La commande ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle toutes les colonnes disponibles sont énumérées.
- Avec les touches fléchées, sélectionner la colonne souhaitée
- Appuyer sur la softkey **INSERER COLONNE**
- Valider avec la touche **ENT**

La softkey **EFFACER COLONNE** vous permet de supprimer la colonne.

Principes de base de l'usinage orienté par rapport à l'outil

Application

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.

Restriction

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 Tolérance
- Cycle 800
- Inclinaison du plan d'usinage

Colonnes du tableau de palettes pour un usinage orienté vers l'outil

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.

13.2 Batch Process Manager (option 154)

Application

Consultez le manuel de votre machine !

La fonction **Batch Process Manager** est configurée et activée par le constructeur de votre machine.

Batch Process Manager permet de planifier des ordres de fabrication (OF) sur une machine-outil.

Vous enregistrez les programmes CN prévus dans une liste de commandes. La liste d'OF s'ouvre avec **Batch Process Manager**.

Les informations suivantes s'affichent :

- la qualité irréprochable du programme CN
- la durée d'exécution des programmes CN
- la disponibilité des outils
- l'heure à laquelle les interventions manuelles sont requises sur la machine

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, test et exécution de programmes CN

Principes de base

Batch Process Manager est disponible dans les modes suivants :

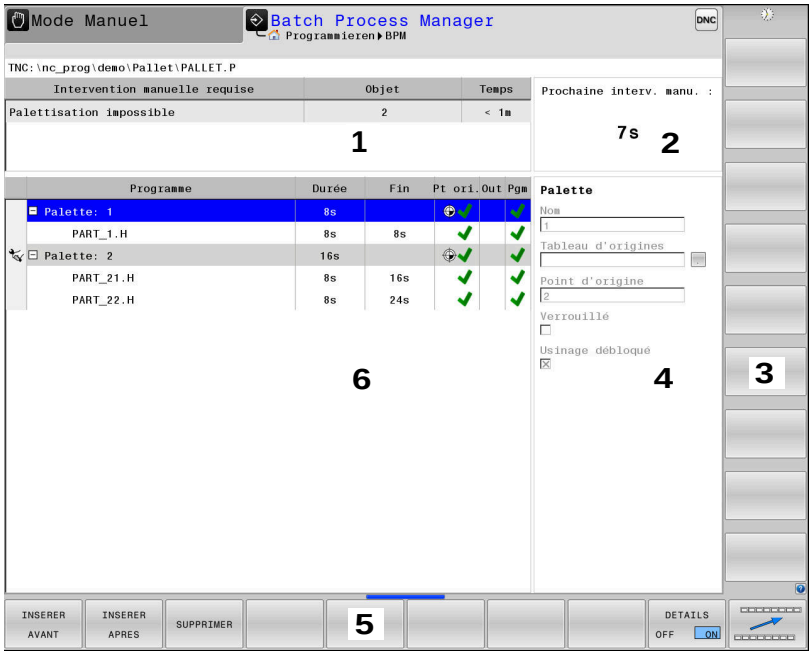
- **Programmation**
- **Exécution PGM pas-à-pas**
- **Execution PGM en continu**

Vous pouvez créer et modifier la liste de commande en mode **Programmation**.

La liste de commande est exécutée en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**. Toute modification n'est possible que sous certaines conditions.

Ecran d'affichage

Si vous ouvrez **Batch Process Manager** en mode **Programmation**, vous disposez du partage d'écran suivant :



1 Affiche toutes les interventions manuelles requises
2 Affiche la prochaine intervention manuelle
3 Affiche, le cas échéant, les softkeys actuelles du constructeur de la machine
4 Affiche les données saisies modifiables de la ligne sur fond bleu
5 Affiche les softkeys actuelles
6 Affiche la liste de commandes

Colonnes de la liste de commandes

Colonne	Signification
Pas de nom de colonne	Statut de la **Palette**, du **Serrage** ou du **Programme**
Programme	Nom ou chemin de la **Palette**, **Serrage** ou **Programme**
Durée	Durée en secondes Cette colonne ne s'affiche que si votre machine est dotée d'un écran 19" !
Fin	Fin de l'exécution ■ Durée en mode **Programmation** ■ Heure effective en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et en mode **Execution PGM en continu**
Pt orig.	État du point d'origine de la pièce
Out	Etat des outils utilisés
Pgm	Etat du programme CN
Sts	Etat de l'usinage

Dans la première colonne, l'état de la **Palette**, du **Serrage** et du **Programme** est illustré par des icônes.

Signification des icônes :

Icône	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.

La méthode d'usinage est indiquée par des icônes dans la colonne **Programme**.

Signification des icônes :

Icône	Signification
Aucune icône	Usinage orienté par rapport à la pièce
	Usinage orienté outil ■ Début ■ Fin

Dans les colonnes **Pt d'origine**, **Out** et **Pgm**, l'état est indiqué à l'aide d'icônes.

Signification des icônes :

Icône	Signification
	Le contrôle est terminé
	Le contrôle est terminé Simulation de programme avec la fonction **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** activée (option 40)
	Echec du contrôle, par ex. la durée d'utilisation d'un outil a expiré, risque de collision
	Le contrôle n'est pas encore terminé

Icône	Signification
	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.

Informations relatives à l'utilisation :

- En mode **Programmation**, la colonne **Outil** est toujours vide, car la CN ne vérifie l'état que dans les modes de fonctionnement **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.
- Si la fonction de contrôle d'utilisation des outils n'est pas activée ou validée sur la machine, alors la colonne **Pgm** n'affiche aucune icône.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

L'état d'usinage est indiqué dans les colonnes **Sts**, à l'aide d'icônes.

Signification des icônes :

Icône	Signification
	Pièce brute, usinage nécessaire
	Usiné partiellement, poursuite de l'usinage nécessaire
	Usiné intégralement, plus aucun usinage nécessaire
	Sauter l'usinage

Informations relatives à l'utilisation :

- L'état d'usinage est automatiquement adapté au cours de l'usinage.
- La colonne **Sts** n'est visible que si la colonne **W-STATUS** du tableau de palettes est présente dans **Batch Process Manager**.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Ouvrir le Batch Process Manager

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de votre machine définit au paramètre machine **standardEditor** (n°102902) l'éditeur que la commande utilise par défaut.

Mode Programmation

Si la commande n'ouvre pas le tableau de palettes (.p) comme liste de commandes dans Batch Process Manager, procédez comme suit :

- Sélectionner la liste de commandes de votre choix

- Commuter la barre de softkeys

- Appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

- Appuyer sur la softkey **SELECTION EDITEUR**
> La commande ouvre la fenêtre auxiliaire **Sélectionner l'éditeur**.

- Sélectionner **BPM-EDITOR**

- Valider avec la touche **ENT**

- Sinon, appuyer sur la softkey **OK**
> La commande ouvre la liste de commandes dans **Batch Process Manager**.

Mode Exécution PGM pas-à-pas et Execution PGM en continu

Si la commande n'ouvre pas le tableau de palettes (.p) comme liste de commandes dans Batch Process Manager, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **Partage d'écran**

- Appuyer sur la touche **BPM**
> La commande ouvre la liste de commandes dans **Batch Process Manager**.

Softkeys

Les softkeys suivantes vous sont proposées :

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine peut configurer ses propres softkeys.

Softkey	Fonction
DETAILS OFF ON	Enrouler et dérouler l'arborescence
EDITER OFF ON	Éditer la liste de commandes qui est ouverte

Softkey	Fonction
INSERER SUPPRIMER	Affiche les softkeys **INSERER AVANT**, **INSERER APRES** et **SUPPRIMER**
DECALER	Décaler la ligne
MARQUER	Marquer la ligne
ANNULER LE MARQUAGE	Annuler marquage
INSERER AVANT	Insérer une nouvelle **Palette**, un nouveau **Serrage** ou un nouveau **Programme** avant la position du curseur
INSERER APRES	Insérer une nouvelle **Palette**, un nouveau **Serrage** ou un nouveau **Programme** après la position du curseur
SUPPRIMER	Supprimer une ligne ou un bloc
	Changer de fenêtre active
SELECTION	Sélectionner les valeurs possibles dans une fenêtre auxiliaire
REINITIA-LISER L'ETAT	Réinitialiser l'état d'usinage sur Pièce brute
METHODE D'USINAGE	Sélectionner l'usinage orienté par rapporté à la pièce ou par rapport à l'outil
CONTROLE ANTI-COLL.	Effectuer un contrôle anti-collision (option 40) **Informations complémentaires :** "Contrôle dynamique anti-collision (option 40)", Page 353
ANNULER CONTROLE ANTI-COLL.	Interrompre le contrôle anti-collision (option 40)
ACCES OFF ON	Activer ou désactiver les interventions manuelles requises
OUTILS GESTION	Ouvrir la gestion étendue des outils
STOP INTERNE	Interrompre l'usinage

Informations relatives à l'utilisation :

- Les softkeys **GESTION OUTILS**, **CONTROLE ANTI-COLL.**, **ANNULER CONTROLE ANTI-COLL.** et **STOP INTERNE** ne sont disponibles qu'en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.
- Si la colonne **ETAT W** est disponible dans le tableau de palettes, la softkey **REINITIALISER L'ETAT** vous est proposée.
- Si les colonnes **ETAT W**, **METHODE** et **CTID** sont disponibles dans le tableau de palettes, la softkey **METHODE D'USINAGE** vous est proposée.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Créer une liste de commandes

Vous ne pouvez créer une nouvelle liste de commandes que dans le gestionnaire de fichiers.

> Le nom de fichier d'une liste de commandes doit toujours commencer par une lettre.

- Appuyer sur la touche **Programmation**

PGM MGT

- Appuyer sur la touche **PGM MGT**
- > La commande ouvre le gestionnaire de fichiers.

NOUVEAU FICHIER

- Appuyer sur la softkey **NOUVEAU FICHIER**
- Entrer le nom du fichier avec la terminaison (.**p**)

ENT

- Valider avec la touche **ENT**
- > La commande ouvre une liste de commandes vide dans **Batch Process Manager**.

INSERER SUPPRIMER

- Appuyer sur la softkey **INSÉRER SUPPRIMER**

INSERER APRES

- Appuyer sur la softkey **INSERER APRES**
- > La commande affiche les différents types dans la moitié droite de l'écran.
- Sélectionner le type souhaité
  - **Palette**
  - **Serrage**
  - **Programme**
- > La commande insère une ligne vierge dans la liste de commandes.
- > La commande affiche le type sélectionné dans la moitié droite de l'écran.
- Définir les données
  - **Nom** : saisir le nom directement le nom ou le sélectionner ou le sélectionner à l'aide de la fenêtre auxiliaire, si disponible
  - **Tableau d'origines** : le cas échéant, saisir le point zéro directement ou le sélectionner à l'aide de la fenêtre auxiliaire
  - **Point d'origine** : le cas échéant, saisir directement le point d'origine de la pièce
  - **Verrouillé** : la ligne sélectionnée est exclue de l'usinage
  - **Usinage débloqué** : activer la ligne sélectionner pour l'usinage

ENT

- Valider les données saisies avec la touche **ENT**
- Au besoin, répéter des étapes

EDITER OFF ON

- Appuyer sur la softkey **EDITER**

Modifier la liste de commandes

Une liste d'OF peut être modifiée en mode **Programmation**, **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.

Informations relatives à l'utilisation :

- Si une liste de commandes est sélectionnée en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**, il n'est pas possible de modifier la liste de commandes en mode **Programmation**.
- La liste de commandes ne peut être modifiée que sous certaines conditions, car la commande définit une zone protégée.
- Les programmes CN qui se trouvent dans la zone protégée s'affichent en gris.
- Toute modification apportée à la liste d'OF réinitialise le statut de Contrôle anti-collision terminé au statut Contrôle terminé ✔.

Dans **Batch Process Manager**, une ligne se modifie comme suit :

▶ Ouvrir la liste de commandes souhaitée

▶ Appuyer sur la softkey **EDITER**

▶ Positionner le curseur sur la ligne de votre choix, par ex. **Palette**

> La commande affiche la ligne sélectionnée en bleu.

> La commande affiche les données modifiables dans la moitié droite de l'écran.

▶ Au besoin, appuyer sur la softkey **CHANGER FENETRE**

> La commande change de fenêtre active.

▶ Les données suivantes peuvent être modifiées :

- **Nom**
- **Tableau d'origines**
- **Point d'origine**
- **Verrouillé**
- **Usinage débloqué**

▶ Valider les données modifiées avec la touche **ENT**

> La commande valide les modifications.

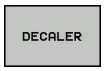
▶ Appuyer sur la softkey **EDITER**

Dans **Batch Process Manager**, une ligne de la liste de commandes se décale comme suit :

- Ouvrir la liste de commandes souhaitée

- Appuyer sur la softkey **EDITER**

- Positionner le curseur sur la ligne de votre choix, par ex. **Programme**
  - > La commande affiche la ligne sélectionnée en bleu.

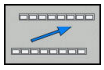


- Appuyer sur la softkey **DECALER**

- Appuyer sur la softkey **MARQUER**
  - > La commande marque la ligne sur laquelle se trouve le curseur.

- Placer le curseur à la position souhaitée
  - > Si le curseur se trouve sur une ligne appropriée, la commande affiche les softkeys **INSERER AVANT** et **INSERER APRES**.

- Appuyer sur la softkey **INSERER AVANT**
  - > La commande insère la ligne à la nouvelle position.



- Appuyer sur la softkey **REVENIR**

- Appuyer sur la softkey **EDITER**

14

Tournage

14.1 Opération de tournage sur fraiseuses (option 50)

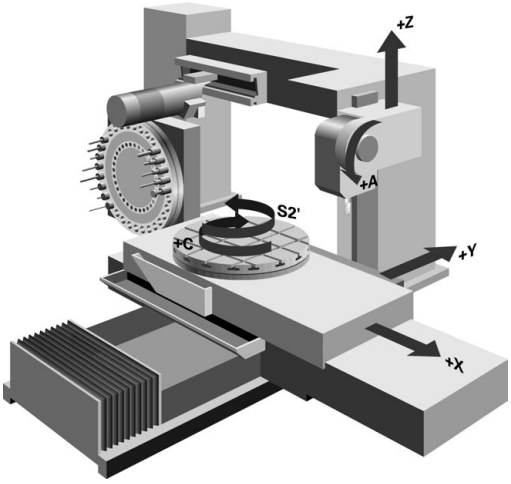
Introduction

Sur certains modèles de fraiseuses, il est possible d'exécuter aussi bien des opérations de tournage que des opérations de fraisage. Il est ainsi possible d'usiner entièrement une pièce sans la démonter de la machine, même avec des usinages complexes de fraisage ou de tournage.

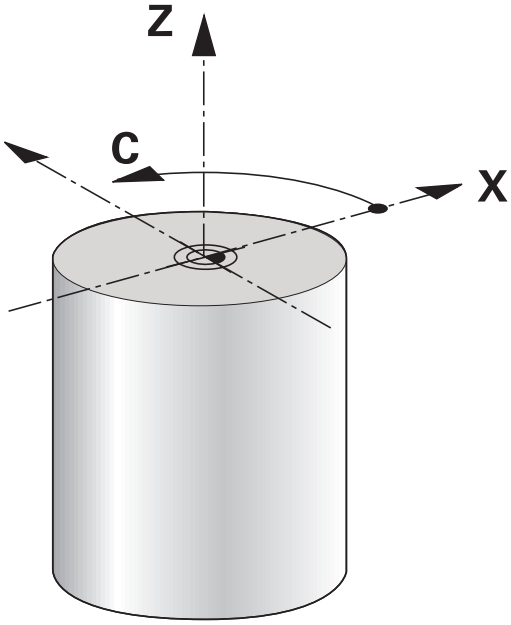
Le tournage est un procédé d'usinage au cours duquel c'est la pièce qui tourne, exécutant ainsi le mouvement de coupe. Un outil fixé exécute les passes et les déplacements en avance d'usinage.

En fonction de la pièce à usiner et du sens d'usinage, il existe différents procédés de fabrication tels que

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



> La commande propose plusieurs cycles correspondant aux différents procédés d'usinage.
>
> **Pour plus d'informations :** consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"



La commande vous permet de passer facilement du mode Fraisage au mode Tournage (et vis et versa) au sein même d'un programme CN. En mode Tournage, le plateau circulaire sert de broche de tournage alors que la broche de fraisage reste fixe avec son outil. Il est ainsi possible de réaliser des contours symétriques en rotation. Pour cela, le point d'origine doit se trouver au centre de la broche 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. Il est p. ex. nécessaire de définir le rayon de la dent de l'outil pour pouvoir exécuter une correction de rayon de la dent. La commande propose pour cela un gestionnaire d'outils spécialement dédié aux outils de tournage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Divers cycles sont disponibles pour l'usinage. Ces cycles peuvent également s'utiliser avec des axes supplémentaires, inclinés.

Informations complémentaires : "Tournage en position inclinée", Page 525

Plan de coordonnées de 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 de coordonnées 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 avec fonctions de tournage sont en grande partie compatibles et indépendants du type de machine.

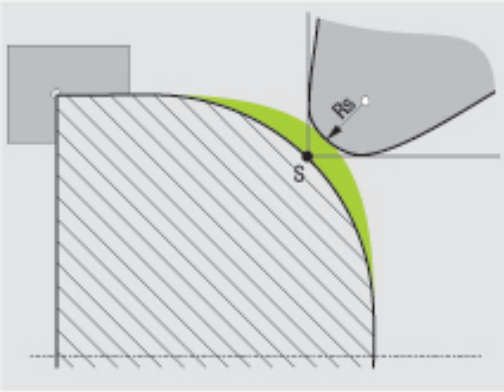
Correction du rayon de la dent CRD

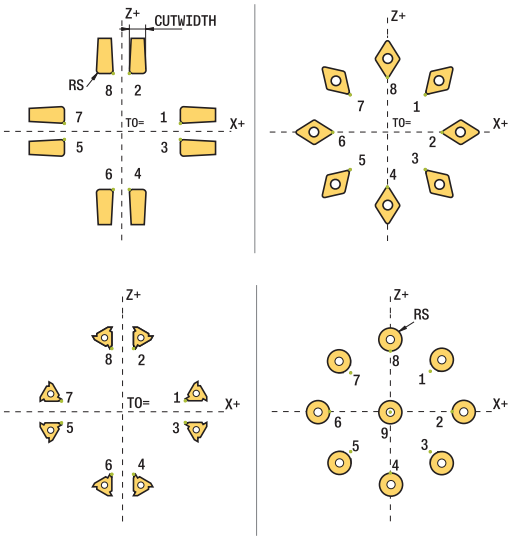
Les outils de tournage présentent un rayon de tranchant à la pointe de l'outil (**RS**). Comme les déplacements programmés se réfèrent à la pointe théorique de la dent (S), on constate alors des défauts de forme sur le contour lorsqu'on usine des cônes, des chanfreins et des rayons. La CRD évite ainsi les erreurs qui pourraient apparaître.

La commande applique automatiquement la correction de rayon de la dent dans les cycles de tournage. Dans les différentes séquences de déplacement et dans les contours programmés, activer la CRD avec **RL** ou **RR**.

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 utilisé tant que cela est possible.

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.





Remarques concernant la programmation :

- 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.

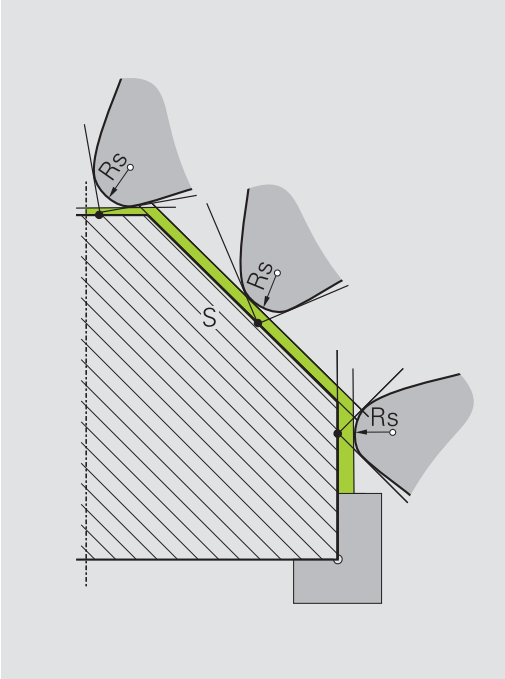
  La correction de rayon de la dent est également possible pour un usinage incliné.

  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**.

Point théorique de l'outil

La pointe théorique de l'outil agit dans le système de coordonnées de l'outil. Lorsque vous positionnez l'outil, la position de la pointe de l'outil tourne avec l'outil.



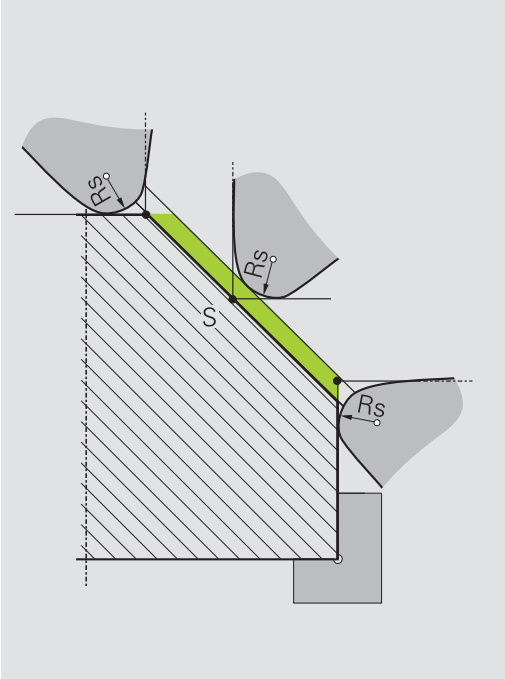
Pointe virtuelle de l'outil

Vous activez la pointe virtuelle de l'outil avec **FUNCTION TCPM** et en sélectionnant **REFPNT TIP-CENTER**. Il est impératif que les données d'outil soient correctes pour calculer la pointe virtuelle de l'outil.

La pointe virtuelle de l'outil agit dans le système de coordonnées de la pièce. Lorsque vous positionnez l'outil, la pointe virtuelle de l'outil reste inchangée tant que l'orientation de l'outil **TO** reste la même. La commande commute automatiquement l'affichage d'état **TO**, et donc la pointe virtuelle de l'outil aussi, lorsque l'outil quitte la plage angulaire valable pour **TO 1**, par exemple.

La pointe virtuelle de l'outil permet de réaliser, même sans correction de rayon, des usinages transversaux et longitudinaux parallèles aux axes dans un plan incliné en restant parfaitement fidèle aux contours.

Informations complémentaires : "Tournage simultané", Page 527



14.2 Fonctions de base (option 50)

Commutation entre les modes Fraisage/Tournage

Consultez le manuel de votre machine !

Le constructeur de la machine configure et déverrouille les opérations de tournage ainsi que la commutation entre les modes d'usinage.

Pour commuter entre des opérations de fraisage et des opérations de tournage, vous devez commuter entre les modes correspondants.

Pour commuter entre les modes d'usinage, utilisez les fonctions CN **FUNCTION MODE TURN** et **FUNCTION MODE MILL**.

Si le mode Tournage est activé, la CN affiche un symbole dans l'affichage d'état.

Symbole	Mode d'usinage
	Mode Tournage actif : **FUNCTION MODE TURN**
Aucun symbole	Mode Fraisage actif : **FUNCTION MODE MILL**

Lors de la commutation entre les modes d'usinage, la commande 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 que le constructeur de la machine a définie et configurée dans la macro.

REMARQUE

Attention, danger de dommages matériels importants !

Les opérations de tournage donnent lieu à des forces physiques très élevées qui sont notamment dues à des vitesses de rotation élevées et à des pièces lourdes et déséquilibrées. Les risques d'accident sont considérables pendant l'usinage si les paramètres d'usinage sont incorrects, si le balourd n'est pas pris en compte ou si les conditions de serrage ne sont pas satisfaisantes.

- Serrer la pièce au centre de la broche
- Serrer la pièce de manière sûre
- Programmer des vitesses de rotation peu élevées (augmenter au besoin)
- Limiter la vitesse de rotation (augmenter au besoin)
- Remédier au balourd (calibrer)

Remarques concernant la programmation:

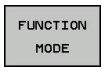
- Si la fonction **Inclin. plan d'usinage** ou **TCPM** est active, vous ne pouvez pas changer de mode d'usinage.
- En mode Tournage, aucun cycle de conversion de coordonnées n'est autorisé, sauf pour le décalage du point zéro.
- L'orientation de la broche (angle de broche) dépend du sens d'usinage. 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.
- 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.
- Avec M138, vous pouvez sélectionner les axes rotatifs impliqués pour les fonctions M128 et TCPM.

Informations relatives à l'utilisation :

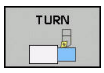
- En mode Tournage, le point d'origine doit être au centre de la broche de tournage.
- En mode Tournage, les valeurs de diamètre sont indiquées dans l'affichage des positions de l'axe X. La commande affiche alors en plus un symbole de diamètre.
- Le potentiomètre de broche agit sur la broche de tournage en mode Tournage (table rotative).
- En mode Tournage, vous pouvez utiliser toutes les cycles de palpage manuel que vous voulez, à l'exception des cycles **Palpage de coin** et **Palpage de plan**. En mode Tournage, les valeurs de mesure de l'axe X correspondent à des valeurs de diamètre.
- Vous pouvez également utiliser la fonction smartSelect pour définir des fonctions de tournage. **Informations complémentaires :** "Résumé des fonctions spéciales", Page 348

Entrer le mode d'usinage

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- Appuyer sur la softkey **MODE FONCTIONNEMENT**



- Fonction correspondant au mode d'usinage : appuyer sur la softkey **TURN** (tournage) ou sur la softkey **MILL** (fraisage)

Une fois que le constructeur de machines a validé le choix de la cinématique, procédez comme suit :

- Appuyer sur la softkey **CHOISIR CINEMATIQ.**
- Sélectionner la cinématique

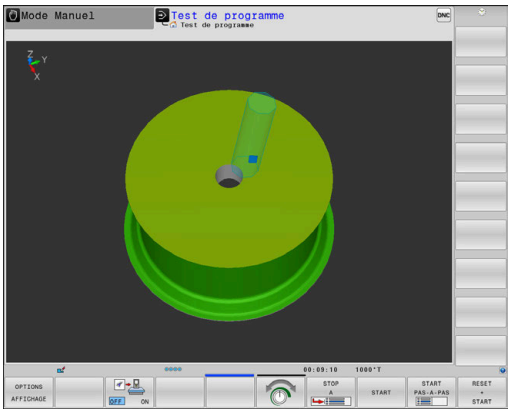
Exemple

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Activer le mode Tournage
12 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode Tournage
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Activer le mode Fraisage

Affichage graphique du mode Tournage

Vous pouvez simuler des opérations de tournage en mode **Test de programme**. Pour cela, il faut que la définition de la pièce brute soit adaptée à l'opération de tournage et que l'option 20 soit activée.

> 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.



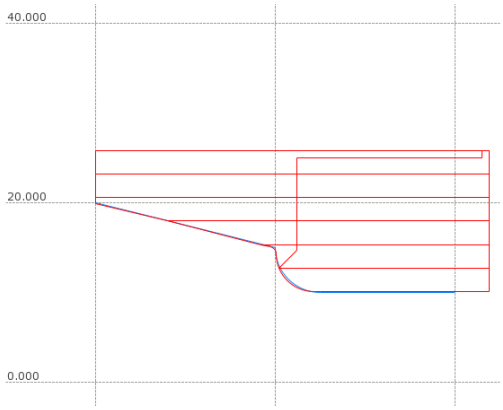
Représentation graphique en mode Programmation

Vous pouvez également simuler des opérations de tournage avec le graphique filaire en mode **Programmation**. Pour représenter les déplacements en mode Tournage, utiliser les softkeys pour changer de vue en mode **Programmation**.

Informations complémentaires : "Créer un graphique de programmation pour le programme CN existant", Page 205

La configuration par défaut des axes de tournage est telle que les coordonnées X correspondent au diamètre de la pièce et les coordonnées Z aux positions longitudinales.

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.



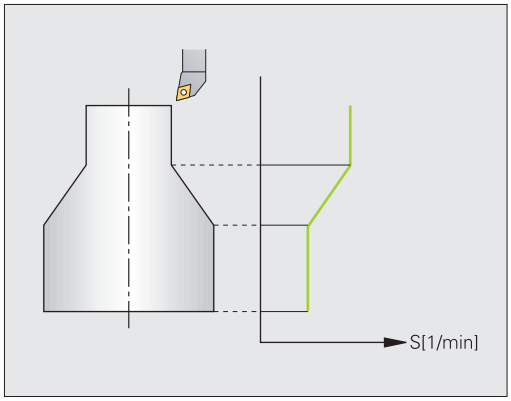
Exemple : pièce brute rectangulaire

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Appel d'outil
4 M140 MB MAX	Dégager l'outil
5 FONCTION MODE TURN	Activer le mode tournage

Programmer une vitesse de rotation

Consultez le manuel de votre machine !

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.



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

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.

Pour définir la vitesse de rotation, utilisez la fonction **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Pour cela, la commande propose les paramètres de programmation suivants :

- VCONST: Activer/désactiver la vitesse de coupe constante (en option)
- VC : Vitesse de coupe (optionnel)
- S : Vitesse de rotation nominale lorsqu'aucune vitesse de coupe constance n'est active (option)
- S MAX : Vitesse de rotation maximale lors d'une vitesse de coupe constance (option). Elle est réinitialisée avec S MAX 0.
- GEARRANGE : gamme de vitesse de la broche de tournage (option)

Définition de la vitesse de rotation :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

FUNCTION TURNDATA

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Appuyer sur la softkey **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Fonction de programmation de la vitesse de rotation : appuyer sur la softkey **VCONST:**

Lors d'un tournage excentrique, le cycle 800 limite la vitesse de rotation maximale. La commande rétablie la limitation de vitesse de broche qui a été programmée après les opérations de tournage excentrique.

Pour revenir à la limitation de vitesse de rotation, programmer la fonction **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**

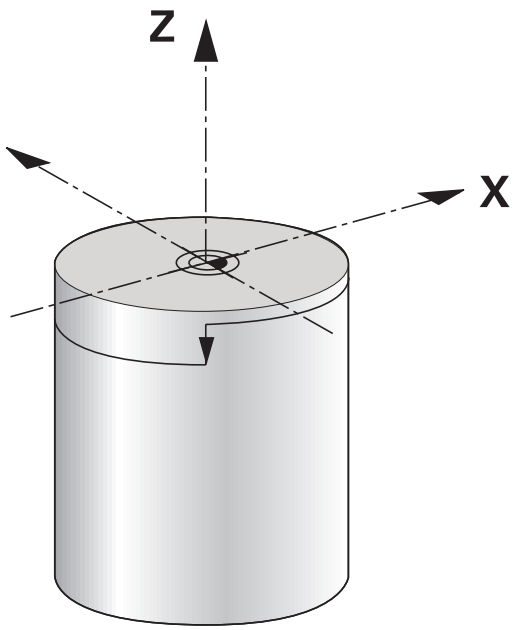
Une fois que la vitesse de rotation maximale est atteinte, la commande affiche **SMAX** à la place de **S** dans l'affichage d'état.

Exemple

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Définition d'une vitesse de coupe constante dans la gamme de vitesse 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Définition d'une vitesse de rotation constante
...	

Vitesse d'avance

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.



> 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.

Par défaut, la commande interprète l'avance programmée en millimètres par minute (mm/min). Si vous souhaitez définir l'avance en millimètres par tour (mm/tr), vous devez programmer **M136**. La commande interprète alors toutes les avances programmées qui suivent en mm/tr jusqu'à ce que la fonction **M136** soit annulée.

M136 agit de manière modale en début de séquence et peut être annulée avec **M137**.

Exemple

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Déplacement en rapide
...	
15 L Z-10 F200	Déplacement avec une avance de 200 mm/min
...	
19 M136	Avance en millimètres par tour
20 L X+154 F0.2	Déplacement avec une avance de 0,2 mm/tr
...	

14.3 Fonctions des programmes de tournage (option 50)

Correction d'outil dans le programme CN

Avec la fonction **FUNCTION TURNDATA CORR**, vous définissez 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.

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 plongée, vous pouvez corriger la largeur de passe avec **DCW**.

FONCTION 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 (par ex. PGM MGT), la commande réinitialise automatiquement les valeurs de correction.

Lorsque vous programmez la fonction **FUNCTION TURNDATA CORR**, vous devez utiliser les softkeys pour définir la manière dont la correction d'outil va 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 correction d'outil **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** agit toujours dans le système de coordonnées de l'outil, même en usinage incliné.

> Lors du tournage interpolé, les fonctions **FUNCTION TURNDATA CORR** et **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** n'ont aucun effet.
>
> Si lors du tournage interpolé (cycle 292) vous souhaitez corriger un outil tournant, vous devrez apporter cette correction dans le cycle ou dans le tableau d'outils.
>
> **Pour plus d'informations :** consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Définir une correction d'outil

Pour définir la correction de l'outil dans le programme CN, procédez comme suit :

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

FUNCTION TURNDATA

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR

- Appuyer sur la softkey **TURNDATA CORR**

> En alternative à la correction de l'outil avec **TURNDATA CORR**, vous pouvez aussi travailler avec des tableaux de correction.
>
> **Informations complémentaires :** "Tableau de correction", Page 375

Exemple

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Gorges et dégagements

Certains cycles usinent des contours que vous avez définis dans un sous-programme. Ces contours se programment avec des fonctions de contournage ou des fonctions FK. Pour définir des contours de tournage, d'autres éléments de contour spécifiques sont disponibles. Vous pouvez ainsi programmer des dégagements et des gorges en tant qu'éléments de contour complets dans une même séquence CN.

> Les gorges et les dégagements se rapportent toujours à un élément de contour linéaire défini précédemment.
>
> Les éléments de gorges et de dégagements GRV et UDC ne peuvent être utilisés que dans les sous-programmes de contour qui sont appelés dans un cycle de tournage.
>
> **Pour plus d'informations :** consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

Plusieurs possibilités de programmation s'offrent à vous pour la définition de dégagements et de gorges. Certains paramètres doivent impérativement être renseignés (obligatoires), tandis que d'autres peuvent être laissés vides (facultatifs). Les données obligatoires sont identifiées dans les dessins d'aide. Pour certains éléments, vous pouvez choisir entre deux possibilités de définition différentes. La commande affiche alors les softkeys avec les options de sélection correspondantes.

Programmation de gorges et de dégagements :

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

GORGE/ DEGAGEMENT

- Appuyer sur la softkey **GORGE/ DEGAGEMENT**

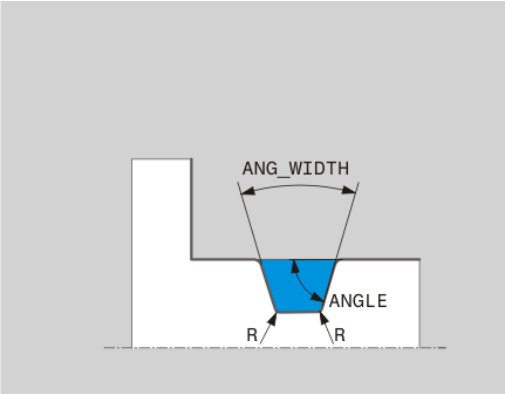
GRV

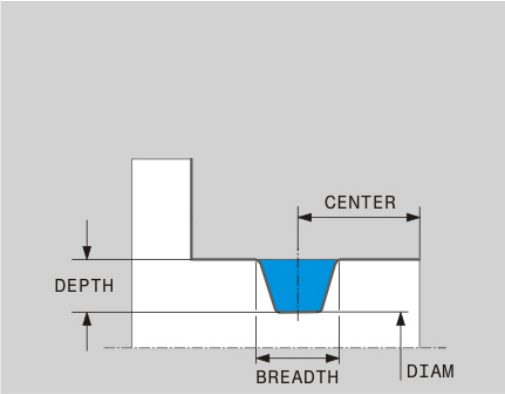
- Appuyer sur la softkey **GRV** (gorge) ou sur la softkey **UDC** (dégagement)

Programmation de gorges

Les gorges sont des creux qui se trouvent sur les pièces de révolution. Elles sont généralement destinées à accueillir des circlips et des joints ou sont utilisées comme rainures de graissage. Les gorges peuvent être programmées sur la périphérie ou la face frontale de la pièce de tournage. Vous disposez pour cela de deux éléments de contour distincts :

- **GRV RADIAL** : gorge en circonférence de la pièce tournée
- **GRV AXIAL** : gorge en face frontale de la pièce tournée





Paramètres à renseigner pour les gorges GRV

Paramètres	Description	Introduction
CENTER	Centre de la gorge	obligatoire
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
DEPTH / **DIAM**	Profondeur de gorge (tenir compte du signe !) / Diamètre du fond de la gorge	obligatoire
LARGEUR	Largeur de la gorge	obligatoire
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Angle des flancs / angle d'ouverture des deux flancs	Optionnelle
RND / **CHF**	Arrondi / Chanfrein au coin proche du point de départ du contour	Optionnelle
FAR_RND / **FAR_CHF**	Arrondi / chanfrein au coin éloigné du point de départ du contour	Optionnelle

Le signe de la profondeur de gorge détermine la position d'usinage (intérieur/extérieur) de la gorge.

Signe de la profondeur de gorge pour usinage extérieur :

- Lorsque l'élément de contour part dans le sens négatif de la coordonnée Z, utiliser le signe négatif.
- Lorsque l'élément de contour part dans le sens positif de la coordonnée Z, utiliser le signe positif.

Signe de la profondeur de gorge pour usinage intérieur :

- Lorsque l'élément de contour part dans le sens négatif de la coordonnée Z, utiliser le signe positif.
- Lorsque l'élément de contour part dans le sens positif de la coordonnée Z, utiliser le signe négatif.

Exemple : gorge radiale avec profondeur = 5, largeur = 10, Pos. = Z-15

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L  X+60
```

Programmation des dégagements

On a généralement recours aux dégagements pour assembler plusieurs pièces ensemble. Les dégagements permettent également de réduire les contraintes dans les angles. Les filetages et les assemblages sont fréquemment pourvus de dégagements. Il existe plusieurs éléments de contour qui vous permettent de définir différents types de dégagements :

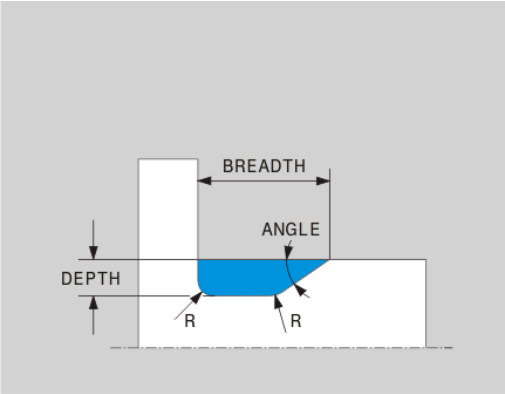
- **UDC TYPE_E** : dégagement pour usinage ultérieur de surface cylindrique selon DIN 509
- **UDC TYPE_F** : dégagement pour usinage ultérieur de surfaces transversales et cylindriques selon DIN 509
- **UDC TYPE_H** : dégagement pour transition arrondie prononcée selon DIN 509
- **UDC TYPE_K** : dégagement sur face transversale et cylindrique
- **UDC TYPE_U** : dégagement sur face cylindrique
- **UDC THREAD** : dégagement de filetage selon DIN 76

La commande interprète toujours les dégagements comme des éléments de forme dans le sens longitudinal. Aucun dégagement n'est possible dans le sens transversal.

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _E

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 509 UDC TYPE_E

Paramètres	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur du dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur du dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle



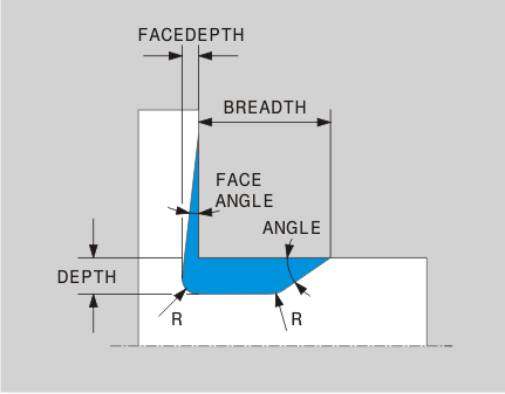
Exemple : dégagement avec profondeur = 2, largeur = 15

```
21 l  X+40 Z+0
22 l  Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L  X+60
```

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _F

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 509 UDC TYPE_F

Paramètres	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur du dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur du dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle
PROF.TRANSV.	Profondeur de la face transversale	Optionnelle
FACEANGLE	Angle face transversale?	Optionnelle



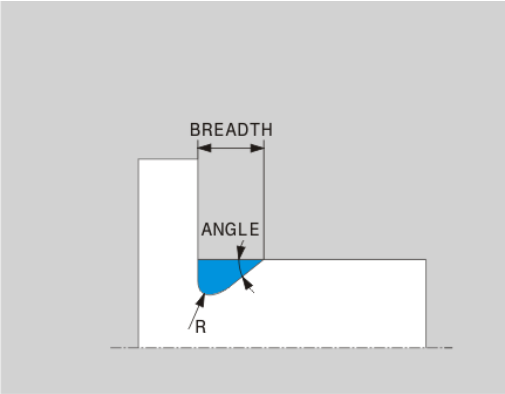
Exemple : dégagement forme F avec profondeur = 2, largeur = 15, prof. face transv. = 1

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L  X+60
```

Dégagement DIN 509 UDC TYPE _H

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 509 UDC TYPE_H

Paramètres	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
LARGEUR	Largeur du dégagement	obligatoire
ANGLE	Angle du dégagement	obligatoire



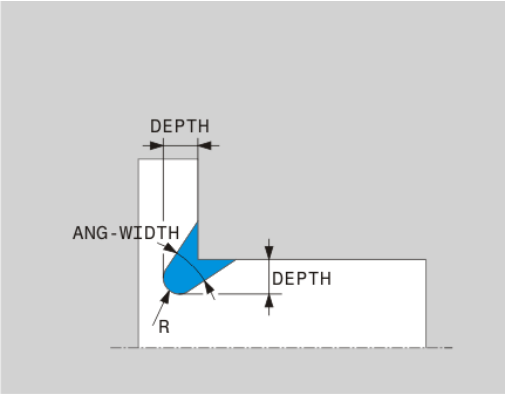
Exemple : dégagement forme H avec profondeur = 2, largeur = 15, angle = 10°

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_H R1 LARGEUR10 ANGLE10
24 L  X+60
```

Dégagement UDC TYPE_K

Paramètres à renseigner pour un dégagement UDC TYPE_K

Paramètres	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
PROF.	Profondeur du dégagement (parallèle à l'axe)	obligatoire
ROT	Angle par rapport à l'axe longitudinal (par défaut : 45°)	Optionnelle
ANG_OUV.	Angle d'ouverture du dégagement	obligatoire



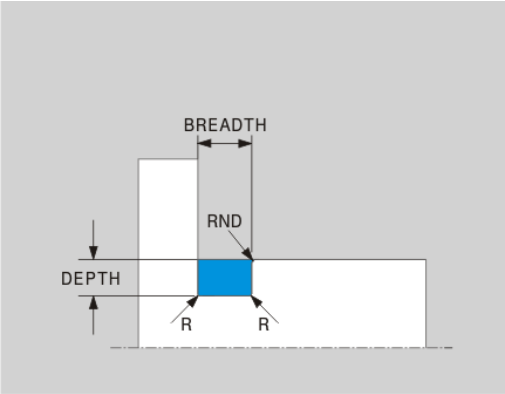
Exemple : dégagement forme K avec profondeur = 2, largeur = 15, angle d’ouverture = 30°

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_K R1 PROF.3 ANG_OUV.30
24 L  X+60
```

Dégagement UDC TYPE_U

Paramètres à renseigner pour un dégagement UDC TYPE_U

Paramètres	Description	Introduction
R	Rayon aux deux angles du fond	obligatoire
PROF.	Profondeur du dégagement	obligatoire
LARGEUR	Largeur du dégagement	obligatoire
RND / CHF	Arrondi / chanfrein dans angle extérieur	obligatoire



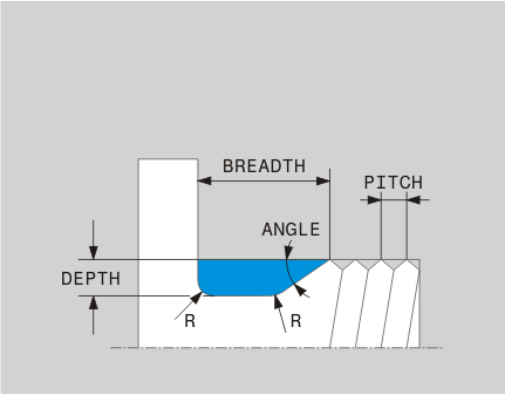
Exemple : dégagement forme U avec profondeur = 3, largeur = 8

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_U R1 PROF.3 LARGEUR8 RND1
24 L  X+60
```

Dégagement UDC THREAD

Paramètres à renseigner pour un dégagement DIN 76 UDC THREAD

Paramètres	Description	Introduction
PAS	Pas du filetage	Optionnelle
R	Rayon aux deux angles du fond	Optionnelle
PROF.	Profondeur du dégagement	Optionnelle
LARGEUR	Largeur du dégagement	Optionnelle
ANGLE	Angle du dégagement	Optionnelle



Exemple : dégagement de filetage selon DIN 76 avec pas du filetage = 2

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC THREAD PAS2
24 L  X+60
```

Actualisation de la pièce brute TURNDATA BLANK

La fonction **TURNDATA BLANK** vous permet de travailler avec l'actualisation de la pièce brute. La commande détecte le contour décrit et n'usine que la matière restante.

La fonction **TURNDATA BLANK** vous permet d'appeler une description de contour que la commande utilisera comme pièce brute actualisée.

La pièce brute BLK FORM se définit comme suit :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE
- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

FUNCTION TURNDATA
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Appuyer sur la softkey **TURNDATA BLANK**
- Appuyer sur la softkey de l'appel de contour

Vous pouvez plusieurs manières d'appeler une description de contour :

Softkey	Appel
BLANK <FILE>	Description d'un contour dans un programme CN externe Appel via des noms de fichiers
BLANK <FILE>=QS	Description d'un contour dans un programme CN externe Appel via un paramètre de string
BLANK LBL NR	Description de contour dans un sous-programme Appel via un numéro de label
BLANK LBL NAME	Description de contour dans un sous-programme Appel via des noms de labels
BLANK LBL QS	Description de contour dans un sous-programme Appel via un paramètre de string

Désactiver l'actualisation de la pièce brute

Pour désactiver l'actualisation de la pièce brute, procédez comme suit :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE
- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

FUNCTION TURNDATA
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Appuyer sur la softkey **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Appuyer sur la softkey **BLANK OFF**

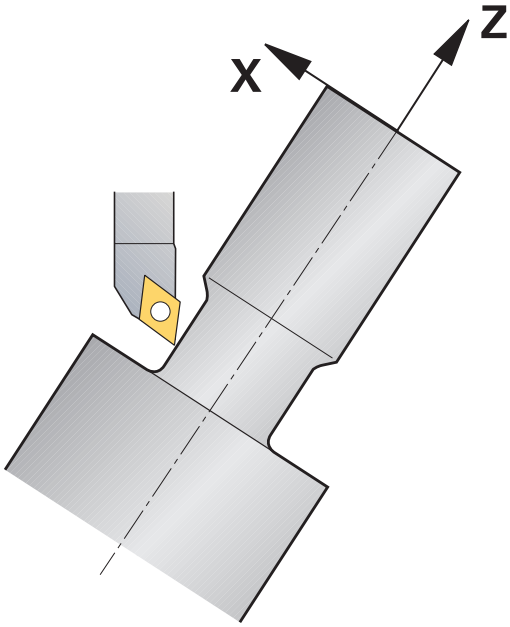
Tournage en position inclinée

Il est parfois nécessaire de positionner les axes inclinables dans une position définie pour exécuter un usinage. Ceci est le cas p. ex. lorsque vous ne pouvez usiner des éléments du contour que dans une position définie à cause de la géométrie de l'outil.

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

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**
- Cycle 800 **CONFIG. TOURNAGE**
  Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

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 concernant la programmation :

- Vous ne pouvez utiliser des cycles de gorges et des cycles de filetage pour usiner en position inclinée qu'avec un angle droit (+90°, -90°).
- La correction d'outil **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** agit toujours dans le système de coordonnées de l'outil, même en usinage incliné.

M144

Le positionnement d'un axe inclinable provoque un décalage de la pièce par rapport à l'outil. La fonction **M144** tient compte de la position des axes inclinés et compense ce décalage. De plus, la fonction **M144** oriente l'axe Z du système de coordonnées de la pièce en direction de l'axe de la pièce. Si l'axe incliné est une table pivotante, la pièce est alors inclinée et la commande exécute les déplacements dans le système de coordonnées pièce incliné. Si l'axe incliné est une tête pivotante (l'outil est incliné), il n'y a pas de rotation du système de coordonnées de la pièce.

Une fois l'axe incliné positionné, vous devez au besoin prépositionner l'outil dans la coordonnée Y et orienter la position de la dent avec le cycle 800.

Exemple

...	
12 M144	Activer l'usinage incliné
13 L A-25 R0 FMAX	Positionner l'axe incliné
14 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE	Adapter le système de coordonnées pièce et l'outil
Q497=+90 ;ANGLE PRECESSION	
Q498=+0 ;INVERSER OUTIL	
Q530=+2 ;USINAGE INCLINE	
Q531=-25 ;ANGLE DE REGLAGE	
Q532=750 ;AVANCE	
Q533=+1 ;SENS PRIVILEGIE	
Q535=3 ;TOURNAGE EXCENTRIQUE	
Q536=0 ;EXCENTR. SANS ARRET	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Prépositionner l'outil
16 L Z+2 R0 FMAX	Outil à la position de départ
...	Usinage avec axe incliné

M128

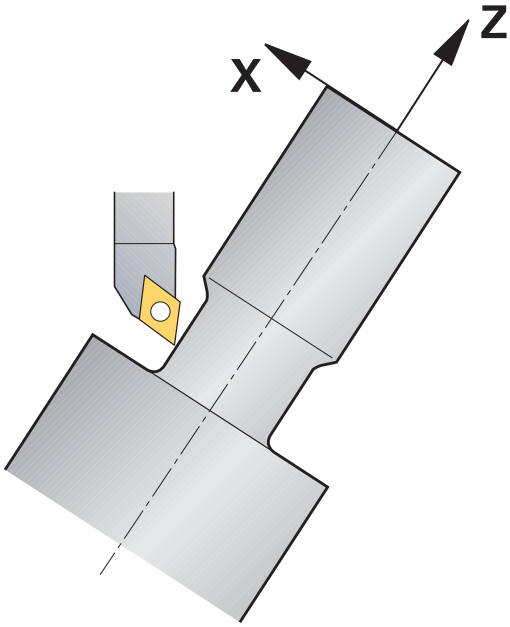
Sinon, vous pouvez utiliser la fonction **M128**. L'effet est le même, si ce n'est la restriction suivante : si vous activez l'usinage en position inclinée avec la fonction M128, la correction du rayon de la dent sans cycle, autrement dit dans des séquences de déplacement avec **RL/RR**, n'est pas possible. Cette restriction n'est pas valable si vous activez l'usinage en position incliné avec **M144** ou avec **FUNCTION TCPM** et **REFPNT TIP-CENTER** .

FUNCTION TCPM avec REFPNT TIP-CENTER

Vous activez la pointe virtuelle de l'outil avec **FUNCTION TCPM** et en sélectionnant **REFPNT TIP-CENTER**. Si vous activez l'usinage incliné avec **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**, la correction du rayon de la dent sans cycle, autrement dit dans des séquences de déplacement avec **RL/RR**, est également possible.

Vous pouvez aussi effectuer une opération de tournage en position inclinée en **Mode Manuel** si vous activez **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**, p. ex. dans le mode de fonctionnement **Positionnement avec introd. man.**.

Tournage simultané



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).

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 s collisions avec les dents latérales ou les porte-outils peuvent être évitées. Cela permet d'effectuer la finition du contour 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.

Méthode

Pour créer un programme simultané, procéder comme suit :

- Activer le mode Tournage
- Changer d'outil de tournage
- Adapter le système de coordonnées avec le cycle 800
- Activer **FUNCTION TCPM** avec **REFPNT TIP-CENTER**
- Activer la correction de rayon avec RL / RRG41/G42
- Programmer un contour de tournage simultané
- Désactiver la correction de rayon avec la séquence de départ ou R0
- Réinitialiser **FUNCTION TCPM**

Exemple

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Activer le mode Tournage
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Changer outil de tournage
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 CONFIG. TOURNAGE	Adapter le système de coordonnées
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 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 avec R0
48 FUNCTION RESET TCPM	Réinitialiser FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Sinon, vous pouvez utiliser la fonction **M128** pour le tournage simultané.

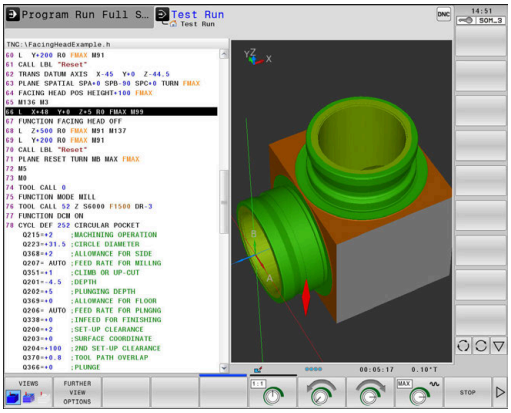
Avec M128, il faut tenir compte des restrictions suivantes :

- 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
- L'outil doit être étalonné au centre du rayon de la dent.

Utiliser un coulisseau

Application

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



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 p. ex. un outil de tournage longitudinal qui est appelé avec une séquence TOOL CALL.

L'usinage est aussi possible dans un plan incliné et sur des pièces qui ne sont pas symétriques en rotation.

Remarques concernant la programmation

Pour usiner avec un coulisseau, il faut tenir compte des restrictions suivantes :

- Les fonctions auxiliaires **M91** et **M92** ne sont pas possibles.
- Pas de retrait possible avec **M40**
- Les fonctions **TCPM** et **M128** ne sont pas possibles.
- Le contrôle anti-collision **DCM** n'est pas possible.
- Les cycles 800, 801 et 880 ne sont pas possibles.

Si vous utilisez le coulisseau dans un plan d'usinage incliné, tenez compte des remarques suivantes :

- La commande calcule le plan incliné comme en mode Fraisage. Les fonctions **COORD ROT** et **TABLE ROT**, ainsi que **SYM (SEQ)**, se réfèrent au plan XY.
- HEIDENHAIN conseille d'appliquer le comportement de positionnement **TURN**. Le comportement de positionnement **MOVE** ne convient que dans une certaine mesure en combinaison avec le coulisseau.

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 programmés en X du coulisseau en déplacements dans l'axe U lorsque la fonction **FACING HEAD** est active. Cet automatisme fait défaut si la fonction **FACING HEAD** est inactive et dans le mode de fonctionnement **Mode Manuel**, ce qui fait que les déplacements en **X** (programmés ou assurés avec la touche d'axe) sont effectués dans 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 pendant les déplacements manuels !

- Amener le coulisseau à sa position initiale avec la fonction **FACING HEAD POS** activée
- Dégager le coulisseau avec la fonction **FACING HEAD POS** activée
- En **Mode Manuel**, déplacer le coulisseau avec la touche d'axe correspondant à l'axe **U**
- La fonction **Inclinaison du plan d'usinage** étant possible, il faut toujours veiller à l'état 3D Rot.

Entrer les données d'outil

Les données d'outil correspondent aux données qui figurent dans le tableau d'outils de tournage.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Lors de l'appel d'outil, tenez compte des remarques suivantes :

- Séquence **TOOL CALL** sans axe d'outil
- Vitesse de coupe et vitesse de rotation avec **TURNDATA SPIN**
- Activer la broche avec **M3** ou **M4**

Pour limiter la vitesse de rotation, vous pouvez utiliser la valeur **NMAX** du tableau d'outils ou la valeur **SMAX** de **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Activer la fonction Coulisseau et positionner le coulisseau

Avant d'activer la fonction Coulisseau, il vous faut sélectionner une cinématique avec coulisseau via **FUNCTION MODE TURN**. Celle-ci est mise à la disposition par le constructeur de la machine.

Exemple

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"	Commuter en mode Tournage avec coulisseau

> Lors de l'activation, le coulisseau se déplace automatiquement en X et Y au point zéro. Positionnez l'axe de la broche, au préalable, à la hauteur de sécurité ou programmez la hauteur de sécurité dans la séquence CN **FACING HEAD POS**.

Pour activer la fonction Coulisseau, procéder comme suit :

SPEC FCT

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE

- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

COULISSEAU

- Appuyer sur la softkey **COULISSEAU**

FACING HEAD POS

- Appuyer sur la softkey **FACING HEAD POS**
- Saisir au besoin une hauteur de sécurité
- Saisir au besoin une avance

Exemple

7 FACING HEAD POS	Activation sans hauteur de sécurité
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Activation avec positionnement à la hauteur de sécurité Z +100 en avance rapide

Travailler avec le coulisseau

> 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.

Le constructeur de votre machine peut proposer une fonction permettant d'indiquer la position avec un décalage du coulisseau dans le sens X. D'une manière générale, le point zéro doit néanmoins se trouver dans l'axe de la broche.

Structure de programme recommandée :

1. Activer **FUNCTION MODE TURN** avec le coulisseau
2. Aborder au besoin une position de sécurité
3. Décaler le point zéro dans l'axe de la broche
4. Activer le coulisseau et le positionner avec **FACING HEAD POS**
5. Usiner dans le plan de coordonnées ZX avec des cycles de tournage
6. Dégager le coulisseau et l'amener à sa position initiale
7. Désactiver le coulisseau
8. Commuter le mode d'usinage avec **FUNCTION MODE TURN** ou **FUNCTION MODE MILL**

Le plan de coordonnées est défini de telle sorte que les coordonnées X correspondent au diamètre de la pièce et les coordonnées Z aux positions longitudinales.

Désactiver la fonction Coulisseau

Pour désactiver la fonction Coulisseau, procéder comme suit :

SPEC FCT
- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE
- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME FONCTIONS TOURNAGE**

COULISSEAU
- Appuyer sur la softkey **COULISSEAU**

FUNCTION FACING HEAD
- Appuyer sur la softkey **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Valider avec la touche **ENT**

Exemple

7 FUNCTION FACING HEAD OFF	Désactiver le coulisseau

Contrôle de la force de coupe avec la fonction AFC

Consultez le manuel de votre machine !

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

Vous pouvez également utiliser la fonction **AFC** (option 45) en mode Tournage afin de surveiller une opération d'usinage dans son intégralité. En mode Tournage, la commande surveille l'état d'usure de l'outil et l'absence de bris d'outil.

La commande se sert pour cela de la charge de référence **Pref**, de la charge minimale **Pmin** et de la charge maximale survenue **Pmax**.

Le contrôle de la force de coupe avec **AFC** fonctionne en principe comme l'asservissement adaptatif de l'avance (AFC) en mode Fraisage. La commande demande quelques données différentes que vous mettez à sa disposition en vous servant du tableau AFC.TAB.

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.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Définir les configurations par défaut de la fonction AFC

Le tableau AFC.TAB est valable pour le mode Fraisage et pour le mode Tournage. Pour le mode Tournage, vous définissez votre propre configuration de contrôle (ligne dans le tableau).

Saisissez les données suivantes dans le tableau :

Colonne	Fonction
NR	Numéro de ligne dans le tableau
AFC	Nom de la configuration de contrôle. Vous devez inscrire ce nom dans la colonne **AFC** du tableau d'outils. Il définit l'affectation à l'outil.
FMIN	Avance à laquelle la commande doit avoir une réaction de surcharge. Valeur à saisir en mode Tournage : 0 (n'est pas nécessaire en mode Tournage)
FMAX	Avance de travail maximale jusqu'à laquelle la commande peut augmenter automatiquement l'avance. Valeur à saisir en mode Tournage : 0 (n'est pas nécessaire en mode Tournage)
FIDL	Avance à laquelle la commande peut déplacer l'outil lorsque celui-ci n'usine pas (avance dans le vide). Valeur à saisir en mode Tournage : 0 (n'est pas nécessaire en mode Tournage)
FENT	Avance à laquelle la commande doit déplacer l'outil lorsque celui-ci pénètre dans la matière ou en sort. Valeur à saisir en mode Tournage : 0 (n'est pas nécessaire en mode Tournage)
OVLD	Réaction que doit avoir la commande en cas de surcharge : ■ **S** / **E** / **F** : afficher le message d'erreur à l'écran ■ **L** : bloquer l'outil actuel ■ **-** : n'exécuter aucune réaction de surcharge Il n'est pas possible d'installer un outil jumeau en mode Tournage. La commande délivre un message d'erreur lorsque vous définissez la réaction de surcharge **M**.
POUT	Indiquer la charge minimale **Pmin** pour le contrôle de bris d'outil
SENS	Sensibilité de l'asservissement. Valeur saisie en mode Tournage : 0 ou 1 ■ SENS 1 : Pmin est analysée ■ SENS 0 : Pmin n'est pas analysée
PLC	Valeur que la commande doit transmettre au PLC au début d'une étape d'usinage. Cette fonction est définie par le constructeur de la machine ; consulter le manuel de la machine

Définir la configuration de contrôle pour les outils de tournage

La configuration de contrôle est définie pour chaque outil de tournage. Procéder de la manière suivante :

- Ouvrir le tableau d'outils TOOL.T
- Rechercher l'outil de tournage
- Entrer la configuration appropriée dans la colonne AFC

Si vous travaillez avec le gestionnaire d'outils étendu, vous pouvez également indiquer la configuration de contrôle directement dans le formulaire Outil.

Exécuter une passe d'apprentissage

En mode Tournage, la passe d'apprentissage doit être exécutée dans son intégralité. La commande délivre un message d'erreur si vous entrez **TIME** ou **DIST** pour la fonction **AFC CUT BEGIN**.

Une interruption de la procédure avec la softkey **FIN APPRENT.** n'est pas autorisée.

La réinitialisation de la charge de référence n'est pas autorisée, la softkey **PREF RESET** est grisée.

Activer et désactiver la fonction AFC

Vous activez l'asservissement de l'avance comme en mode Fraisage.

Contrôler l'usure de l'outil et le bris d'outil

En mode Tournage, la commande surveille l'état d'usure de l'outil et les risques de bris d'outil.

Un bris d'outil provoque une chute soudaine de la charge. Pour que la commande surveille également la chute de la charge, il faut entrer la valeur 1 dans la colonne SENS.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

15

Opération de rectification

15.1 Opération de rectification sur des fraiseuses (option 156)

Introduction

Consultez le manuel de votre machine !
C'est le constructeur de la machine qui configure et active la rectification. Il se peut qu'il ne dispose pas de toutes les fonctions et de tous les cycles décrits.

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.

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 TNC 640, vous disposez actuellement de la rectification de coordonnées.

Outils de rectification

Les descriptions géométriques nécessaires à la gestion d'un outil de rectification diffèrent de celles qui sont nécessaires pour des outils de fraisage ou perçage. La CN propose pour cela une gestion des outils spéciale pour les outils de rectification et de dressage, basée sur des formulaires.

Dès lors que la rectification est activée sur votre fraiseuse (option 156), vous disposez aussi de la fonction Dressage. Vous pouvez ainsi remettre en forme et aiguiser la meule sur la machine.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Rectification de coordonnées

> La CN propose différents cycles pour les séquences de mouvements qui sont propres à la rectification de coordonnées et au dressage.
>
> **Informations complémentaires :** manuel utilisateur Programmation des cycles

La rectification de coordonnées revient à rectifier un contour 2D. Le mouvement de l'outil dans le plan se trouve le cas échéant superposé à un mouvement pendulaire le long de l'axe d'outil actif.

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.

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, dans le plan d'usinage actif (WPL-CS).

Course pendulaire

Lors de la rectification de coordonnées, il est possible de superposer le mouvement de l'outil dans le plan à un mouvement de course, aussi appelé "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 **M30**, la course pendulaire s'interrompt automatiquement.

Pour la définition, le démarrage et l'arrêt, la CN propose des cycles.

Il est impossible de passer en **Mode Manuel** ou en mode **Positionnement avec introd. man.** tant que la course pendulaire est active dans le programme CN lancé.

> La course pendulaire reste active pendant un arrêt programmé avec **M0**, en mode **Exécution PGM pas-à-pas** et même après la fin d'une séquence CN.

> La CN ne supporte pas d'amorce de séquence tant que la course pendulaire est active.

Représentation graphique de la course pendulaire

Le graphique de simulation représente le mouvement de course superposé dans les modes **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**.

Structure du programme CN

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 d'usinage de poches ou de tenons ou encore les cycles SL.

La CN se comporte avec un outil de rectification comme avec un outil de fraisage :

- Si vous quittez 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 qui sont possibles compte tenu du rayon de l'outil. Il restera encore la matière résiduelle/non usinée.

Informations complémentaires : manuel utilisateur Programmation des cycles

Corrections dans le processus de rectification

Pour pouvoir atteindre la précision requise, vous pouvez vous servir des tableaux de correction pendant une rectification de coordonnées.

Informations complémentaires : "Tableau de correction", Page 375

15.2 Dressage (option 156)

Principes de base de la fonction Dressage

Consultez le manuel de votre machine !
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.

Le "dressage" désigne le réaffûtage ou la mise en forme d'un outil de rectification sur la machine. Lors du dressage, l'outil à dresser usine une meule. De fait, la meule se trouve être la pièce de l'opération de dressage.

L'outil à dresser enlève de la matière, faisant ainsi varier les cotes de la meule. Par exemple, si vous dressez le diamètre, le rayon de la meule sera réduit.

Toutes les meules n'ont pas besoin d'être dressées. Reportez-vous aux indications fournies par le fabricant de votre outil.

Plan de coordonnées du dressage

Lors du dressage, le point zéro pièce se trouve sur l'arête de la meule. Utiliser le cycle 1030 **ARETE MEULE ACTUELLE** pour sélectionner l'arête correspondante.

Lors du dressage, les axes sont agencés de manière telle 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 la meule. Ainsi, les programmes de dressage sont indépendant du type de machine.

Le constructeur de la machine définit les axes de la machine qui doivent exécuter les mouvements programmés.

Dressage simplifié

Consultez le manuel de votre machine !
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.

Le constructeur de la machine peut programmer toute la procédure de dressage dans une macro. En fonction de cette macro, vous lancerez le dressage soit avec le cycle 1010 **DIAMETRE DRESSAGE**, soit avec le cycle 1015 **DRESSAGE PROFIL** ou avec le cycle OEM.

Il n'est pas nécessaire de programmer **FUNCTION DRESS BEGIN**.

Dans ce cas, le constructeur de la machine définit le déroulement du dressage.

Programmer le dressage avec FUNCTION DRESS

Consultez le manuel de votre machine !

Le dressage est une fonction dépendante de la machine. Le cas échéant, le constructeur de votre machine met une procédure simplifiée à votre disposition.

Informations complémentaires : "Dressage simplifié", Page 541

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Lorsque vous activez **FUNCTION DRESS BEGIN**, il s'ensuit une commutation de 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 !

- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- N'activer la fonction de dressage **FUNCTION DRESS** qu'en mode **Exécution PGM pas-à-pas** ou **Execution PGM en continu**
- Lorsque la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**, ne travailler qu'avec des cycles HEIDENHAIN ou des cycles du constructeur de la machine

REMARQUE

Attention, risque de collision !

Les cycles de dressage positionnent l'outil de dressage sur l'arête de la meule programmée. Le positionnement se fait sur trois axes simultanément. La CN n'exécute pas de contrôle anti-collision pendant le mouvement !

- Positionner la meule à proximité de l'outil à dresser avant d'utiliser la fonction **FUNCTION DRESS BEGIN**
- S'assurer de l'absence de risque de collision
- Lancer lentement le programme CN

Informations sur l'utilisation

- Aucune cinématique de porte-outil ne doit être affectée à la meule.
- La CN 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.
- Lors de la commutation en mode Dressage, l'outil de rectification reste dans la broche et conserve sa vitesse de rotation actuelle.

La CN ne supporte pas 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 CN se rend à la dernière position approchée pendant le dressage.

Remarques sur la programmation

- La fonction **FUNCTION DRESS BEGIN** n'est autorisé que si un outil de rectification se trouve dans la broche.
- Si les fonctions Inclinaison du plan d'usinage ou **TCPM** sont actives, vous ne pourrez pas passer en mode Dressage.
- Le mode Dressage n'admet aucun cycle de conversion de coordonnées.
- La fonction **M140** n'est pas autorisée en mode Dressage.
- Lors du dressage, la dent de l'outil à dresser et le centre de la meule doivent se trouver à la même hauteur. La coordonnée Y programmée doit être 0.

Commutation entre le mode normal et le mode Dressage

Pour que la CN 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**.

Si le mode Dressage est activé, la CN affiche un symbole correspondant dans l'affichage d'état.

Symbole	Mode d'usinage
	Mode Dressage actif : **FUNCTION DRESS BEGIN**
Aucun symbole	Mode normal (fraisage ou rectification de coordonnées) actif

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 CN active automatiquement le mode normal et la cinématique qui était active avant le mode Dressage.

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

Activer le mode Dressage

Pour activer le mode Dressage, procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION DRESS**

- Appuyer sur la softkey **FUNCTION DRESS BEGIN**

Une fois que le constructeur de machines a validé le choix de la cinématique, procédez comme suit :

- Appuyer sur la softkey **CHOISIR CINEMATIQ.**
- Prépositionner l'outil de dressage et le centre de l'outil de rectification à une coordonnée Y qui convient pour les deux

Exemple

11 FUNCTION DRESS BEGIN	Activer le mode Dressage
12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"	Activer le mode Dressage avec le choix de cinématique

La fonction **FUNCTION DRESS END** vous permet de revenir en mode normal.

Exemple

18 FUNCTION DRESS END	Désactiver le mode Dressage

16

Utiliser l'écran tactile

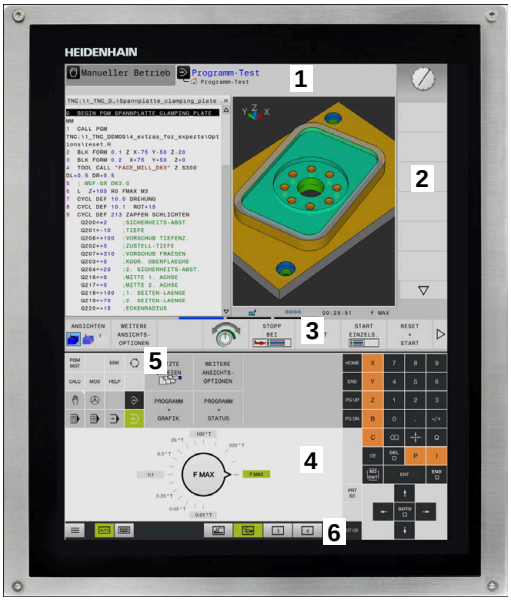
16.1 Utilisation de l’écran

Ecran tactile

> Consultez le manuel de votre machine !
> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.

L’écran tactile se distingue par son encadrement de couleur noir et par l’absence des touches de sélection de softkeys.

Sinon, la TNC 640 intègre le panneau de commande à l'écran 19".



1 En-tête

Lorsque la commande est sous tension, l'écran affiche en haut les modes de fonctionnement sélectionnés.

2 Barre de softkeys destinée au constructeur de la machine

3 Barre de softkeys

La commande affiche d’autres fonction dans une barre de softkeys. La barre de softkeys active est signalée par un trait bleu.

4 Panneau de commande intégré

5 Définir le partage de l'écran

6 Commutation entre le mode de fonctionnement Machine, le mode de fonctionnement Programmation et un troisième bureau (Desktop)

Panneau de commande

Comme par le passé, en fonction de la version, la commande peut être pilotée depuis le panneau de commande. La commande tactile par des gestes est alors une option supplémentaire.

Vous trouverez ci-après un descriptif d'une commande numérique avec un panneau de commande intégré :

Panneau de commande intégré

Le panneau de commande est intégré dans l'écran. Le contenu du panneau de commande change selon le mode de fonctionnement dans lequel vous travaillez.

1 Zone dans laquelle vous pouvez faire apparaître les éléments suivants :
- Clavier alphabétique
- Menu HeROS
- Potentiomètre pour la vitesse de simulation (uniquement en mode **Test de programme** :

2 Modes Machine

3 Modes de programmation

La commande affiche le mode de fonctionnement actif sur fond vert.

La commande identifie le mode de fonctionnement en arrière plan par un petit triangle blanc.

4
- Gestionnaire de fichiers
- Calculatrice
- Fonction MOD
- Fonction HELP
- Afficher les messages d'erreur

5 Menu d'accès rapide

Selon le mode de fonctionnement, vous trouverez ici un aperçu des principales en fonctions.

6 Ouverture de dialogues de programmation (uniquement en modes **Programmation** et **Positionnement avec introd. man.**)

7 Introduction numérique et sélection des axes

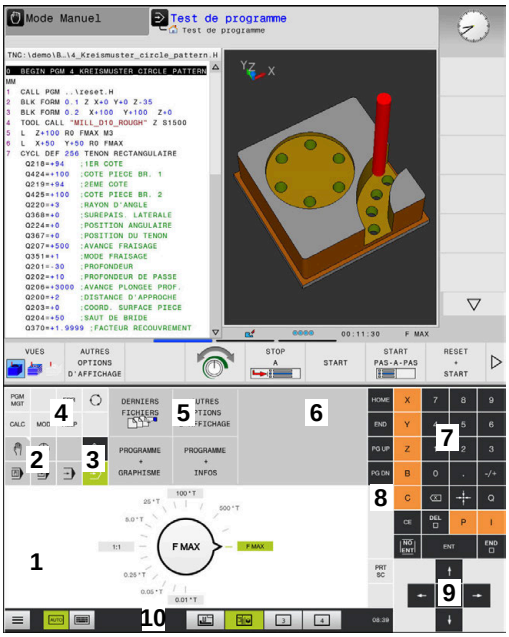
8 Navigation

9 Touches fléchées et instruction de saut **GOTO**

10 Barre des tâches

Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

Le constructeur de la machine fournit en plus un panneau de commande machine.



Panneau de commande du mode Test de programme

Panneau de commande du Mode manuel

Consultez le manuel de votre machine !

Les touches telles que **Marche CN** ou **Arrêt CN** sont décrites dans le manuel de votre machine.

Utilisation générale

Vous pouvez vous passer des touches ci-après, par exemple en effectuant des gestes :

Touche	Fonction	Geste
	Passer d'un mode de fonctionnement à l'autre	Appuyer sur le mode de fonctionnement en haut de l’écran
	Commuter la barre de softkeys.	Effleurer la barre de softkeys dans le sens horizontal
	Softkeys de sélection	Appuyer sur la fonction, sur l’écran tactile

16.2 Gestes

Vue d'ensemble des gestes possibles

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

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
	Effleurer	Mouvement fluide sur l’écran
	Déplacer	Mouvement du doigt sur l'écran, partant d'un point univoque

Symbole	Geste	Signification
	Déplacer avec deux doigts	Mouvement simultané effectué avec deux doigts sur l'écran, partant d'un point univoque
	Zoomer	Écarter deux doigts en les maintenant au contact avec l'écran
	Dézoomer	Rapprocher deux doigts en les maintenant au contact avec l'écran

Naviguer dans des tableaux et des programmes CN

Vous naviguez dans un programme CN ou dans un tableau de la manière suivante :

Symbole	Geste	Fonction
	Appuyer	Marquer une séquence CN ou une ligne de tableau Arrêter le défilement
	Appuyer deux fois	Activer une cellule de tableau
	Effleurer	Faire défiler un programme CN ou un tableau

Utiliser la simulation

La commande permet à l'utilisateur de se servir de l'écran tactile pour les graphiques suivants :

- Graphique de programmation en mode **Programmation**.
- Représentation 3D en mode **Test de programme**.
- Représentation 3D en mode **Execution PGM pas-à-pas**.
- Représentation 3D en mode **Execution PGM en continu**.
- Vue de la cinématique

Faire tourner, zoomer et décaler un graphique

La commande propose les gestes suivants :

Symbole	Geste	Fonction
	Appuyer deux fois	Réinitialiser un graphique à sa taille initiale
	Déplacer	Faire tourner un graphique (graphique 3D uniquement)
	Déplacer avec deux doigts	Décaler un graphique
	Zoomer	Agrandir un graphique
	Dézoomer	Réduire un graphique

Mesurer un graphique

Si vous avez activé la mesure en mode **Test de programme**, vous disposez de la fonction supplémentaire suivante :

Symbole	Geste	Fonction
	Appuyer	Sélectionner un point de mesure

Utilisation de la visionneuse CAO

La commande supporte l'utilisation de l'écran tactile, même lorsque vous travaillez avec la **CAD-Viewer**. Selon le mode, vous pouvez effectuer différents gestes.

Pour pouvoir utiliser toutes les applications, vous devez d'abord sélectionner la fonction de votre choix avec l'icône correspondante.

Icône	Fonction
	Configuration par défaut
	Ajouter Agit en mode de sélection comme la touche **Shift** actionnée
	Supprimer Agit en mode de sélection comme la touche **CTRL** actionnée

Régler le mode Configuration des couches et définir le point d'origine

La commande propose les gestes suivants :

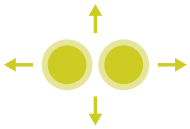
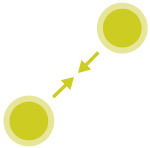
Symbole	Geste	Fonction
	Appuyer sur un élément	Afficher les informations correspondant à l'élément Définir un point d'origine
	Appuyer deux fois sur l'arrière plan	Réinitialiser un graphique ou un modèle 3D à sa taille initiale

Symbole	Geste	Fonction
	Activer **Ajouter** et appuyer deux fois sur l'arrière plan	Réinitialiser un graphique ou un modèle 3D à la taille et à l'angle initiaux
	Déplacer	Faire tourner un graphique ou un modèle 3D (uniquement en mode Configuration des couches)
	Déplacer avec deux doigts	Décaler un graphique ou un modèle 3D
	Zoomer	Agrandir un graphique ou un modèle 3D
	Dézoomer	Réduire un graphique ou un modèle 3D

Sélectionner un contour

La commande propose les gestes suivants :

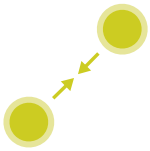
Symbole	Geste	Fonction
	Appuyer sur un élément	Sélectionner un élément
	Appuyer sur un élément dans la fenêtre Vue de la liste	Sélectionner ou désélectionner des éléments
	Activer **Ajouter** et appuyer sur un élément	Diviser, raccourcir, rallonger un élément
	Activer **Supprimer** et appuyer sur un élément	Désélectionner un élément
	Appuyer deux fois sur l'arrière-plan	Réinitialiser un graphique à sa taille initiale
	Effleurer un élément	Afficher l'aperçu des éléments sélectionnables Afficher les informations correspondant aux éléments

Symbole	Geste	Fonction
	Déplacer avec deux doigts	Décaler un graphique
	Zoomer	Agrandir un graphique
	Dézoomer	Réduire un graphique

Sélectionner des positions d'usinage

La commande propose les gestes suivants :

Symbole	Geste	Fonction
	Appuyer sur un élément	Sélectionner un élément Sélectionner un point d’intersection
	Appuyer deux fois sur l’arrière-plan	Réinitialiser un graphique à sa taille initiale
	Effleurer un élément	Afficher l'aperçu des éléments sélectionnables Afficher les informations correspondant aux éléments
	Activer **Ajouter** et déplacer	Zoomer la zone de sélection rapide
	Activer **Supprimer** et déplacer	Zoomer la zone permettant de désélectionner des éléments
	Déplacer avec deux doigts	Décaler un graphique

Symbole	Geste	Fonction
	Zoomer	Agrandir un graphique
	Dézoomer	Réduire un graphique

Mémoriser des éléments et passer dans un programme CN

La commande mémorise les éléments sélectionnés après que l'utilisateur ait appuyé sur les icônes correspondantes.

Pour revenir au mode **Programmation**, vous disposez des options suivantes :

- Appuyer sur la touche **Programmation**

  La commande passe en mode **Programmation**.
- Fermer la **CAD-Viewer**

  La commande passe automatiquement en mode **Programmation**.
- À l'aide de la barre des tâches pour que la **CAD-Viewer** reste ouverte sur le troisième bureau (Desktop)

  Le troisième bureau reste actif en arrière-plan.

17

Tableaux et résumés

17.1 Données du système

Liste des fonctions FN 18

La fonction **FN 18: SYSREAD** vous permet de lire des données système et de les mémoriser dans des paramètres Q. La sélection de la date système se fait à l'aide d'un numéro de groupe (numéro ID), d'un numéro de donnée système et, le cas échéant, d'un indice.

> Les valeurs de la fonction **FN 18: SYSREAD** qui sont lues sont toujours émises en **unité métrique**, indépendamment de l'unité du programme CN.

Vous trouverez ci-après une liste exhaustive des fonctions **FN 18: SYSREAD**. Tenez compte du fait que votre commande, selon son type, n'assure par forcément toutes les fonctions.

Nom de 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
		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.
		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 de 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) auquel on effectue un saut avec FN14: ERROR avec réaction NC-CANCEL, au lieu d'interrompre le programme CN avec une erreur. Le numéro d'erreur programmé dans l'instruction FN14 peut être lu sous ID992 NR14. Valeur = 0: FN14 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	10	N° de paramètre Q	Lit Q(IDX)
		11	N° de paramètre QL	Lit QL(IDX)
		12	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
		8	-	Etat du liquide de coupe activé 0 = désactivé, 1 = activé
		9	-	Avance active

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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
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
		49	-	Mode HSC (cycle 32 Tolérance)
		50	-	Tolérance Axes rotatifs (cycle 32 Tolérance)

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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)
		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)
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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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
		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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Données du tableau d'emplacements				
	51	1	Numéro d'emplacement	Numéro de l'outil
		2	Numéro d'emplacement	0 = pas d'outil spécial 1 = outil spécial
		3	Numéro d'emplacement	0 = pas d'emplacement fixe 1 = emplacement fixe
		4	Numéro d'emplacement	0 = pas d'emplacement bloqué 1 = emplacement bloqué
		5	Numéro d'emplacement	Etat PLC
Déterminer l'emplacement d'outil				
	52	1	N° d'outil	Numéro d'emplacement
		2	N° d'outil	Numéro du magasin d'outils
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
		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]

Nom de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
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 de 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
			-	Surépaisseur du rayon de la dent DRS
Valeurs de LAC et de VSC				
	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
		2	0	Numéro du dernier cycle VSC appelé
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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
				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 surépais-seur 2 = avec surépais-seur 3 = avec surépaisseur et surépais-seur de TOOL CALL	Rayon actif
		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)

Nom de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		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 coordonnées 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 de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Transformation de coordonnées				
	210	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
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)
		4	Axe	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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Lire la position actuelle dans le système de coordonnées				
	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
		7	-	KinematicsComp: 0: compensation désactivée avec Kinematics-Comp 1: compensations activée avec Kinematics-Comp
		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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
				(Un axe rotatif peut être exclu du calcul cinématique avec M138.) Index : 4, 5, 6 (A, B, C)
		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 de 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
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 de 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 de 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 de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Paramètres globaux GPS : état d'activation global				
	330	0	-	0 = pas de paramètre GPS activé 1 = paramètre GPS de votre choix activé
Paramètres globaux GPS : état d'activation individuel				
	331	0	-	0 = pas de paramètre GPS activé 1 = paramètre GPS de votre choix activé
		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 de 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)
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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
			2	Angle de l'orientation broche en degrés
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
		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 : activer la transmission radio
		80	-	TT : arrêt en cas de déviation du palpeur

Nom de 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
		6	Coordonnée / Axe	Lecture des résultats de mesure sous forme de coordonnées/valeurs d'axes dans le système de programmation des procédures de palpage. Correction : longueur seulement
		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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
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 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 de 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 actif pour la palette. Retourne le numéro du point d'origine actif. Si aucun point d'origine n'a été activé pour la palette, 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	suivant	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 du tableau de 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 : 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_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 (sauvegarde 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
		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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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**)
		14	-	Angle max. du coin pour le polygone (**MP_maxPolyAngle**)
		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
		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**)

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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**)
		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_maxPathAcc**)
		44	-	Accélération maximale de la trajectoire de l'outil avec l'avance rapide (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Index de l'axe physique	Compensation de l'erreur de poursuite dans la phase d'à-coup (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Index de l'axe physique	Facteur kv de l'asservissement de position en 1/s (**MP_kvFactor**)

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
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
		10	-	Déterminer le type de commande : 0 = iTNC 530 1 = commande basée sur NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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
		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

Nom de 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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Espace mémoire disponible pour la gestion des outils				
	956	0-9	-	Espace de données disponible pour la gestion des outils. Les données ne sont pas réinitialisées en cas d'interruption du programme.
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
Retrait de l'outil en cas d'arrêt CN				
	980	3	-	(Cette fonction est obsolète. HEIDENHAIN conseille de ne plus l'utiliser. ID980 NR3 = 1 est équivalent à ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 a le même effet que ID980 NR1 = 0. Aucune autre valeur n'est admise.) Activer le retrait à la valeur définie au paramètre CfgLiftOff : 0 = bloquer le retrait 1 = activer le retrait
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.

Nom de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
				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
			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)

Nom de 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
		14	-	Numéro de la dernière erreur FN14
		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**) 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

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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	0	Appel de cycle possible / admis ? 0 = non 1 = oui
			Numéro de cycle	Cycle individuel activé : 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 de 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 des cycles				
	1030	1	-	Afficher le message d'erreur **Broche ne tourne pas** ? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = non, 1 = oui
			-	Afficher le message d'erreur **Vérifier les signes qui précèdent les profondeurs !** ? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = non, 1 = oui
Ecrire ou lire des données PLC de manière synchrone en temps réel				
	2000	10	N° marqueur	Marqueur PLC Information générale pour NR10 à NR80 : Les fonctions sont traitées de manière synchrone en temps réel, ce qui signifie que la fonction n'est exécutée que lorsque l'usinage a atteint la position correspondante. Conseil de HEIDENHAIN : plutôt qu'ID2000, privilégiez les instructions **WRITE TO PLC** ou **READ FROM PLC** et synchronisez l'usinage en temps réel avec **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	No. entrée	Entrée automate
		30	No. sortie	Sortie automate
		40	N° de compteur	Compteur automate
		50	N° timer	Timer PLC
		60	No. octet	Octet automate
		70	No. mot	Mot automate
		80	No. double mot	Double mot automate

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Ecrire ou lire des données PLC de manière asynchrone en temps réel				
	2001	10-80	voir ID 2000	Comme ID2000 NR10 à NR80, mais pas synchrone en temps réel. La fonction est exécutée pendant le calcul par anticipation. Conseil de HEIDENHAIN : plutôt que ID2001, privilégiez les instructions **WRITE TO PLC** ou **READ FROM PLC**.
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	-	Chemin du programme principal actuel ou du programme de palette.
		2	-	Chemin du programme CN visible dans l'affichage de séquences.
		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)				
	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.

Nom de groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		12	-	Nom symbolique du tableau d'outils de tournage

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
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 **FUNCTIONMODE MILL** ou **FUNCTION MODE TURN** pour la machine Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Commutation de la plage de déplacement (string système)				
	10300	1	-	Nom clé de la dernière plage de déplacement activée.
Lire l'heure actuelle du système (string système)				
	10321	1 - 16	-	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**).
		70	-	Type de palpeur de table TT issu de CfgTT/type.
		73	-	Nom clé du palpeur de table TT actif issu de **CfgProbes/activeTT**.
Lire et écrire les données des palpeurs (TS, TT) (string système)				
	10350	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**.

Nom de groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Lire des informations sur le cycle de balourd (string système)				
	10855	1	-	Chemin du tableau d'étalonnage du balourd qui fait partie de la cinématique active
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

Comparaison : fonctions FN 18

Le tableau ci-après contient les fonctions FN 18 des commandes antérieures qui n'ont pas été transposées sur la TNC 640.

Dans la plupart des cas, cette fonction est remplacée par une autre.

N°	IDX	Contenu	Fonction de substitution
ID 10 Information de programmation			
1	-	Etat mm/inch	Q113
2	-	Facteur de recouvrement lors du fraisage de poche	CfgRead
4	-	Numéro du cycle d'usinage actif	ID 10 N°3
ID 20 Etat de la machine			
15	Log. Axe	Affectation entre axe logique et axe géométrique	
16	-	Avance Cercles de transition	
17	-	Plage de déplacement actuellement sélectionnée	SYSTRING 10300
19	-	Vitesse de rotation maximale de la broche avec la gamme de vitesse actuelle et la broche	Gamme de vitesse la plus élevée : ID 90 N°2
ID 50 Données issues du tableau d'outils			
23	N° d'outil	Valeur PLC	1)
24	N° d'outil	Excentrement du palpeur dans l'axe principal CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	N° d'outil	Excentrement du palpeur dans l'axe secondaire CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	N° d'outil	Angle de broche lors de l'étalonnage CAL-ANG	ID 350 N°54
27	N° d'outil	Type d'outil pour le tableau d'emplacements PTYP	2)

N°	IDX	Contenu	Fonction de substitution
29	N° d'outil	Position P1	1)
30	N° d'outil	Position P2	1)
31	N° d'outil	Position P3	1)
33	N° d'outil	Pas de vis Pitch	ID 50 N°40
ID 51 Données du tableau d'emplacements			
6	N° emplac	Type d'outil	2)
7	N° emplac.	P1	2)
8	N° emplac.	P2	2)
9	N° emplac.	P3	2)
10	N° emplac.	P4	2)
11	N° emplac.	P5	2)
12	N° emplac.	Emplac. réservé : 0=non, 1=oui	2)
13	N° emplac.	Magasin compartimenté : emplacement supérieur occupé : 0=non, 1=oui	2)
14	N° emplac.	Magasin compartimenté : emplacement inférieur occupé : 0=non, 1=oui	2)
15	N° emplac.	Magasin compartimenté : emplacement gauche occupé: 0=non, 1=oui	2)
16	N° emplac.	Magasin compartimenté : emplacement droit occupé : 0=non, 1=oui	2)
ID 56 Information fichier			
1	-	Nombre de lignes du tableau d'outils	
2	-	Nombre de lignes du tableau de points zéro actif	
3	Paramètres Q	Nombre d'axes actifs programmés dans le tableau de points zéro actif	
4	-	Nombre de lignes d'un tableau personnalisable ouvert avec FN 26: TABOPEN	
ID 214 Données de contour actuelles			
1	-	Mode de transition de contour	
2	-	Erreur de linéarisation max.	
3	-	Mode pour M112	
4	-	Mode Caractère	
5	-	Mode pour M124	1)
6	-	Spécification de l'usinage de poche de contour	
7	-	Niveau de filtre pour le circuit d'asservissement	
8	-	Tolérance programmée dans cycle 32 ou MP1096	ID 30 N°48
ID 240 Positions nominales dans le système REF			

N°	IDX	Contenu	Fonction de substitution
8	-	Position EFF dans le système REF	
ID 280 Informations sur M128			
2	-	Avance qui a été programmée avec M128	ID 280 N°3
ID 290 Commuter cinématique			
1	-	Ligne du tableau de cinématique actif	SYSSTRING 10290
2	N° de bit	Interrogation des bits dans MP7500	Cfgread
3	-	Ancien état du contrôle anti-collision	Activable/Désactivable dans le programme CN
4	-	Nouvel état du contrôle anti-collision	Activable/Désactivable dans le programme CN
ID 310 Modifications du comportement géométrique			
116	-	M116: -1=on, 0=off	
126	-	M126: -1=on, 0=off	
ID 350 Données du palpeur			
10	-	TS : axe palpeur	ID 20 N°3
11	-	TS : Rayon de bille effectif	ID 350 N°52
12	-	TS : Longueur effective	ID 350 N°51
13	-	TS : Rayon de la bague de réglage	
14	1/2	TS : Excentrement Axe principal/Axe auxiliaire	ID 350 N°53
15	-	TS : sens de l'excentrement par rapport à la position 0°	ID 350 N°54
20	1/2/3	TT : centre X/Y/Z	ID 350 N°71
21	-	TT : Rayon du plateau	ID 350 N°72
22	1/2/3	TT : 1ère position de palpage X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT : 2ème position de palpage X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT : 3ème position de palpage X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT : 4ème position de palpage X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Paramètres du cycle palpeur			
1	-	Ne pas effectuer de dégagement à la distance d'approche avec les cycles 0.0 et 1.0 (comme pour ID990 NR1)	ID 990 Nr 1
2	-	MP 6150 Avance rapide de mesure	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Avance rapide de la machine comme avance rapide de mesure	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Avance de mesure	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Actualisation de l'angle On/Off	ID 350 NR 57
ID 501 Tableau de points zéro (système REF)			
Ligne	Colonne	Valeur dans le tableau de points zéro	Tableau de points d'origine
ID 502 Tableau de points d'origine			

N°	IDX	Contenu	Fonction de substitution
Ligne	Colonne	Lecture de la valeur issue du tableau de points d'origine en tenant compte du système d'usinage actif	
ID 503 Tableau de points d'origine			
Ligne	Colonne	Lire la valeur directement depuis le tableau de points d'origine	ID 507
ID 504 Tableau de points d'origine			
Ligne	Colonne	Lire une rotation de base du tableau de points d'origine	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tableau de points zéro			
1	-	0= aucun tableau de points zéro sélectionné 1= tableau de points zéro sélectionné	
ID 510 Données pour l'usinage de palettes			
7	-	Test de la fixation d'un serrage de la ligne PAL	
ID 530 Point d'origine actif			
2	Ligne	Ligne protégée en écriture dans le tableau de points d'origine actif : 0=non, 1=oui	Lecture de la colonne FN 26 et FN 28 Locked
ID 990 Comportement d'approche			
2	10	0 = pas d'exécution en amorce de séquence 1 = exécution en amorce de séquence	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Paramètres Q	Nombre d'axes programmés dans le tableau de points zéro sélectionné	
ID 1000 Paramètre machine			
Numéro de PM	Indice de PM	Valeur du paramètre machine	CfgRead
ID 1010 Paramètre machine défini			
Numéro de PM	Index de PM	0 = paramètre machine non disponible 1 = paramètre machine disponible	CfgRead

1) Fonction ou colonne de tableau plus disponible
2) Lecture de la cellule du tableau avec FN 26 et FN 28 ou SQL

17.2 Tableaux récapitulatifs

Fonctions auxil.

M	Effet	Action sur séquence au début	à la fin	Page
M0	ARRET exécution de programme/ARRET broche/ARRET arrosage		■	224
M1	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage		■	224
M2	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Suppression de l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/ Retour à la séquence 1		■	224
M3 M4 M5	Broche ON dans le sens horaire Broche ON dans le sens anti-horaire Broche OFF	■ ■ 	 ■	224
M6	Changement d'outil/ARRET de l'exécution du programme (dépend du paramètre machine)/ARRET broche		■	224
M8 M9	Arrosage ON Arrosage OFF	■ 	 ■	224
M13 M14	Broche ON dans le sens des aiguilles d'une montre/arrosage ON Broche ON dans le sens contraire des aiguilles d'une montre/ arrosage ON	■ ■		224
M30	Fonction dito M2		■	224
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)	■ 	 ■	Manuel de cycles
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	■		225
M92	Dans une séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, p. ex. à la position du changement d'outil	■		225
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°	■		437
M97	Usinage de petits éléments de contour		■	228
M98	Usinage complet d'angles de contours ouverts		■	229
M99	Appel de cycle séquence par séquence		■	Manuel de cycles
M101 M102	Remplacement automatique d'un outil par un outil frère après expiration du temps d'utilisation Annuler M101		■ ■	128
M103	Facteur d'avance pour mouvements de plongée	■		230
M107 M108	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépais-seur Annuler M107		■ ■	449
M109 **M110** M111	Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance) Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance) Annuler M109/M110	■ ■ 	 ■	232

M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M116	Avance sur les axes rotatifs en mm/min		■		435
M117	Annuler M116			■	
M118	Positionnement de la manivelle pendant l'exécution du programme		■		234
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)		■		233
M126	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de course		■		436
M127	Annuler M126			■	
M128	Conserver la position de la pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)		■		438
M129	Annuler M128			■	
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné		■		227
M136	Avance F en millimètres par tour de broche		■		231
M137	Annuler M136				
M138	Sélection d'axes inclinés		■		440
M140	Retrait de l'outil du contour, dans le sens de l'axe d'outil		■		236
M141	Inhibition de la surveillance du palpeur		■		238
M143	Effacer la rotation de base		■		239
M144	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions EFF/NOM en fin de séquence		■		441
M145	Annuler M144			■	
M148	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN		■		239
M149	Annuler M148			■	
M197	Arrondir les coins		■	■	240

Fonctions utilisateur

Fonctions utilisateur	
Description succincte	■ Version de base : 3 axes plus broche asservie ■ Quatrième axe CN plus axe auxiliaire ou □ 8 axes supplémentaires ou 7 axes supplémentaires plus 2ème broche ■ Asservissement digital de courant et de vitesse
Programmation	En Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO
Données de positions	■ Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées cartésiennes ou polaires ■ Cotation en absolu ou en incrémental ■ Affichage et introduction en mm ou en pouces
Corrections d'outils	■ Rayon d'outil dans le plan d'usinage et longueur d'outil ■ Calculer par anticipation jusqu'à 99 séquences CN du contour avec correction de rayon (M120) **2** Correction tridimensionnelle du rayon d'outil pour modification ultérieure des données d'outils savoir avoir à recalculer le programme CN
Tableaux d'outils	Plusieurs tableaux d'outils contenant autant d'outils que nécessaires
Vitesse de contournage constante	■ Par rapport à la trajectoire du centre de l'outil ■ se référant au tranchant de l'outil
Fonctionnement parallèle	Créer un programme CN avec assistance graphique pendant qu'un autre programme CN est en cours d'exécution
Usinage 3D (Advanced Function Set 2)	**2** Guidage du mouvement pratiquement sans à-coups **2** Correction d'outil 3D par vecteur normal à la surface **2** Modification de la position de la tête pivotante avec la manivelle électronique pendant l'exécution du programme ; la position du point de guidage de l'outil (pointe de l'outil ou centre de la bille) reste inchangée (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) **2** Maintient de l'outil perpendiculaire au contour **2** Correction du rayon d'outil perpendiculairement au sens du déplacement et de l'outil
Usinage avec plateau circulaire (Advanced Function Set 1)	**1** Programmation de contours sur le développé d'un cylindre **1** Avance en mm/min.

Fonctions utilisateur		
Eléments du contour	■	Droite
	■	Chanfrein
	■	Trajectoire circulaire
	■	Centre de cercle
	■	Rayon du cercle
	■	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
	■	Angles arrondis
Approche et sortie du contour	■	sur une droite : tangentielle ou perpendiculaire
	■	sur un cercle
Programmation flexible de contours FK	■	Programmation flexible de contours FK en texte clair HEIDENHAIN avec aide graphique pour pièces dont la cotation n'est pas orientée CN
Sauts dans le programme	■	Sous-programmes
	■	Répétitions de parties de programme
	■	Programmes CN externes
Cycles d'usinage	■	Cycles de perçage, taraudage avec ou sans mandrin de compensation
	■	Ebauche de poche rectangulaire ou circulaire
	■	Cycles de perçage pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et lamage
	■	Cycles de fraisage de filets intérieurs ou extérieurs
	■	Finition de poche rectangulaire ou circulaire
	■	Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauches
	■	Cycles de fraisage de rainures droites ou circulaires
	■	Motif de points sur cercle, lignes et code DataMatrix
	■	Poche de contour, parallèle au contour
	■	Tracé de contour
	■	Cycles de tournage
	■	En plus, des cycles constructeurs – spécialement développés par le constructeur de la machine – peuvent être intégrés
Conversion de coordonnées	■	Décalage du point zéro, rotation, image miroir
	■	Facteur échelle (spécifique de l'axe)
	1	Inclinaison du plan d'usinage (Advanced Function Set 1)

Fonctions utilisateur		
Paramètres Q Programmation avec variables	■	Fonctions arithmétiques =, +, –, *, /, sin α, cos α, racine carrée
	■	Opérations logiques (=, ≠, <, >)
	■	Calcul entre parenthèses
	■	tan α, arcsin, arccos, arctan, a^n, e^n, ln, log, valeur absolue d'un nombre, constante π, inverser, ignorer certains chiffres avant et après la virgule
	■	Fonctions de calcul d'un cercle
	■	Paramètres string
Aides à la programmation	■	Calculatrice
	■	Coloration syntaxique
	■	Liste complète de tous les messages d'erreur en instance
	■	Fonction d'aide proche du contexte lors des messages d'erreur
	■	Aide graphique lors de la programmation des cycles
	■	Séquences de commentaires dans le programme CN
Teach In	■	Les positions réelles sont directement prises en compte dans le programme CN
Graphisme de test Modes de représentation	■	Simulation graphique du déroulement de l'usinage, même si un autre programme CN est exécuté
	■	Vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D / graphique filaire 3D
	■	Agrandissement de la projection
Graphique de programmation	■	En mode Programmation, les séquences CN sont représentées graphiquement en même temps qu'elles sont programmées (graphique filaire 2D), même si un autre programme CN est en cours d'exécution.
Graphique d'usinage Modes de représentation	■	Représentation graphique du programme CN exécuté en vue de dessus / en 3 plans / en 3D
Temps d'usinage	■	Calcul de la durée d'usinage en mode **Test de programme**
	■	Affichage du temps d'usinage actuel dans les modes Exécution du programme
Réaccoster le contour	■	Amorce de séquence à n'importe quelle séquence CN du programme CN et approche de la position nominale calculée pour la poursuite de l'usinage
	■	Interrompre le programme CN, quitter le contour et réaccoster le contour
Tableaux de points zéro	■	Plusieurs tableaux de points zéro pour mémoriser les points zéro associés à une pièce
Cycles palpeurs	■	Etalonnage du palpeur
	■	Compensation manuelle ou automatique du désalignement de la pièce
	■	Initialisation manuelle ou automatique du point d'origine
	■	Mesure automatique des pièces
	■	Cycles d'étalonnage automatique des outils
	■	Cycles mesure automatique de cinématique

17.3 Différences entre la TNC 640 et l'iTNC 530

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable

Fonction	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter pour créer des objets de collision en haute résolution pour le contrôle de collision DCM	Disponible	Non disponible
ConfigDesign pour configurer les paramètres de la machine	Disponible	Non disponible
TNCanalyzer pour analyser et exploiter les fichiers service	Disponible	Non disponible

Comparaison : fonctions utilisateur

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Programmation		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ Éditeur ASCII	■ X, éditable directement	■ X, éditable après conversion
Données de positions		
■ Définir la dernière position d'outil comme pôle (séquence CC vide)	■ X (message d'erreur quand la prise en compte du pôle est incertaine)	■ X
■ Séquences spline (**SPL**)	■ –	■ X, avec option #9
Tableau d'outils		
■ Gestion flexible des types d'outil	■ X	■ –
■ Outils avec sélection filtrée de l'affichage	■ X	■ –
■ Fonction de tri	■ X	■ –
■ Nom de colonne	■ En partie avec _	■ En partie avec **-**
■ Vue du formulaire	■ Commutation par touche de partage d'écran	■ Commutation par softkey
■ Echange de tableau d'outils entre la TNC 640 et la iTNC 530	■ X	■ Impossible
Tableau des palpeurs pour la gestion des divers palpeurs 3D	X	–
Calcul des données de coupe : calcul automatique de la vitesse de rotation de la broche et de l'avance	■ Calculatrice données de coupe simple, sans tableau enregistré ■ Calculatrice de données de coupe avec tableaux de technologie	A l'aide des tableaux technologiques configurés

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Définition des divers tableaux	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN ■ au moyen des données de configuration paramétrables ■ Le nom des tableaux et des colonnes doit commencer par une lettre et ne doit pas comporter de signe opérateur. ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions SQL	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN
Déplacement dans le sens de l'axe d'outil		
■ Mode manuel (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, fonction FCL2
■ Superposition de la manivelle	■ X	■ X, option #44
Introduction d'avance :		
■ **FT** (temps en secondes pour le déplacement)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (avec le potentiomètre d'avance actif : temps en secondes pour le déplacement)	■ –	■ X
Programmation flexible de contours FK		
■ Conversion du programme FK en Texte clair	■ –	■ X
■ Séquences FK en combinaison avec **M89**	■ –	■ X
Sauts de programme :		
■ Numéros de label max.	■ 65535	■ 1000
■ Sous-programmes	■ X	■ X
■ Niveau d'imbrication des sous-programmes	■ 20	■ 6
Programmation des paramètres Q :		
■ FN15 : PRINT	■ –	■ X
■ FN 25:PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32 : PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37 : EXPORT	■ X	■ –
■ Écrire dans le fichier LOG avec **FN16**	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres dans l'affichage d'état auxiliaire	■ X	■ –
■ Fonctions **SQL** pour la lecture et l'écriture de tableaux	■ X	■ –

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Assistance graphique		
■ Graphique de programmation 2D	■ X	■ X
■ Fonction REDRAW (**REDESSINER**)	■ –	■ X
■ Afficher une grille en arrière plan	■ X	■ –
■ Graphique de test (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X	■ X
■ Coordonnées des plans de coupe dans 3 plans	■ –	■ X
■ Tenir compte de la macro de changement d'outil	■ X (différent de l'exécution effective)	■ X
Tableau de points d'origine		
■ La ligne 0 du tableau de points d'origine peut être éditée en manuel.	■ X	■ –
Aides à la programmation :		
■ Coloration syntaxique	■ X	■ –
■ Calculatrice	■ X (scientifique)	■ X (standard)
■ Transformer des séquences CN en commentaires	■ X	■ –
■ Séquences d'articulation dans le programme CN	■ X	■ X
■ Vue des articulations en test de programme	■ –	■ X
Contrôle dynamique anti-collision DCM :		
■ Surveillance de l'élément de serrage	■ –	■ X, Option #40
■ Gestionnaire de porte-outils	■ X	■ X, option #40

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Interface FAO :		
■ Reprendre des contours issus de données Step et de données Iges	■ X, option 42	■ –
■ Reprendre des positions d'usinage à partir de données Step et de données Iges	■ X, option 42	■ –
■ Filtre hors ligne pour fichiers FAO	■ –	■ X
■ Filtre Stretch	■ X	■ –
Fonctions MOD :		
■ Paramètres utilisateur	■ Données config.	■ Struct. par num.
■ Fichiers d'aide OEM avec fonctions Service	■ –	■ X
■ Contrôle de support de données	■ –	■ X
■ Chargement de service-packs	■ –	■ X
■ Définir les axes pour la mémorisation des positions effectives	■ –	■ X
■ Configurer le compteur	■ X	■ –
Fonctions spéciales :		
■ Créer un contour de tournage	■ –	■ X
■ Définir le compteur **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Définir la temporisation avec **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
■ Définir la temporisation avec **FUNCTION DWELL**	■ X	■ –
■ Définir l'interprétation des coordonnées programmées avec **FUNCTION PROG PATH**	■ X	■ –
Affichages d'état :		
■ Affichage dynamique du contenu des paramètres Q, identificateur définissable	■ X	■ –
■ Affichage graphique du temps restant	■ –	■ X
Paramétrage personnalisé des couleurs de l'interface utilisateur	–	X

Comparaison : fonctions auxiliaires

M	Effet	TNC 640	iTNC 530
M00	ARRET exécution de programme/ARRET broche/ARRET arrosage	X	X
M01	Arrêt facultatif de l'exécution du programme	X	X
M02	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Supprimer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/Retour à la séquence 1	X	X
M03 M04 M05	MARCHE broche dans le sens horaire MARCHE broche dans le sens anti-horaire MARCHE broche	X	X
M06	Changement d'outil/Exécution de programme OFF (fonction dépendante de la machine)/Broche OFF	X	X
M08 M09	Arrosage ON Arrosage OFF	X	X
M13 M14	Broche ON dans le sens horaire/Arrosage ON Broche ON dans le sens anti-horaire/Arrosage ON	X	X
M30	Fonction dito M02	X	X
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** Appel de cycle, actif de manière modale (fonction dépendante de la machine)	X	X
M90	Vitesse de contournage constante aux angles (pas nécessaire sur TNC 640)	–	X
M91	Dans la séquence de positionnement, les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	X	X
M92	Dans une séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par ex. à la position du changement d'outil	X	X
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°	X	X
M97	Usinage de petits éléments de contour	X	X
M98	Usinage complet d'angles de contours ouverts	X	X
M99	Appel de cycle séquence par séquence	X	X
M101 M102	Remplacement automatique d'un outil par un outil jumeau au terme du temps d'utilisation Annuler M101	X	X
M103	Réduire l'avance de plongée selon le facteur F (pourcentage)	X	X
M104	Réactiver le dernier point d'origine initialisé	– (recommandé : cycle 247)	X
M105 M106	Usiner avec le deuxième facteur k_v Usiner avec le premier facteur k_v	–	X
M107 M108	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépaisseur, annuler M107	X	X

M	Effet	TNC 640	iTNC 530
M109 **M110** M111	Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance) Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance) Annuler M109/M110	X	X
M112 M113	Insérer des transitions de contour entre n'importe quelles transitions de contour Annuler M112	– (recommandé : cycle 32)	X
M114 M115	Correction automatique de la géométrie de la machine pour usiner avec des axes inclinés Annuler M114	– (recommandé : M128, TCPM)	X, option 8
M116 M117	Avance pour les tables rotatives en mm/min Annuler M116	X, option 8	X, option 8
M118	Positionnement de la manivelle pendant l'exécution du programme	X	X
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtre de contour	– (possible via les paramètres utilisateur)	X
M126 M127	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de course Annuler M126	X	X
M128 M129	Conserver la position de la pointe d'outil au moment de positionner les axes inclinés (TCPM) Annuler M128	X, option 9	X, option 9
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné	X	X
M134 M135	Arrêt précis aux transitions non tangentielles lors de positionnements avec axes rotatifs Annuler M134	X (en fonction du constructeur de la machine)	X
M136 M137	Avance F en millimètres par tour de broche Annuler M136	X	X
M138	Sélection d'axes inclinés	X	X
M140	Retrait de l'outil du contour, dans le sens de l'axe d'outil	X	X
M141	Inhiber la surveillance du palpeur	X	X
M142	Effacer les informations de programme modales	–	X
M143	Effacer la rotation de base	X	X
M144 M145	Prise en compte de la cinématique de la machine dans les positions NOM/EFF en fin de séquence Annuler M144	X, option 9	X, option 9
M148 M149	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas d'arrêt CN Annuler M148	X	X
M150	Inhiber le message de fin de course	– (possible via FN 17)	X
M197	Arrondir les coins	X	–
M200 **-** **M204**	Fonctions de découpe au laser	–	X

Comparaison : cycles

Cycle	TNC 640	iTNC 530
1 **PERCAGE PROFOND** (recommandation : cycle 200, 203, 205)	–	X
2 **TARAUDAGE** (recommandation : cycle 206, 207, 208)	–	X
3 **RAINURAGE** (recommandation : cycle 253)	–	X
4 **FRAISAGE POCHES** (recommandation : cycle 251)	–	X
5 **POCHE CIRCULAIRE** (recommandation : cycle 252)	–	X
6 **EVIDEMENT** (SL I, recommandation : SL II, cycle 22)	–	X
7 **POINT ZERO**	X	X
8 **IMAGE MIROIR**	X	X
9 **TEMPORISATION**	X	X
10 **ROTATION**	X	X
11 **FACTEUR ECHELLE**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTATION**	X	X
14 **CONTOUR**	X	X
15 **PRE-PERCAGE** (SL I, recommandation : SL II, cycle 21)	–	X
16 **FRAISAGE CONTOUR** (SL I, recommandation : SL II, cycle 24)	–	X
17 **TARAUDAGE RIGIDE** (recommandation : cycle 207, 209)	–	X
18 **FILETAGE**	X	X
19 **PLAN D'USINAGE**	X, option 8	X, option 8
20 **DONNEES DU CONTOUR**	X	X
21 **PRE-PERCAGE**	X	X
22 **EVIDEMENT**	X	X
23 **FINITION EN PROF.**	X	X
24 **FINITION LATERALE**	X	X
25 **TRACE DE CONTOUR**	X	X
26 **FACT. ECHELLE AXE**	X	X
27 **CORPS DU CYLINDRE**	X, option 8	X, option 8
28 **CORPS DU CYLINDRE**	X, option 8	X, option 8
29 **CORPS CYLIND. OBLONG**	X, option 8	X, option 8
30 **EXECUTER DONNEES FAO**	–	X
32 **TOLERANCE**	X	X
39 **CONT. SURF. CYLINDRE**	X, option 8	X, option 8
200 **PERCAGE**	X	X
201 **ALES.A L'ALESOIR**	X	X
202 **ALES. A L'OUTIL**	X	X
203 **PERCAGE UNIVERSEL**	X	X
204 **CONTRE-PERCAGE**	X	X

Cycle	TNC 640	iTNC 530
205 **PERC. PROF. UNIVERS.**	X	X
206 **TARAUDAGE**	X	X
207 **TARAUDAGE RIGIDE**	X	X
208 **FRAISAGE DE TROUS**	X	X
209 **TARAUD. BRISE-COP.**	X	X
210 **RAINURE PENDUL.** (recommandé : cycle 253)	–	X
211 **RAINURE CIRC.** (recommandé : cycle 254)	–	X
212 **FIN. POCHE RECT.** (recommandé : cycle 251)	–	X
213 **FINITION TENON** (recommandation : cycle 256)	–	X
214 **FINITION POCHE CIRC.** (recommandé : cycle 252)	–	X
215 **FINITION TENON CIRC.** (recommandé : cycle 257)	–	X
220 **CERCLE DE TROUS**	X	X
221 **GRILLE DE TROUS**	X	X
224 **MOTIF DATAMATRIX CODE**	X	–
225 **GRAVAGE**	X	X
230 **LIGNE-A-LIGNE** (recommandation : cycle 233)	–	X
231 **SURF. REGULIERE**	–	X
232 **FRAISAGE TRANSVERSAL**	X	X
233 **FRAISAGE TRANSVERSAL**	X	–
238 **MEASURE MACHINE STATUS**	X, option 155	–
239 **DEFINIR CHARGE**	X, option 143	–
240 **CENTRAGE**	X	X
241 **PERC.PROF. MONOLEVRE**	X	X
247 **INIT. PT DE REF.**	X	X
251 **POCHE RECTANGULAIRE**	X	X
252 **POCHE CIRCULAIRE**	X	X
253 **RAINURAGE**	X	X
254 **RAINURE CIRC.**	X	X
256 **TENON RECTANGULAIRE**	X	X
257 **TENON CIRCULAIRE**	X	X
258 **TENON POLYGONAL**	X	–
262 **FRAISAGE DE FILETS**	X	X
263 **FILETAGE SUR UN TOUR**	X	X
264 **FILETAGE AV. PERCAGE**	X	X
265 **FILET. HEL. AV.PERC.**	X	X
267 **FILET.EXT. SUR TENON**	X	X
270 **DONNEES TRACE CONT.** pour définir le comportement du cycle 25	X	X
271**DONNEES CONTOUR OCM**		–

Cycle	TNC 640	iTNC 530
272 **EBAUCHE OCM**		–
273 **PROF. FINITION OCM**		–
274 **FINITION LATER. OCM**		–
275 **RAINURE TROCHOIDALE**	X	X
276 **TRACE DE CONTOUR 3D**	X	X
285 **DEFINIR ENGRENAGE**	X, option 157	–
286 **TAILLAGE D'ENGRENAGE**	X, option 157	–
287**POWER SKIVING**	X, option 157	–
290 **TOURNAGE INTERPOLE**	–	X, option 96
291 **COUPL. TOURN. INTER.**	X, option 96	–
292 **CONT. TOURN. INTERP.**	X, option 96	–
800 **CONFIG. TOURNAGE**	X, option 50	–
801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE**	X, option 50	–
810 **TOURN. CONT. LONG.**	X, option 50	–
811 **EPAUL LONG**	X, option 50	–
812 **EPAUL LONG ETENDU**	X, option 50	–
813 **TOURNAGE LONG. PLONGEE**	X, option 50	–
814 **TOURNAGE LONG. ETEND. PLONGEE**	X, option 50	–
815 **TOURN. PAR. CONTOUR**	X, option 50	–
820 **TOURN. CONT. TRANSV.**	X, option 50	–
821 **EPAUL TRANSV**	X, option 50	–
822 **EPAUL TRANSV ETENDU**	X, option 50	–
823 **TOURNAGE TRANSV. PLONGEE**	X, option 50	–
824 **TOURN. TRANSV. ETEND. PLONGEE**	X, option 50	–
830 **FILETAGE PARALLELE AU CONT.**	X, option 50	–
831 **TARAUD LONG**	X, option 50	–
832 **FILETAGE ETENDU**	X, option 50	–
840 **TOURNAGE GORGE RAD.**	X, option 50	–
841 **TOURN. GORGE MONOPASSE RAD.**	X, option 50	–
842 **GORGE RADIALE ETEND.**	X, option 50	–
850 **TOURNAGE GORGE AXIAL**	X, option 50	–
851 **TOUR.GORGE SIMP.AX.**	X, option 50	–
852 **GORGE AXIALE ETEND.**	X, option 50	–
860 **GORGE CONT. RAD.**	X, option 50	–
861 **GORGE RADIALE SIMPLE**	X, option 50	–
862 **GORGE RAD. ETENDUE**	X, option 50	–
870 **GORGE CONT. AXIALE**	X, option 50	–
871 **GORGE AXIALE SIMPLE**	X, option 50	–

Cycle	TNC 640	iTNC 530
872 **GORGE AXIALE ETENDUE**	X, option 50	–
880 **FRAISAGE DE DENTURES**	X, option 50, option 131	–
883 **TOURNAGE FINITION SIMULTANE**	X, option 50, option 158	–
892 **CONTROLE BALOURD**	X,, option 50	–
1000 **DEF. MVT PENDULAIRE**	X, option 156	–
1001 **DEMA. COURSE PENDUL.**	X, option 156	–
1002 **ARRETER MVT PENDUL.**	X, option 156	–
1010 **DIAMETRE DRESSAGE**	X, option 156	–
1015 **DRESSAGE PROFILE**	X, option 156	–
1030 **ARETE MEULE ACTUELLE**	X, option 156	–
1032 **CORRECTION LONGUEUR MEULE**	X, option 156	–
1033 **CORRECTION DU RAYON DE LA MEULE**	X, option 156	–

Comparaison des cycles palpeur en Mode Manuel et en mode Manivelle électronique

Cycle	TNC 640	iTNC 530
Tableau des palpeurs pour la gestion des palpeurs 3D	X	–
Etalonnage de la longueur effective	X	X
Etalonnage du rayon effectif	X	X
Définir la rotation de base à partir d'une droite	X	X
Initialisation du point d'origine sur un axe au choix	X	X
Initialisation d'un angle comme point d'origine	X	X
Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	X	X
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	X	X
Définition de la rotation de base à partir de deux trous/tenons circulaires	X	X
Initialisation du point d'origine à partir de quatre trous/tenons circulaires	X	X
Initialisation du centre de cercle à partir de trois trous/tenons circulaires	X	X
Mesurer et compenser un désalignement dans un plan	X	–
Utilisation de palpeurs mécaniques (transfert manuel de la position actuelle)	Par softkey ou par une touche	Par touche du clavier
Écrire des valeurs de mesure dans le tableau de points d’origine	X	X
Inscrire des valeurs de mesure dans le tableau de points zéro	X	X

Comparaison : cycles de palpage pour le contrôle automatique de la pièce

Cycle	TNC 640	iTNC 530
0 **PLAN DE REFERENCE**	X	X
1 **PT DE REF POLAIRE**	X	X
2 **ETALONNAGE TS**	–	X
3 **MESURE**	X	X
4 **MESURE 3D**	X	X
9 **PALPEUR ETAL. LONG.**	–	X
30 **ETALONNAGE TT**	X	X
31 **LONGUEUR D'OUTIL**	X	X
32 **RAYON D'OUTIL**	X	X
33 **MESURER OUTIL**	X	X
400 **ROTATION DE BASE**	X	X
401 **ROT 2 TROUS**	X	X
402 **ROT AVEC 2 TENONS**	X	X
403 **ROT SUR AXE ROTATIF**	X	X
404 **INIT. ROTAT. DE BASE**	X	X
405 **ROT SUR AXE C**	X	X
408 **PTREF CENTRE RAINURE**	X	X
409 **PTREF CENT. OBLONG**	X	X
410 **PT REF. INT. RECTAN.**	X	X
411 **PT REF. EXT. RECTAN.**	X	X
412 **PT REF. INT. CERCLE**	X	X
413 **PT REF. EXT. CERCLE**	X	X
414 **PT REF. EXT. COIN**	X	X
415 **PT REF. INT. COIN**	X	X
416 **PT REF CENT. C.TROUS**	X	X
417 **PT REF DANS AXE TS**	X	X
418 **PT REF AVEC 4 TROUS**	X	X
419 **PT DE REF SUR UN AXE**	X	X
420 **MESURE ANGLE**	X	X
421 **MESURE TROU**	X	X
422 **MESURE EXT. CERCLE**	X	X
423 **MESURE INT. RECTANG.**	X	X
424 **MESURE EXT. RECTANG.**	X	X
425 **MESURE INT. RAINURE**	X	X
426 **MESURE EXT. TRAVERSE**	X	X
427 **MESURE COORDONNEE**	X	X

Cycle	TNC 640	iTNC 530
430 **MESURE CERCLE TROUS**	X	X
431 **MESURE PLAN**	X	X
440 **MESURE DU DESAXAGE**	–	X
441 **PALPAGE RAPIDE**	X	X
444 **PALPAGE 3D**	X, option 92	–
450 **SAUVEG. CINEMATIQUE**	X, option 48	X, option #48
451 **MESURE CINEMATIQUE**	X, option 48	X, option #48
452 **COMPENSATION PRESET**	X, option 48	X, option #48
453 **GRILLE CINEMATIQUE**	X, option 48, option 52	–
460 **ETALONNAGE TS AVEC UNE BILLE**	X	X
461 **ETALONNAGE LONGUEUR TS**	X	X
462 **ETALONNAGE TS AVEC UNE BAGUE**	X	X
463 **ETALONNAGE TS AVEC UN TENON**	X	X
480 **ETALONNAGE TT**	X	X
481 **LONGUEUR D'OUTIL**	X	X
482 **RAYON D'OUTIL**	X	X
483 **MESURER OUTIL**	X	X
484 **ETALONNAGE TT IR**	X	X
600 **ZONE TRAVAIL GLOBALE**	X, option 136	–
601 **ZONE TRAVAIL LOCALE**	X, option 136	–
1410 **PALPAGE ARETE**	X	–
1411 **PALPAGE DEUX CERCLES**	X	–
1420 **PALPAGE PLAN**	X	–

Comparaison : différences de programmation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Gestion des fichiers		
■ Introduction du nom	■ Ouvre la fenêtre auxiliaire **Sélectionner fichier**.	■ Synchronise le curseur
■ Prise en charge des combinaisons de touches	■ Non disponible	■ Disponible
■ Gestion des favoris	■ Non disponible	■ Disponible
■ Configurer la représentation des colonnes	■ Non disponible	■ Disponible
Choisir l'outil du tableau	Sélection à partir du menu de l'écran partagé	Choix dans une fenêtre auxiliaire
Programmation de fonctions spéciales avec la touche **SPEC FCT**	La barre des softkeys s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche **SPEC FCT**, la commande affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkeys devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche **SPEC FCT**, la commande affiche à nouveau la dernière barre active
Programmer des mouvements d'approche et de sortie via la touche **APPR DEP**	La barre des softkeys s'ouvre en tant que sous-menu en appuyant sur la touche. Quitter le sous-menu : appuyer à nouveau sur la touche **APPR DEP**, la commande affiche à nouveau la dernière barre active	La barre des softkeys devient la dernière barre en appuyant sur la touche. Quitter le menu : appuyer à nouveau sur la touche **APPR DEP**, la commande affiche à nouveau la dernière barre active
Appuyer sur la touche du clavier **END** avec le menu actif **CYCLE DEF** et **TOUCH PROBE**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers	Permet de quitter le menu concerné
Appel du gestionnaire de fichiers avec les menus actifs **CYCLE DEF** et **TOUCH PROBE**	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre de softkeys reste active lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers	Message d'erreur **Touche non fonctionnelle**.
Appel du gestionnaire des fichiers avec les menus **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** et **APPR/DEP** actifs	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre de softkeys reste active lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers	Termine la phase d'édition et appelle le gestionnaire de fichiers La barre de softkeys standard est activée lorsque l'on quitte le gestionnaire de fichiers
Tableau de points zéro :		
■ Fonction de tri d'après des valeurs à l'intérieur d'un axe	■ Disponible	■ Non disponible
■ Réinitialiser tableau	■ Disponible	■ Non disponible
■ Commutation des affichages liste/formulaire	■ Commutation par touche pour passer au partage d'écran	■ Commutation par softkey de commutation
■ Insérer une ligne	■ Autorisé partout, renumérotation possible après demande Une ligne vide est insérée, résoudre en	■ N'est autorisé qu'en fin de tableau. Une ligne avec la valeur 0 est insérée dans toutes les colonnes.

Fonction	TNC 640	iTNC 530
	remplissant manuellement avec des 0	
■ Appuyer sur la touche pour reprendre les valeurs de position d'un axe dans le tableau de points zéro	■ Disponible en mode **Execution PGM pas-à-pas** et **Exécution de programme en continu**	■ Disponible
■ Appuyer sur la touche pour reprendre les valeurs de position des axes actifs dans le tableau de points zéro	■ Non disponible	■ Disponible
■ Utiliser la touche pour reprendre la dernière position mesurée avec le TS	■ Non disponible	■ Disponible
Programmation flexible de contours FK :		
■ Programmation des axes parallèles	■ Neutre avec les coordonnées X/Y, commutation avec **FUNCTION PARAXMODE**	■ Dépend de la machine avec axes parallèles disponibles
■ Correction automatique des rapports relatifs	■ Les rapports relatifs ne sont pas automatiquement corrigés dans les sous-programmes de contour.	■ Tous les rapports relatifs sont automatiquement corrigés
■ Définir un plan d'usinage lors de la programmation	■ BLK-Form ■ Softkey **Plan XY ZX YZ** si plan d'usinage différent	■ BLK-Form
Programmation des paramètres Q :		
■ Formule des paramètres Q avec SGN	Q12 = SGN Q50 ■ si Q 50 = 0, alors Q12 = 0 ■ si Q50 > 0, alors Q12 = 1 ■ si Q50 < 0, alors Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ si Q50 >= 0, alors Q12 = 1 ■ si Q50 < 0, alors Q12 -1

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Traitement des messages d'erreur :		
■ Aide en cas de messages d'erreur	■ Appel avec la touche **ERR**	■ Appel avec la touche **HELP**
■ Changement de mode lorsque le menu d'aide est actif	■ Le menu d'aide se ferme en cas de changement de mode de fonctionnement	■ Changement de mode de fonctionnement non autorisé (touche non fonctionnelle)
■ Sélectionner le mode de fonctionnement en arrière-plan quand le menu d'aide est actif	■ Le menu d'aide se ferme lors de la commutation avec F12	■ Le menu d'aide reste ouvert lors de la commutation avec F12
■ Messages d'erreur identiques	■ Sont collectés dans une liste	■ Ne sont affichés qu'une seule fois
■ Acquittement des messages d'erreur	■ Tout message d'erreur (même si affiché plusieurs fois) doit être acquitté ; fonction**EFFACER TOUS** disponible	■ Le message d'erreur ne doit être acquitté qu'une seule fois
■ Accès aux fonctions du journal	■ Un journal de bord et des fonctions de filtrage performantes (erreurs, touches appuyées) sont disponibles	■ Le journal de bord complet est disponible sans fonction de filtrage
■ Sauvegarde de fichiers Service	■ Disponible. Aucun fichier Service n'est généré en cas de plantage du système ■ Possibilité de sélectionner le numéro d'erreur pour lequel un fichier Service automatique est généré	■ Disponible Aucun fichier Service n'est généré automatiquement en cas de plantage du système
Fonction de recherche :		
■ Liste des derniers mots recherchés	■ Non disponible	■ Disponible
■ Afficher les éléments de la séquence active	■ Non disponible	■ Disponible
■ Afficher la liste des séquences NC disponibles	■ Non disponible	■ Disponible
Utiliser les touches fléchées haut/bas pour lancer la fonction de recherche à l'état sélectionné	Fonctionne jusqu'à 100000 séquences CN max., réglable via une donnée de configuration	Aucune restriction en termes de longueur de programme

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Graphique de programmation :		
■ Affichage avec grille à l'échelle	■ Disponible	■ Non disponible
■ Edition de sous-programmes de contour dans les CYCLES SLII avec **DESSIN AUTO ON**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve dans le programme principal, sur la séquence CN **CYCL CALL**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve sur la séquence CN à l'origine de l'erreur, dans le sous-programme de contour
■ Décalage de la fenêtre zoom	■ Fonction de répétition non disponible	■ Fonction de répétition disponible
Programmation des axes auxiliaires :		
■ Syntaxe **FONCTION PARAXCOMP** : configurer l'affichage et les déplacements des axes	■ Disponible	■ Non disponible
■ Syntaxe **FONCTION PARAXMODE** : définir l'affectation des axes parallèles à déplacer	■ Disponible	■ Non disponible
Programmation de cycles constructeur		
■ Accès aux données des tableaux	■ Via les instructions **SQL** et via les fonctions **FN 17** et **FN 18** ou **TABREAD**-**TABWRITE** ■	■ Via les fonctions **FN 17** et **FN 18** ou **TABREAD**-**TABWRITE**
■ Accès aux paramètres-machine	■ Avec fonction **CFGREAD**	■ Via les fonctions **FN 18**
■ Création de cycles interactifs avec **CYCLE QUERY**, p. ex. des cycles palpeurs en mode Manuel	■ Disponible	■ Non disponible

Comparaison : différences dans le test de programme, fonctionnalité

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Accostage avec la touche **GOTO**	Fonctions possibles uniquement si la softkey **START PAS-A-PAS** n'a pas encore été actionnée	Fonction possible même après **START PAS-A-PAS**
Calcul du temps d'usinage :	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le temps d'usinage est additionné	A chaque répétition de la simulation avec la softkey START, le chronomètre démarre à 0
Exécution pas à pas	Dans le cas de cycles de motifs de points et avec **CYCL CALL PAT**, la commande s'arrête après chaque point.	La commande traite les cycles de motifs de points et **CYCL CALL PAT** comme une séquence CN.

Comparaison : différences dans le test de programme, utilisation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Fonction zoom	Chaque plan de coupe peut être sélectionné par softkey	Plan de coupe pouvant être sélectionné avec trois softkeys de commutation
Fonctions auxiliaires M spécifiques à la machine	Sont à l'origine de messages d'erreur, si non intégrées au PLC	Sont ignorées lors du test de programme
Afficher/éditer un tableau d'outils	Fonction disponible par softkey	Fonction non disponible
Représentation de l'outil	■ turquoise : longueur de l'outil ■ rouge : longueur de la dent et outil en prise dans la pièce ■ bleu : longueur de la dent et outil en prise dans la pièce	■ - ■ rouge : outil en prise dans la pièce ■ vert : outil non au contact de la pièce
Options d'affichage de la représentation 3D	Disponible	Fonction non disponible
Qualité du modèle personnalisable	Disponible	Fonction non disponible

Comparaison : différences concernant le poste de programmation

Fonction	TNC 640	iTNC 530
Version démo	Les programmes CN contenant plus de 100 séquences CN ne peuvent pas être sélectionnées. Un message d'erreur est émis.	Les programmes CN peuvent être sélectionnés. Un maximum de séquences CN sont représentées. Les autres séquences CN sont coupées pour la représentation.
Version démo	Dans le cas d'une imbrication avec **PGM CALL**, si plus de 100 séquences CN sont atteintes, le graphique de test n'affiche rien, aucun message d'erreur n'est émis.	Les programmes CN imbriqués peuvent être simulés.
Version Démo	Il est possible de transférer jusqu'à 10 éléments de CAD Viewer dans un programme CN.	Vous pouvez transférer jusqu'à 31 lignes du convertisseur DXF dans un programme CN.
Copier des programmes CN	Copie possible avec Windows-Explorer du/vers le répertoire **TNC: **	La procédure de copie doit se faire via **TNCremo** ou le gestionnaire de fichiers du poste de programmation.
Commuter la barre de softkeys horizontale	La rangée de softkeys se décale vers la droite ou vers la gauche en cliquant sur la barre.	Un clic sur un trait quelconque rend celui-ci actif

Index

A

Accès au tableau..... 390
Accès aux tableaux..... 296
ADP..... 464
AFC..... **356**
en mode Tournage..... 533
Paramètres de base..... 357
programmer..... 359
Affichage..... 108
Aide contextuelle..... 214
Aide en cas de message d'erreur..... 207
Aligner l'axe d'outil..... 432
Angles de contour ouvert M98. 229
Appel de programme
appeler un programme CN... 247
Arrondi de valeurs..... 339
Arrondir les angles M197..... 240
Arrondis d'angles..... 157
Articuler des programmes CN.. 196
Asservissement adaptatif de l'avance..... **356**
Asservissement de l'avance automatique..... 356
Asservissement du mouvement ADP..... 464
Avance
pour les axes rotatifs, M116. 435
Avance
possibilités d'introduction..... 96
Avance en millimètres/tour de broche M136..... 231
Axe d'outil virtuel..... 235
Axe rotatif..... 435
Déplacement avec optimisation de trajectoire: M126..... 436
Axe rotatif
réduire l'affichage M94..... 437
Axes d'inclinaison..... 438
Axes parallèles..... 362
Axes principaux..... 87
Axes supplémentaires..... 87

B

Batch Process Manager..... 497
Application..... 497
Liste de commandes..... 498
modifier la liste de commandes..... 505
Principes de base..... 497
Batch Process Manager
créer une liste de commandes..... 504
ouvrir..... 501

C

CAD Import..... 467
CAD Viewer..... 467
configurer des couches..... 471
définir un plan..... 476
définir un point d'origine..... 472
filtre des positions de perçage..... 487
Paramètres de base..... 468
sélectionner un contour..... 479
Calculatrice..... 198
Calcul de cercle..... 271
Calcul de parenthèse..... 316
Centre de cercle..... 158
Cercle entier..... 159
Chaîne de processus..... 459
Chanfrein..... 156
Changement d'outil..... 128
Chemin d'accès..... 106
Comparaison des fonctions..... 606
Compteur..... 379
Contour
approche..... 144
sélection à partir d'un fichier DXF..... 479
sortie..... 144
Contournage
coordonnées cartésiennes, sommaire..... 154
coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire avec rayon défini..... 160
coordonnées polaires..... 165
coordonnées polaires, sommaire..... 165
coordonnées polaires, trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 167
Contrôle
collision..... 353
Contrôle anti-collision..... 353
Contrôle de la force de coupe en mode Tournage..... 533
Contrôle du palpeur..... 238
Contrôle dynamique anti-collision..... 353
Convertir un paramètre string... 326
Convertisseur DXF
Sélectionner une position d'usinage..... 483
Coordonnées cartésiennes
trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 161
Coordonnées cartésiennes
Ligne droite..... 155
trajectoire circulaire autour du centre du cercle CC..... 159
Coordonnées polaires..... 87
trajectoire circulaire autour du pôle CC..... 167
Coordonnées polaires
principes de base..... 87
programmation..... 165
Copier des parties de programme..... 101, 101
Copier un paramètre string
Copier une partie de string.. 324
Correction 3D..... 448
Formes d'outils..... 451
Correction 3D
fraisage en bout..... 452
orientation de l'outil..... 452
Correction 3D
Fraisage périphérique..... 454
Valeurs delta..... 451
Vecteur normé..... 450
Correction d'outil..... 131
Longueur..... 131
Rayon..... 132
Tableau..... 375
tridimensionnelle..... 448
Correction de rayon..... 132
Programmation..... 134, 134
Correction de rayon
coins externes, coins internes..... 135

D

DCM..... 353
Décalage de point zéro..... 371
Décalage de point zéro
enregistrement de coordonnées 372
Décalage du point zéro
annuler..... 374
Décalage du point zéro
Via le tableau de points zéro..... 373
Définir des paramètres Q locaux..... 265
Définir des paramètres Q rémanents..... 265
Définir la pièce brute..... 93
Définir les fonctions de fichiers 370
Dégagement..... 518
Dialogue..... 95
Disque dur..... 104
DNC
informations issues du programme CN..... 294
Données d'outil..... 122
appeler..... 125
Données d'outils
remplacer..... 112

Saisie dans le programme.... 124
Données d'outils
valeurs delta..... 124
Données système
Liste..... 562
Dressage..... 542
Principes de base..... 541
Droite..... 166

E

Ecran..... 67
Ecran tactile..... 548
Ecrire un journal..... 294
Éditeur de texte..... 194
Emettre un message à l'écran.. 289
Emission de données
à l'écran..... 289
sur le serveur..... 289
Exporter des paramètres
machine..... 330

F

Facteur d'avance pour les
déplacements de plongée
M103..... 230
Familles de pièces..... 266
Ficher de textes
émission formatée..... 282
Ficher texte
ouvrir et quitter..... 381
Fichier
copier..... 111
écraser..... 112
protéger..... 117
sélectionner..... 116
Fichier
Créer..... 111
Trier..... 117
Fichier de textes
créer..... 283
Fichiers ASCII..... 381
Fichier texte..... 381
Fichier-texte
fonctions d'annulation..... 382
rechercher des textes
partiels..... 384
Filtre des positions de perçage
pour la mémorisation des données
de CAO..... 487
FN14: ERROR: Emettre des
messages d'erreur..... 278, 278
FN 16: F-PRINT: Emettre des textes
formatés..... 282
FN 18: SYSREAD: lire des données
système..... 290
FN19: PLC: transférer des valeurs
au PLC..... 291
FN20: WAIT FOR: Synchroniser la
CN et le PLC..... 292
FN 23: DONNEES DU CERCLE:
Calcul d'un cercle à partir de
3 pointsFN 23..... 271
FN 24: DONNEES DU CERCLE:
Calcul d'un cercle à partir de
4 pointsFN 24..... 271
FN26: TABOPEN: Ouvrir un tableau
personnalisable..... 389
FN27: TABWRITE: Ecrire un
tableau personnalisable..... 390
FN28: TABREAD: Lire un tableau
personnalisable..... 391, 391
FN 29: PLC: transmettre des
valeurs au PLC..... 293
FN 37: EXPORT..... 293
FN38: SEND: envoyer des
informations..... 294
Fonction de contournage
Principes de base..... 138
Fonction de recherche..... 102
Fonction FCL..... 39
Fonction PLANE..... **403**, 405
Annuler..... 407
Choix parmi les solutions
possibles..... 426
Fraisage incliné..... 433
Inclinaison automatique..... 423
Type de transformation..... 429
Fonction PLANE
comportement de
positionnement..... 422
définition de l'angle dans
l'espace..... 408
définition de l'angle de
projection..... 410
définition des points..... 417
définition d'angles d'Euler... 412
Fonction PLANE
définition de l'angle de l'axe 420
Définition du vecteur..... 414
Définition incrémentale..... 419
Vue d'ensemble..... 405
Fonctions angulaires..... 270
Fonctions auxiliaires..... 222
Pour axes rotatifs..... 225, 435
Pour la broche et l'arrosage.. 224
pour le comportement de
contournage..... 228
Pour le contrôle de l'exécution
de programme..... 224
programmer..... 222
Fonctions de base..... 74
Fonctions de contournage
principes de base, cercles et
arcs de cercle..... 141
principes de base,
prépositionnement..... 142
Fonctions spéciales..... 348
Fraisage incliné dans le plan
incliné..... 433
FUNCTION COUNT..... 379

G

Gestes..... 551, 551
Gestionnaire de fichiers
Appeler..... 108
copier tableau..... 112
créer..... 111
Vue d'ensemble des
fonctions..... 107
Gestionnaire de fichiers
copier des répertoires..... 114
effacer un fichier..... 115
fichiers créés en externe..... 106
renommer un fichier..... 117
sélectionner le fichier..... 109
type de fichier..... 104
Gestionnaire de fichiers
Répertoire..... 106
Gorge..... 518
GOTO..... 190
Graphique de programmation... 174
Graphiques
Pendant la programmation... 204
Graphiques
pour la programmation,
agrandissement de la
découpe..... 206

I

Imbrications..... 252
Importation
tableau de iTNC 530..... 391
Imprimer un message..... 290
Inclinaison
Annuler..... 407
Inclinaison
Du plan d'usinage..... 403, 405
Inclinaison du plan d'usinage
Programmée..... 403
Inclinaison sans axes rotatifs.... 432
Insérer un commentaire... 191, **192**
Instructions SQL..... 296
Interpolation hélicoïdale..... 168
iTNC 530..... 66

L

Liftoff..... **397**
Ligne droite..... **155**
Lire des données système.... **290**,
325
Longueur d'outil..... 122
Look ahead..... 233

M

M91, M92 ... 225
Marche rapide ... 120
Message d'erreur ... 207
  Aide en cas de ... 207
Message d'erreur CN ... 207
Modes de fonctionnement ... 71
Mouvement de contournage ... 154
  coordonnées cartésiennes ... 154
Mouvements de contournage
  coordonnées polaires
    Droite ... 166

N

Niveau de développement ... 39
Nom d'outil ... 122
Numéro d'outil ... 122

O

Opération de rectification ... **538**
Opération de tournage ... 508
  correction du rayon de la dent ... 509

P

Panneau de commande ... 68
Panneau de commande tactile. 548
Paramètres par défaut ... 349
Paramètres Q ... 262
  contrôler ... 275
  émission formatée ... 283
  export ... 293
  Fonctions auxiliaires ... 277
  réservés ... 333
Paramètres Q
  paramètres string QS ... 320
  programmation ... 320
Paramètres Q
  paramètres locaux QL ... 262
  paramètres rémanents QR. 262
  transférer des valeurs au PLC ... 291
  transmettre des valeurs au PLC ... 293
Paramètres string ... 320
Paramètres string
  Chaîner ... 322
  Lire des données système.. 325
  Sélectionner ... 321
Paramètre string
  Déterminer la la longueur ... 328
  Vérifier ... 327
Paraxcomp ... 362
Paraxmode ... 362
Partage d'écran ... 68
Partage de l'écran
  visionneuse de CAO ... 466
Point d'origine
  sélectionner ... 89
Positionnement
  Avec un plan d'usinage incliné ... 227
Positionnement
  Avec un plan d'usinage incliné ... 441
Positions de la pièce ... 88
Post-processeur ... 460
Programmation de FAO ... 448, 459
Programmation de paramètres Q
  Décision SI/ALORS ... 272
  Fonctions angulaires ... 270
Programmation de paramètres Q
  Calcule de cercle ... 271
Programmation des paramètres Q
  Remarques sur la programmation ... 264
Programmation des paramètres Q
  Fonctions mathématiques de base ... 267
Programmation FK ... 172
  ouvrir un dialogue ... 175
  Plan d'usinage ... 173
  Possibilités de programmation
    Rapports relatifs ... 182
Programmation FK
  droites ... 176
  graphique ... 174
  possibilités d'introduction, contours fermés ... 180
  possibilités d'introduction, données du cercle ... 179
  possibilités d'introduction, points auxiliaires ... 181
  possibilités d'introduction, sens et longueur des éléments de contour ... 178
  trajectoires circulaires ... 177
Programmation FK
  Point final ... 178
Programmation flexible de contours FK
  principes de bases ... 172
Programme
  articuler ... 196
  Structure ... 90
Programme
  ouvrir un nouveau programme ... 93
Programme CN
  articuler ... 196
Programme CN
  édition ... 98
Programmer des paramètres Q **262**
Programmer un mouvement d'outil ... 95

R

Rayon d'outil ... 123
Rectification
  Dressage ... 542
Rectification de coordonnées ... 539, 539
Remarques sur ce manuel ... 32
Remplacer des textes ... 103
Répertoire ... **106**, 111
  créer ... 111
Répertoire
  copier ... 114
  effacer ... 115
Répétition de partie de programme ... 245
Représentation du programme CN ... 191
Retrait du contour ... 236

S

Saut
  avec GOTO ... 190
Sauvegarder des fichiers
Service ... 212
Sélectionner l'unité de mesure.. 93
Sélectionner le mode Tournage 511
Sélectionner une position à partir du DXF ... 483
Sélectionner une position de perçage
  icône ... 486
  Sélection individuelle ... 484
  Zone définie par la souris ... 485
Séquence ... 99
  insérer, modifier ... 99
  supprimer ... 99
Séquence CN ... 99
Sous-programme ... 243
SPEC FCT ... 348
Superposer un positionnement de manivelle M118 ... 234
Surépaisseur de l'outil
  inhiber l'erreur: M107 ... 449
Synchroniser la CN et le PLC ... 292
Synchroniser le PLC et la CN ... 292
Système d'aide ... 214
Système de référence ... 75, 87
Système de référence
  Base ... 79
  Machine ... 76
  Outil ... 85
  Pièce ... 80
  Plan d'usinage ... 82
  Programmation ... 83

T

Tableau de correction
  créer ... 376

Type..... 375
Tableau de palettes..... 490
insérer une colonne..... 494
orienté par rapport à l'outil... 495
sélectionner et quitter..... 494
Tableau de palettes
colonnes..... 490
éditer..... 493
Tableau de palettes
Application..... 490
Tableau personnalisable
Ecrire..... 390
Ouvrir..... 389
TCPM..... 442
Réinitialisation..... 447
Teach In..... 155
Teach In..... **97**
Télécharger les fichiers d'aide... 218
Temporisation..... **394**, 395**, 396**
Texte clair..... 95
TNCguide..... 214
TOOL CALL..... 125
TOOL DEF..... 124
Tournage
commuter..... 511
programmer une vitesse de rotation..... 514
vitesse d'avance..... 516
Tournage
coulisseau..... 529
position inclinée..... 525
simultané..... 527
Tournage en position inclinée... 525
Tournage simultané..... 527
Trajectoire circulaire..... 160, 167
autour du pôle..... 167
avec raccordement tangentiel.... 161
Trajectoire circulaire
Autour du centre du cercle CC..... 159
Trajectoire hélicoïdale..... 168
TRANS DATUM..... 372
Transformation de point zéro.... 371
Trigonométrie..... 270

U

un programme..... 90
un programme CN..... 90
Usinage à plusieurs axes..... 442
Usinage multi-axes..... **402**
Usinage orienté par rapporté à l'outil..... 495
Utiliser un coulisseau..... 529

V

Valider les positions effectives... 97
Variables de texte..... 320
Vecteur..... 414
Vecteur normal à la surface..... 414, 434, 448**, 450**
Vecteur T..... 450
Vibration à résonance..... 392
Vitesse de rotation
programmer..... 125
Vitesse de rotation oscillante.... 392, 392
Vue de formulaire..... 389

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

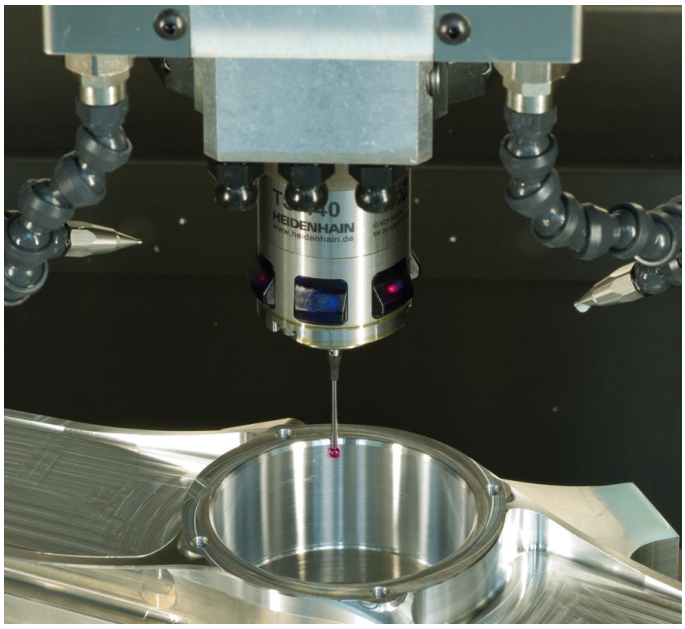
Les palpeurs de HEIDENHAIN

vous aident à réduire les temps morts et à améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs de pièces

TS 220	Transmission du signal par câble
TS 440	Transmission infrarouge
TS 642, TS 740	Transmission infrarouge

- Aligner les pièces
- Définir les points d'origine
- Etalonnage de pièces



Palpeurs d'outils

TT 160	Transmission du signal par câble
TT 460	Transmission infrarouge

- Etalonnage d'outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils

Documentation originale
892903-38 · Ver08 · SW10 · 10/2019 · H · Printed in Germany