HEIDENHAIN

TNC 320

Manuel utilisateur
Programmation DIN/ISO

Logiciels CN
771851-06
771855-06

Français (fr)
10/2018

Éléments d'utilisation de la commande

Touches

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

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 25
2 Premiers pas 39
3 Principes de base 53
4 Outils 109
5 Programmation de contours 125
6 Aides à la programmation 175
7 Fonctions auxiliaires 209
8 Sous-programmes et répétitions de parties de programme 231
9 Programmer des paramètres Q 251
10 Fonctions spéciales 315
11 Usinage multi-axes 341
12 Reprendre les données des fichiers de CAO 377
13 Tableaux et résumés 401

1 Principes 25

1.1 Remarques sur ce manuel 26

1.2 Type de commande, logiciel et fonctions 28

Options de logiciel 29
Nouvelles fonctions 77185x-05 31
Nouvelles fonctions 77185x-06 35

2 Premiers pas 39

2.1 Résumé 40

2.2 Mise en route de la machine 41

Acquitter une interruption de courant 41

2.3 Programmer la première pièce 42

Sélectionner un mode de fonctionnement 42
Principaux éléments d'utilisation de la commande 42
Ouverture d'un nouveau programme CN / gestion de fichiers 43
Définir une pièce brute 44
Structure du programme 45
Programmer un contour simple 47
Créer un programme avec cycles 50

3 Principes de base ... 53

3.1 TNC 320 ... 54

Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO ... 54
Compatibilité ... 54

3.2 Ecran et panneau de commande ... 55

Ecran ... 55
Définir un partage d'écran ... 56
Panneau de commande ... 56
Clavier virtuel ... 57

3.3 Modes de fonctionnement ... 58

Mode Manuel et Manivelle électronique ... 58
Positionnement avec introduction manuelle ... 58
Programmation ... 59
Test de programme ... 59
Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas ... 60

3.4 Fonctions de base CN ... 61

Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence ... 61
Axes programmables ... 62
Systèmes de référence ... 63
Désignation des axes sur les fraiseuses ... 74
Coordonnées polaires ... 74
Positions absolues et incrémentales de la pièce ... 75
Sélectionner un point d'origine ... 76

3.5 Ouvrir et programmer des programmes CN ... 77

Structure d'un programme CN en DIN/ISO ... 77
Définition de la pièce brute: G30/G31 ... 78
Ouvrir un nouveau programme CN ... 81
Mouvements d'outil en DIN/ISO programmer ... 82
Valider les positions effectives ... 84
Éditer un programme CN ... 85
La fonction de recherche de la commande ... 89

3.6 Gestionnaire de fichiers ... 91

Fichiers ... 91
Afficher sur la commande les fichiers créés en externe ... 93
Répertoire ... 93
Chemin d'accès ... 93
Vue d'ensemble: Fonctions du gestionnaire de fichiers ... 94
Appeler le gestionnaire de fichiers ... 96
Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers ... 97
Créer un nouveau répertoire ... 99
Créer un nouveau fichier ... 99

Copier un fichier....99
Copier un fichier dans un autre répertoire....100
Copier un tableau....101
Copier un répertoire....103
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés....103
Effacer un fichier....104
Effacer un répertoire....104
Sélectionner des fichiers....105
Renommer un fichier....106
Trier des fichiers....106
Autres fonctions....107

4 Outils 109

4.1 Introduction des données d'outils 110

Avance F 110
Vitesse de rotation broche S 111

4.2 Données d'outil 112

Conditions requises pour la correction d'outil 112
Numéro d'outil, nom d'outil 112
Longueur d'outil L 112
Rayon d'outil R 112
Valeurs delta des longueurs et rayons d'outils 113
Saisie des données d'outils dans le programme CN 113
Appeler des données d'outil 114
Changement d'outil 117

4.3 Correction d'outil 120

Introduction 120
Correction de la longueur d'outil 120
Correction de rayon d'outil 121

5 Programmation de contours ... 125

5.1 Déplacements d'outils ... 126

Fonctions de contournage ... 126
Programmation libre de contour FK ... 126
Fonctions auxiliaires M ... 126
Sous-programmes et répétitions de parties de programme ... 127
Programmation avec paramètres Q ... 127

5.2 Principes de base des fonctions de contournage ... 128

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage ... 128

5.3 Approche et sortie de contour ... 131

Point de départ et point final ... 131
Approche et sortie tangentielle ... 133
Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour ... 134
Positions importantes en approche et en sortie ... 135
Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT ... 137
Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN ... 137
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT ... 138
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT ... 139
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT ... 140
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN ... 140
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT ... 141
Sortie en trajectoire circulaire avec un raccordement tangentiel au contour et un segment de droite : DEP LCT ... 141

5.4 Mouvements de contournage – coordonnées cartésiennes ... 142

Sommaire des fonctions de contournage ... 142
Programmer des fonctions de contournage ... 142
Ligne droite en avance rapide G00 ou ligne droite avec avance F G01 ... 143
Insérer un chanfrein entre deux droites ... 144
Arrondis d'angles G25 ... 145
Centre de cercle I, J ... 146
Trajectoire circulaire autour du centre du cercle ... 147
Trajectoire circulaire G02/G03/G05 avec rayon défini ... 148
Trajectoire circulaire G06 avec raccordement tangentiel ... 150
Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes ... 151
Exemple : déplacement circulaire en cartésien ... 152
Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes ... 153

5.5 Contournage : coordonnées polaires ... 154

Sommaire ... 154
Origine des coordonnées polaires : Pol I, J ... 155
en avance rapide G10 ou droite en avance F G11 ... 155
Trajectoire circulaire G12/G13/G15 autour du pôle I, J ... 156

Trajectoire circulaire G16 avec raccordement tangentiel 156
Trajectoire hélicoïdale (Helix) 157
Exemple : déplacement linéaire en polaire 159
Exemple : hélice 160

5.6 Mouvements de contournage – Programmation libre de contour FK 161

Principes de base 161
Graphique de programmation FK 163
Ouvrir un dialogue FK 164
Pôle pour programmation FK 165
Programmation flexible de droites 166
Programmation flexible de trajectoires circulaires 167
Possibilités d'introduction 168
Points auxiliaires 171
Rapports relatifs 172
Exemple : programmation FK 1 174

6 Aides à la programmation ... 175

6.1 Fonction GOTO ... 176
Utiliser la touche GOTO ... 176

6.2 Clavier virtuel ... 178
Saisir un texte avec le clavier de l'écran ... 178

6.3 Représentation des programmes CN ... 179
Syntaxe en surbrillance ... 179
Barres de défilement ... 179

6.4 Insérer des commentaires ... 180
Utilisation ... 180
Commentaire pendant l'introduction du programme ... 180
Insérer ultérieurement un commentaire ... 180
Commentaire dans une séquence CN propre ... 180
Ajouter ultérieurement un commentaire à une séquence CN ... 181
Fonctions lors de l'édition de commentaire ... 181

6.5 Éditer un programme CN librement ... 182

6.6 Sauter des séquences CN ... 183
Insérer le caractère / ... 183
Effacer le caractère / ... 183

6.7 Articuler des programmes CN ... 184
Définition, application ... 184
Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active ... 184
Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme ... 185
Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations ... 185

6.8 Calculatrice ... 186
Utilisation ... 186

6.9 Calculateur de données de coupe ... 189
Application ... 189
Travailler avec des tableaux de données technologiques ... 191

6.10 Graphique de programmation ... 194
Exécuter ou ne pas exécuter le graphique de programmation en parallèle ... 194
Créer un graphique de programmation pour le programme CN existant ... 195
Afficher ou masquer les numéros de séquences ... 196
Effacer le graphique ... 196
Afficher grille ... 196
Agrandissement ou réduction de la découpe ... 197

6.11 Messages d'erreurs ... 198

Afficher les erreurs ... 198
Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur ... 198
Fermer la fenêtre de messages d'erreur ... 198
Messages d'erreur détaillés ... 199
Softkey INFO INTERNE ... 199
Softkey FILTRE ... 199
Effacer l'erreur ... 200
Journal d'erreurs ... 200
Journal des touches ... 201
Textes d'assistance ... 202
Sauvegarder des fichiers service ... 202
Appeler le système d'aide TNCguide ... 202

6.12 Système d'aide contextuelle TNCguide ... 203

Application ... 203
Travailler avec TNCguide ... 204
Télécharger les fichiers d'aide actualisés ... 207

7 Fonctions auxiliaires....209

7.1 Programmer des fonctions auxiliaires M et ARRET....210

Principes....210

7.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle de l'exécution de programme, la broche et l'arrosage....212

Résumé....212

7.3 Fonctions auxiliaires pour valeurs de coordonnées....213

Programmer les coordonnées machine : M91, M92....213

Approcher les positions du système de coordonnées non incliné dans le plan d'usinage incliné : M130....215

7.4 Fonctions supplémentaires pour le comportement de contournage....216

Usinage de petits segments de contour : M97....216

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98....217

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103....218

Avance en millimètres/tour de broche : M136....219

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/M111....220

Calculer le contour avec correction de rayon par avance (LOOK AHEAD) : M120....221

Positionnement avec la manivelle pendant l'exécution du programme : M118....223

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140....225

Inhiber le contrôle du palpeur : M141....227

Effacer la rotation de base : M143....228

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148....229

Arrondir les angles : M197....230

8 Sous-programmes et répétitions de parties de programme ... 231

8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme ... 232
Label ... 232

8.2 Sous-programmes ... 233
Mode opératoire ... 233
Remarques sur la programmation ... 233
Programmer un sous-programme ... 234
Appeler un sous-programme ... 234

8.3 Répétition de partie de programme ... 235
Label G98 ... 235
Mode opératoire ... 235
Remarques sur la programmation ... 235
Programmer une répétition de partie de programme ... 236
Programmer une répétition de partie de programme ... 236

8.4 Programme CN de votre choix comme sous-programme ... 237
Tableau récapitulatif des softkeys ... 237
Mode opératoire ... 238
Remarques sur la programmation ... 238
Appeler un programme CN comme sous-programme ... 240

8.5 Imbrications ... 242
Types d'imbrications ... 242
Niveaux d'imbrication ... 242
Sous-programme dans sous-programme ... 243
Renouveler des répétitions de parties de programme ... 244
Répéter un sous-programme ... 245

8.6 Exemples de programmation ... 246
Exemple : fraisage d'un contour en plusieurs passes ... 246
Exemple : groupe de trous ... 247
Exemple : groupe trous avec plusieurs outils ... 248

9 Programmer des paramètres Q 251

9.1 Principe et vue d'ensemble des fonctions 252
Remarques sur la programmation 254
Appeler des fonctions de paramètres Q 255

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres 256
Utilisation 256

9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques 257
Application 257
Résumé 257
Programmation des calculs de base 258

9.4 Fonctions angulaires 260
Définitions 260
Programmer les fonctions trigonométriques 260

9.5 Calculs de cercles 261
Application 261

9.6 Décisions si/alors avec des paramètres Q 262
Application 262
Sauts inconditionnels 262
Programmer les sauts conditionnels 263

9.7 Contrôler et modifier des paramètres Q 264
Procédure 264

9.8 Fonctions auxiliaires 266
Résumé 266
D14 – Emettre des messages d'erreur 267
D16 – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés 271
D18 – lire des données système 279
D19 – transférer des valeurs au PLC 280
D20 – Synchroniser la CN et le PLC 281
D29 – transmettre des valeurs au PLC 282
D37 – EXPORT 283
D38 – envoyer des informations issues du programme CN 283

9.9 Introduire directement une formule 284
Programmer une formule 284
Règles de calculs 286
Exemple de programmation 287

9.10 Paramètres string 288
Fonctions de traitement de strings 288

Affecter un paramètre string....289
Chaîner des paramètres string.... 290
Convertir une valeur numérique en paramètre string....291
Copier une partie de string d'un paramètre string.... 292
Lire les données système.... 293
Convertir un paramètre string en valeur numérique....294
Vérifier un paramètre string....295
Déterminer la longueur d'un paramètre string.... 296
Comparer la suite alphabétique....297
Lire des paramètre machine....298

9.11 Paramètres Q réservés.... 301

Valeurs du PLC : Q100 à Q107....301
Rayon d'outil courant : Q108.... 301
Axe d'outil : Q109.... 302
Etat de la broche : Q110.... 302
Arrosage : Q111....302
Facteur de recouvrement : Q112.... 302
Unités de mesure dans le programme CN : Q113.... 302
Longueur d'outil : Q114....303
Coordonnées de palpage pendant l'exécution du programme....303
Écart entre la valeur nominale et la valeur effective lors d'un étalonnage automatique de l'outil, par exemple avec le TT 160....303
Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la commande....303
Résultats de mesure des cycles palpeurs....304

9.12 Exemples de programmation.... 307

Exemple : arrondir une valeur....307
Exemple : Ellipse....308
Exemple : cylindre concave avec une Fraise boule.... 310
Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles....312

10 Fonctions spéciales ... 315

10.1 Résumé des fonctions spéciales ... 316

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT ... 316
Menu de paramètres par défaut ... 317
Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points ... 317
Définir le menu de diverses fonctions DIN/ISO ... 318

10.2 Définir les fonctions DIN/ISO ... 319

Résumé ... 319

10.3 Définir le compteur ... 320

Application ... 320
Définir la FUNCTION COUNT ... 321

10.4 Créer des fichiers texte ... 322

Application ... 322
Ouvrir et quitter un fichier texte ... 322
Editer des textes ... 323
Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau ... 323
Modifier des blocs de texte ... 324
Trouver des texte partiels ... 325

10.5 Tableaux personnalisables ... 326

Principes de base ... 326
Créer des tableaux personnalisables ... 327
Modifier le format du tableau ... 328
Passer d'une vue tabellaire à une vue de formulaire ... 330
D26 – Ouvrir un tableau personnalisable ... 330
D27 – Ecrire un tableau personnalisable ... 331
D28 – Lire un tableau personnalisable ... 332
Adapter le format du tableau ... 332

10.6 Vitesse de rotation oscillante FUNCTION S-PULSE ... 333

Programmer une vitesse de rotation oscillante ... 333
Annuler une vitesse de rotation oscillante ... 334

10.7 Temporisation FUNCTION FEED ... 335

Programmer une temporisation ... 335
Réinitialiser la temporisation ... 336

10.8 Temporisation FUNCTION DWELL ... 337

Programmer une temporisation ... 337

10.9 Relever l'outil en cas d'arrêt CN : FUNCTION LIFTOFF ... 338

Programmer le déplacement en hauteur avec FUNCTION LIFTOFF ... 338
Annuler la fonction Liftoff ... 340

11 Usinage multi-axes....341

11.1 Fonctions pour l'usinage multi-axes....342

11.2 La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)....343

Introduction....343
Vue d'ensemble....345
Définir la fonction PLANE....346
Affichage de position....346
Annuler la fonction PLANE....347
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL....348
Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED....350
Définir le plan d'usinage avec les angles d'Euler : PLANE EULER....352
Définir le plan d'usinage via deux vecteurs : PLANE VECTOR....354
Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS....357
Définir un plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIV....359
Plan d'usinage via l'angle de l'axe : PLANE AXIAL....360
Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE....362
Incliner le plan d'usinage sans axes rotatifs....372

11.3 Fonctions auxiliaires pour axes rotatifs....373

Avance en mm/min pour les axes rotatifs A, B, C : M116 (option 8)....373
Déplacement avec optimisation de la course M126....374
Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94....375
Sélection des axes inclinés: M138....376

12 Reprendre les données des fichiers de CAO 377

12.1 Partage d'écran de la visionneuse de CAO 378

Bases de la visionneuse de CAO 378

12.2 CAD-Viewer (option 42) 379

Application 379
Travailler avec la visionneuse de CAO 380
Ouvrir un fichier de CAO 380
Configuration par défaut 381
Configurer des couches 383
Définir un point d'origine 384
Définir un point zéro 388
Sélectionner et mémoriser un contour 391
Sélectionner et mémoriser des positions d'usinage 394

13 Tableaux et résumés 401

13.1 Données du système 402

Liste des fonctions D18 402
Comparaison : fonctions D18 433

13.2 Tableaux récapitulatifs 437

Fonctions auxil 437
Fonctions utilisateur 439

13.3 Différences entre la TNC 320 et l'iTNC 530 443

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable 443
Comparaison : fonctions utilisateur 443
Comparaison : fonctions auxiliaires 448
Comparaison : cycles 450
Comparaison des cycles palpeur en Mode Manuel et en mode Manivelle électronique 452
Comparaison : cycles de palpage pour le contrôle automatique de la pièce 453
Comparaison : différences de programmation 455
Comparaison : différences dans le test de programme, fonctionnalité 458
Comparaison : différences dans le test de programme, utilisation 459
Comparaison : différences concernant le poste de programmation 460

13.4 Résumé des fonctions DIN/ISO TNC 320 461

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 320	771851-06
TNC 320 Poste de programmation	771855-06

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 : 1096959-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 : 1263173-xx

Options de logiciel

La TNC 320 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 et 1)	
Axe supplémentaire	Boucles d'asservissement supplémentaires 1 et 2
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
HEIDENHAIN DNC (option 18)	
	Communication avec les applications PC externes via les composants COM
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
Extended Tool Management (option 93)	
Gestion avancée des outils	basée sur Python
Remote Desktop Manager (option 133)	
Commande des ordinateurs à distance	■ Windows sur un ordinateur distinct ■ Intégration dans l'interface utilisateur de la commande
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

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 77185x-05

- **CONTOUR DEF** peut désormais aussi être programmé en DIN/ISO, voir "Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points", Page 317
- Les fonctions **PLANE** sont désormais également programmables en DIN/ISO avec **FMAX** et **FAUTO**, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 362
- Nouvelle fonction **FUNCTION COUNT** pour commander un compteur, voir "Définir le compteur", Page 320
- Nouvelle fonction **FUNCTION LIFTOFF** pour relever l'outil du contour en cas d'arrêt CN, voir "Relever l'outil en cas d'arrêt CN : FUNCTION LIFTOFF", Page 338
- Il est possible de commenter des séquences CN, voir "Ajouter ultérieurement un commentaire à une séquence CN", Page 181
- La visionneuse de CAO (CAD-Viewer) exporte des points vers un fichier H avec **FMAX**, voir "Sélectionner un type de fichier", Page 394
- Si plusieurs instances de la visionneuse de CAO sont ouvertes, celles-ci sont représentées dans un format plus petit sur le troisième bureau.
- La visionneuse de CAO (CAD-Viewer) permet maintenant d'importer des données à partir de fichiers DXF, IGES et STEP , voir "Reprendre les données des fichiers de CAO", Page 377
- La fonction **D00** permet aussi de transmettre des paramètres Q non définis.
- Avec D16, il est possible de renseigner des références à des paramètres Q ou QS en tant que source et cible, voir "Principes de base", Page 271
- Les fonctions D18 ont été étendues, voir "D18 – lire des données système", Page 279

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

- Si un tableau de palettes est sélectionné en mode Exécution de programme, la **Liste équipement** et la **Chrono.util. T** sont calculées pour l'ensemble du tableau de palettes.
- Les fichiers de porte-outils peuvent aussi être ouverts dans le gestionnaire de fichiers.
- La fonction **ADAPTER TABLEAU/ PGM CN** permet également d'importer et d'adapter des tableaux personnalisables.
- Lors d'une importation de tableaux, le constructeur de machines peut recourir à des règles de mise à jour, par exemple pour supprimer automatiquement des trémas des tableaux et des programmes CN.
- Dans le tableau d'outils, il est possible d'effectuer une recherche rapide par nom d'outil.
- Le constructeur de la machine peut verrouiller la définition de point d'origine pour certains axes.
- La ligne 0 du tableau de points d'origine peut aussi être éditée manuellement.
- Dans toutes les structures arborescentes, il est possible d'ouvrir et de fermer les éléments en effectuant en double clique.

- Nouveau symbole dans l'affichage d'état pour l'usinage en miroir.
- Les paramétrages graphiques sont mémorisés de manière permanente en mode **Test de programme**.
- En mode **Test de programme**, il est désormais possible de sélectionner différentes zones de déplacement.
- Les données d'outils des palpeurs peuvent aussi s'afficher et se programmer dans le gestionnaire d'outils (option 93) .
- Avec la softkey **DESACT. CONTROLE PALPEUR**, vous pouvez désactiver la surveillance du palpeur pendant 30 secondes.
- En palpage manuel **ROT** et **P**, il est possible de se servir d'un plateau circulaire pour effectuer un alignement.
- Lorsque la poursuite de broche est activée, le nombre de rotations broche est limité si la porte de sécurité est ouverte. Le sens de rotation de la broche change le cas échéant, ce qui explique que le positionnement ne se fait pas toujours selon la trajectoire la plus courte.
- Nouveau paramètre machine **iconPrioList** (n°100813) pour définir l'ordre de l'affichage d'état (icônes).
- Le paramètre machine **clearPathAtBlk** (N°124203) vous permet de définir si, en mode **Test de programme**, les trajectoires d'outils doivent être supprimées en présence d'une nouvelle pièce brute (BLK form) .
- Nouveau paramètre machine optionnel **CfgDisplayCoordSys** (n °127500) pour sélectionner le système de coordonnées dans lequel un décalage de point zéro doit apparaître dans l'affichage d'état.

Fonctions modifiées 77185x-05

- Si vous utilisez des outils verrouillés, la commande affiche un avertissement en mode **Programmation**, voir "Graphique de programmation", Page 194
- Les perçages et les filetages sont représentés en bleu dans le graphique de programmation, voir "Graphique de programmation", Page 194
- L'ordre de tri et la largeur des colonnes restent inchangés dans la fenêtre de sélection des outils, même après avoir éteint la commande, voir "Appeler des données d'outil", Page 114
- Si un sous-programme appelé avec %:PGM se termine par **M2** ou **M30**, la commande émet un avertissement. La commande supprime automatiquement l'avertissement dès lors que vous avez sélectionné un autre programme CN, voir "Remarques sur la programmation", Page 238
- Il faut nettement moins de temps pour saisir des données en grande quantité dans un programme CN.
- Un double clique avec la souris ou la touche **ENT** permet d'ouvrir une fenêtre auxiliaire dans les champs de sélection de l'éditeur de tableaux.

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

- Si vous utilisez des outils verrouillés, la commande affiche un avertissement en mode **Test de programme**.
- La commande propose une logique de positionnement lors du réaccostage.
- La logique de positionnement a été modifiée pour le cas où un outil frère réaccoste le contour.
- Les axes qui ne sont pas activés dans la cinématique actuelle peuvent aussi être référencés dans un plan d'usinage incliné.
- Le graphique affiche en rouge l'outil qui intervient au contact de la matière et en bleu les passes à vide.
- La position des plans de coupe ne sont plus réinitialisés lors d'une sélection de programme ou en présence d'une nouvelle pièce brute (BLK-Form).
- Les vitesses de rotation broche peuvent être également définies avec des chiffres après la virgule en **Mode Manuel**. Si la vitesse de rotation est inférieure à 1000, la commande affiche les chiffres après la virgule.
- La commande affiche un message d'erreur dans l'en-tête. Celui-ci reste affiché tant que l'erreur n'a pas été résolue ou remplacée par une erreur de priorité plus élevée (classe d'erreurs).
- Une clé USB n'a plus besoin d'être connectée à l'aide d'une softkey.
- La vitesse pour régler le pas, la vitesse de rotation broche et l'avance a été adaptée dans le cas des manivelles électroniques.
- Les icônes de la rotation de base, de la rotation de base 3D et du plan d'usinage incliné ont été améliorés pour mieux les différencier.
- La commande détecte automatiquement si un tableau est importé ou si le format du tableau est adapté.

- En plaçant le curseur dans un champ de saisie du gestionnaire d'outils, le champ de saisie est marqué dans son intégralité.
- Lors de la modification de sous-fichiers de configuration, la commande n'interrompt plus le test de programme : elle affiche un simple avertissement.
- Sans axes référencés, vous ne pouvez ni définir un point d'origine, ni modifier le point d'origine.
- Si le potentiomètre de la manivelle est encore actif au moment de désactiver la manivelle, la commande émet un avertissement.
- Si vous utilisez une manivelle HR 550 ou HR 550FS, un avertissement est émis lorsque la tension de l'accumulateur est trop faible.
- Le constructeur de la machine peut définir si le décalage **R-OFFS**doit être pris en compte pour un outil avec **CUT** 0.
- Le constructeur de la machine peut modifier la position de changement d'outil simulée.
- Le paramètre machine **decimalCharakter** (n°100805) vous permet de définir si c'est un point ou une virgule qui doit faire office de caractère décimal.

Nouvelles fonctions de cycles et fonctions de cycles modifiées 77185x-05

Informations complémentaires : manuel utilisateur
Programmation des cycles

- Nouveau cycle 441 **PALPAGE RAPIDE**. Ce cycle vous permet de définir divers paramètres du palpeur (par ex. l'avance de positionnement) de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite.
- Les paramètres Q215, Q385, Q369 et Q386 ont été ajoutés aux cycles 256 **TENON RECTANGULAIRE** et 257 **TENON CIRCULAIRE**.
- Le comportement de l'avance a été modifié dans les cycles 205 et 241.
- Le cycle 233 a été légèrement modifié : il surveille la longueur de coupe (**LCUTS**) lors de l'usinage de finition, agrandit la surface de valeur Q357 dans le sens de fraisage (à condition qu'il n'y ait aucune limitation dans ce sens) lors de l'ébauche avec la stratégie de fraisage 0-3.
- **CONTOUR DEF** est programmable en DIN/ISO.
- Les cycles 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231, qui relèvent des **OLD CYCLES** et qui sont obsolètes du point de vue technique, ne peuvent plus être insérés par le biais de l'éditeur. Il reste toutefois possible d'exécuter et de modifier ces cycles.
- Les cycles de palpage, notamment les cycles 480, 481 et 482 peuvent être masqués.
- Le cycle 225 Gravage permet de graver l'état actuel du compteur en appliquant une nouvelle syntaxe.
- Nouvelle colonne SERIAL dans le tableau de palpeurs.
- Extension du tracé de contour : cycle 25 avec matière résiduelle, cycle 276 Tracé de contour 3D.

Nouvelles fonctions 77185x-06

- Il est désormais possible de travailler avec des tableaux de données de coupe, voir "Travailler avec des tableaux de données technologiques", Page 191
- Nouvelle softkey **PLAN XY ZX YZ** pour la sélection du plan d'usinage dans la programmation FK, voir "Principes de base", Page 161
- En mode **Test de programme**, un compteur défini dans le programme CN est simulé, voir "Définir le compteur", Page 320
- 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 377
- Il est désormais possible de lire et d'écrire des tableaux personnalisables avec des paramètres QS, voir "D27 – Ecrire un tableau personnalisable", Page 331
- Le signe de programmation ***** a été ajouté à la fonction D16 qui vous permet d'écrire des lignes de commentaire, voir "Créer un fichier de textes", Page 271
- Nouveau format d'émission de la fonction D16 **%RS** qui vous permet d'émettre des textes sans formatage, voir "Créer un fichier de textes", Page 271
- Les fonctions D18 ont été étendues, voir "D18 – lire des données système", Page 279

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 fonction MODE CALCULAT. PRINCIPAL, vous pouvez 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 dans le **Mode Manuel**.
- 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.
- 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 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.
- 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 quels types de fichiers peut être importé 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 77185x-06

- Les fonctions **PLANE** proposent également une option de sélection **SYM** en alternative à **SEQ**, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 362
- La calculatrice des données de coupe a été revue, voir "Calculateur de données de coupe", Page 189
- **CAD-Viewer** émet désormais un **PLANE SPATIAL** à la place d'un **PLANE VECTOR**, voir "Définir un point zéro", Page 388
- **CAD-Viewer** émet désormais des contours 2D par défaut.
- 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 **T** précédente, voir "Appeler des données d'outil", Page 114
- La commande émet un message d'erreur si une séquence FZ est combinée à la fonction M89.
- Avec la fonction D16, 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 278

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

- 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 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 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 77185x-06

Informations complémentaires : manuel utilisateur
Programmation des cycles

- 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.
- 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.
- Le paramètre machine CfgThreadSpindle (n°113600) est disponible.

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

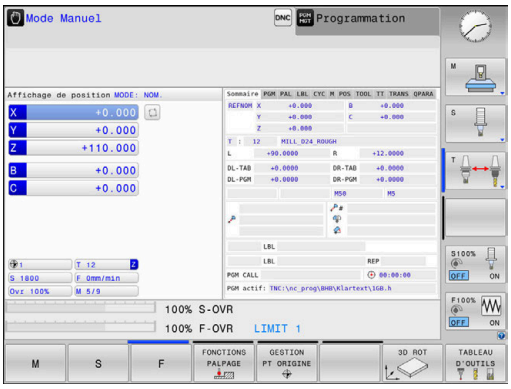
Acquitter une interruption de courant

⚠ 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.

- Mettre la commande et la machine sous tension
- > 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 59

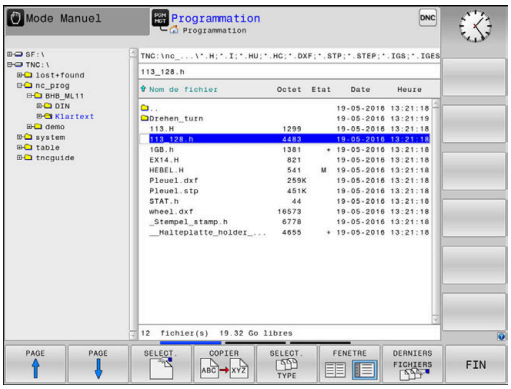
Principaux éléments d'utilisation de la commande

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 85
- Vue d'ensemble des touches
  Informations complémentaires : "Éléments d'utilisation de la commande", Page 2

Ouverture d'un nouveau programme CN / gestion de fichiers



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.

- Utilisez les touches fléchées pour sélectionner le répertoire (dossier) dans lequel vous souhaitez créer le nouveau fichier.
- Indiquez un nom de fichier de votre choix avec la terminaison **.i**

ENT

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

MM

- Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur la softkey **MM** ou **INCH**

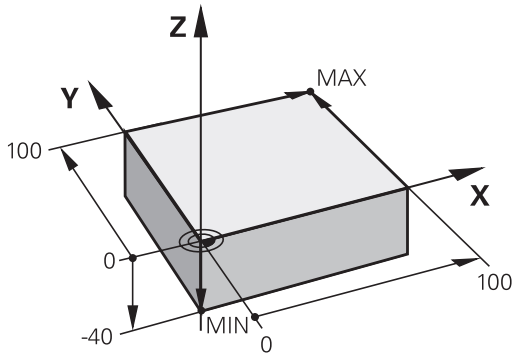
La commande génère automatiquement la première et la dernière séquence CN du programme CN. Ces séquences CN ne pourront plus être modifiées ultérieurement.

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestion des fichiers
  Informations complémentaires : "Gestionnaire de fichiers", Page 91
- Ouvrir un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Ouvrir et programmer des programmes CN", Page 77

Définir une pièce brute

Une fois que vous avez ouvert un nouveau programme CN, vous pouvez définir une pièce brute. Par exemple, un parallélépipède se définit en indiquant les points MIN et MAX qui se réfèrent au point d'origine sélectionné.



Une fois que vous avez sélectionné la forme de la pièce brute, la commande déduit automatiquement la définition de la pièce brute et vous demande les données requises pour la pièce brute :

- **Axe de broche Z - Plan XY** : introduire l'axe de travail de la broche. G17 est défini par défaut, valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Minimum X** : indiquer la plus petite coordonnée X de la pièce brute par rapport au point d'origine, p. ex. 0, et valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Minimum Y** : indiquer la plus petite coordonnée Y de la pièce brute par rapport au point d'origine, p. ex. 0, et valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Minimum Z** : indiquer la plus petite coordonnée Z de la pièce brute par rapport au point d'origine, p. ex. -40, et valider avec la touche **ENT**
- **Définition de la pièce brute : Maximum X** : indiquer la plus grande coordonnée X 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 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

```
%NOUVEAU G71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %NOUVEAU  G71 *
```

Informations détaillées sur ce sujet

- Définir une pièce brute
  Informations complémentaires : "Ouvrir un nouveau programme CN", Page 81

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

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M13*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Effectuer un pré-positionnement à proximité du point de départ du contour, dans le plan d'usinage
4 Prépositionner dans l'axe d'outil, au dessus de la pièce ou directement à la profondeur, et si nécessaire, activer la broche/l'arrosage
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 128

Structure de programme conseillée pour des programmes simples avec cycles

Exemple

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M13*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

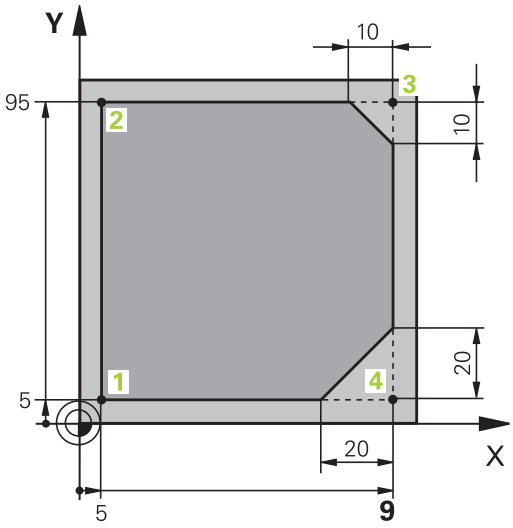
1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Définir le cycle d'usinage
4 Aller à la position d'usinage
5 Appeler le cycle, activer la broche/l'arrosage
6 Dégager l'outil, mettre fin au programme CN

Informations détaillées sur ce sujet

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

Programmer un contour simple

Le contour représenté à droite doit être fraisé en une seule fois à 5 mm de profondeur. La pièce brute a déjà été définie. Après avoir ouvert un dialogue avec une touche de fonction, saisissez toutes les données que la commande vous demande d'indiquer en haut de l'écran.



TOOL CALL

- Appeler l'outil : renseigner les données de l'outil. Valider votre programmation avec la touche **ENT**. Ne pas oublier l'axe d'outil **G17**.

L

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire

←

- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Appuyer sur la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.

G90

- Appuyer sur la softkey **G90** pour programmer des cotes absolues.
- Dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe orange **Z** et indiquer la valeur de la position à approcher, p. ex. 250. Valider avec la touche **ENT**

G40

- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.
- Répondre à la question **Fonction auxiliaire M?** et confirmer en appuyant sur la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement indiquée.

L

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire

←

- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Appuyer sur la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.
- Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage : appuyer sur la touche d'axe orange **X**, puis indiquer la valeur de la position à approcher, p. ex. -20
- Appuyer sur la touche d'axe orange **Y**, puis indiquer la valeur de la position à approcher, p. ex. -20. Confirmer avec la touche ENT.

G40

- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.
- Répondre à la question **Fonction auxiliaire M?** et confirmer en appuyant sur la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement indiquée.

L

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire

- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Appuyer sur la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.
- Amener l'outil à la profondeur : appuyer sur la touche d'axe **Z**, puis indiquer la valeur de la position à approcher, p. ex. -5. Valider avec la touche **ENT**

G40

- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.
- **Fonction auxiliaire M?** Activer la broche et l'arrosage, par ex. **M13**, valider avec la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement indiquée.

L

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire
- Indiquer les coordonnées du point de départ du contour **1** en X et Y, p. ex. 5/5, puis valider avec la touche **ENT**

G41

- Activer la correction de rayon à gauche de la trajectoire : appuyer sur la softkey **G41**.
- **Avance F=?** Entrer l'avance d'usinage, p. ex. 700 mm/min, puis valider avec la touche **END**.

G

- Entrer **26** pour aborder le contour : définir le **Rayon d'arrondi?** du cercle d'approche, puis mémoriser avec la touche **END**

L

- Usiner le contour, aborder le point du contour **2** : il suffit de programmer les informations qui varient, par conséquent la coordonnée Y 95, et de valider avec la touche **END**. Mémoriser les données

L

- Aborder le point de contour **3** : programmer la coordonnée X 95 et valider avec la touche **END**. Mémoriser les données

CHF

- Définir le chanfrein **G24** au point de contour **3** : **Longueur chanfrein?** Entrer 10 mm, puis mémoriser avec la touche **END**.

L

- Aborder le point de contour **4** : programmer la coordonnée Y 5 et mémoriser avec la touche **END**

CHF

- Définir le chanfrein **G24** au point de contour **4** : **Longueur chanfrein?** Entrer 20 mm, puis mémoriser avec la touche **END**.

L

- Aborder le point de contour **1** : programmer la coordonnée X 5 et mémoriser avec la touche **END**

G

- Entrer **27** pour quitter le contour : définir le **Rayon d'arrondi?** du cercle de sortie

- Quitter le contour : indiquer les coordonnées en X et Y, en dehors de la pièce, p. ex. -20/-20, puis valider avec la touche **ENT**.
- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.

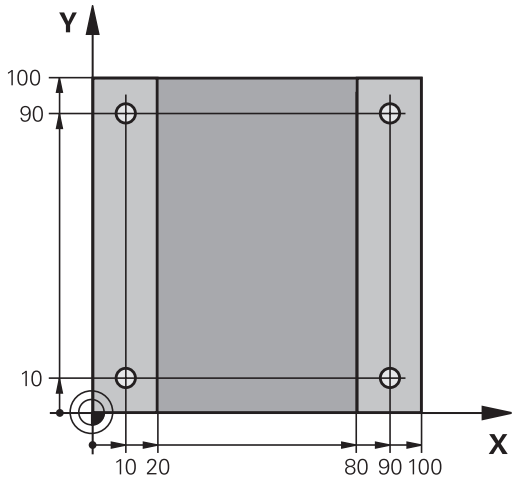
- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire
- Appuyer sur la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.
- Dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe orange **Z** pour effectuer un dégagement dans l'axe d'outil, puis indiquer la valeur de la position à approcher, p. ex. 250. Valider avec la touche **ENT**
- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.
- **Fonction auxiliaire M ?** Entrer **M2** pour la fin de programme et valider avec la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement indiquée.

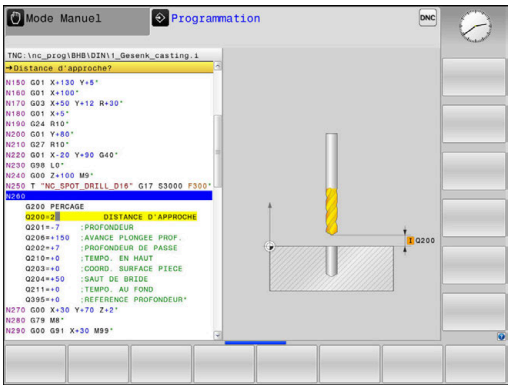
Informations détaillées sur ce sujet

- Exemple complet avec des séquences CN
  Informations complémentaires : "Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes", Page 151
- Créer un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Ouvrir et programmer des programmes CN", Page 77
- Approcher/quitter des contours
  Informations complémentaires : "Approche et sortie de contour", Page 131
- Programmer des contours
  Informations complémentaires : "Sommaire des fonctions de contournage", Page 142
- Corriger un rayon d'outil
  Informations complémentaires : "Correction de rayon d'outil ", Page 121
- Fonctions auxiliaires M
  Informations complémentaires : "Fonctions auxiliaires pour le contrôle de l'exécution de programme, la broche et l'arrosage ", Page 212

Créer un programme avec cycles

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





TOOL CALL

- Appeler l'outil : introduisez les données d'outil. Valider chaque fois votre saisie avec la touche **ENT**. Ne pas oublier l'axe d'outil.

L

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire.

←

- Passer dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.

G00

- Appuyer sur la softkey **G00** pour un mouvement de déplacement en avance rapide
- Appuyer sur la softkey **G90** pour des données de cotes absolues
- Dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe orange **Z** et indiquer la valeur correspondant à la position à aborder, p. ex. 250. Valider avec la touche **ENT**
- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.
- **Fonction auxiliaire M?** Activer la broche et l'arrosage, par ex. **M13** et valider avec la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement indiquée.

CYCL DEF

- Appeler le menu de cycles : appuyer sur la touche **CYCL DEF**

PERCAGE/ FILET

- Afficher les cycles de perçage

200

- Sélectionner le cycle de perçage standard 200
- > La commande lance le dialogue pour la définition du cycle.
- Entrer successivement tous les paramètres demandés par la commande et valider les données saisies avec la touche **ENT**
- > Dans la partie droite de l'écran, la commande affiche en plus un graphique qui représente le paramètre correspondant du cycle

G

- Entrer **0** pour approcher la première position de perçage : entrer les **coordonnées** de la position de perçage et appeler le cycle avec **M99**.

G

- Entrer **0** pour approcher d'autres positions de perçage : Entrer les **coordonnées** des différentes positions de perçage et appeler le cycle avec **M99**.

G

- Entrer **0** pour dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe **Z** orange et indiquer la valeur de la position d'approche, p. ex. 250. Valider avec la touche **ENT**.
- **Fonction auxiliaire M?** Entrer **M2** pour la fin de programme et valider avec la touche **END**
- > La commande mémorise la séquence de déplacement indiquée.

Exemple

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Définition de la pièce brute
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Appel d'outil
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définir le 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	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*	Mise en service de la broche et de l'arrosage, appeler le cycle
N70 G00 X+10 Y+90 M99*	Appeler le cycle
N80 G00 X+90 Y+10 M99*	Appeler le cycle
N90 G00 X+90 Y+90 M99*	Appeler le cycle
N100 G00 Z+250 M2*	Dégager l'outil, fin de programme
N99999999 %C200 G71 *	

Informations détaillées sur ce sujet

- Créer un nouveau programme CN
  Informations complémentaires : "Ouvrir et programmer des programmes CN", Page 77
- Programmation des cycles
  Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

3

Principes de base

3.1 TNC 320

Les commandes TNC de HEIDENHAIN sont des commandes de contournage adaptées à l'atelier qui vous permettent de programmer des opérations de fraisage et de perçage conventionnelles directement sur la machine, dans un dialogue 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 6 axes. Il est en plus possible de programmer la position angulaire de la broche.

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.

Vous pouvez en outre programmer les commandes en DIN/ISO ou en mode DNC.

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

Compatibilité

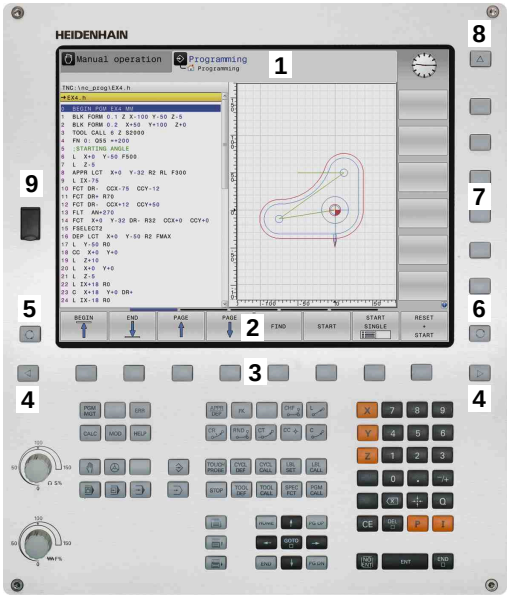
Les programmes CN que vous avez créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN (à partir de la TNC 150 B) peuvent, sous certaines conditions, être exécutés depuis la TNC 320. Si les séquences CN contiennent des éléments invalides, alors ces derniers seront identifiés dans un message d'erreur ou comme 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 320.
> **Informations complémentaires :** "Différences entre la TNC 320 et l'iTNC 530", Page 443

3.2 Ecran et panneau de commande

Ecran

La commande est livrable en version compacte ou en version avec écran et panneau de commande séparés. Dans les deux versions, la commande est équipée d'un écran plat couleurs TFT 15 pouces.



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

9 Prise USB

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.

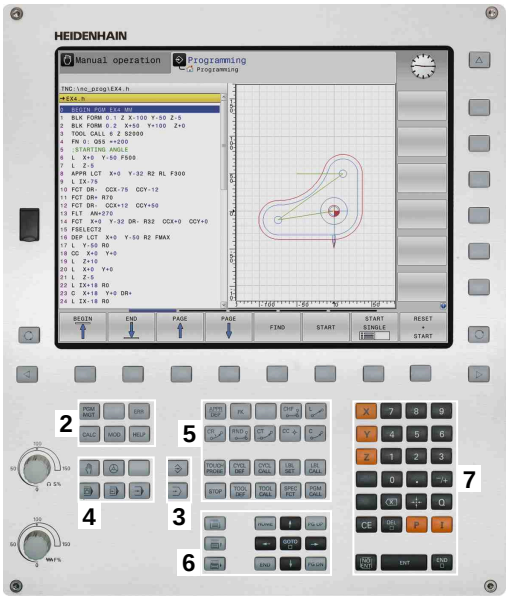
Pour définir le partage de l'écran :

- 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 58

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

Panneau de commande

La TNC 320 est fournie avec un panneau de commande intégré. Sinon, la TNC 320 existe aussi avec écran séparé et panneau de commande avec clavier alphabétique.



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 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

10 Panneau de commande de la machine
Pour plus d'informations : consulter le manuel de la machine

Les fonctions des différentes touches sont résumées au verso de la première page.

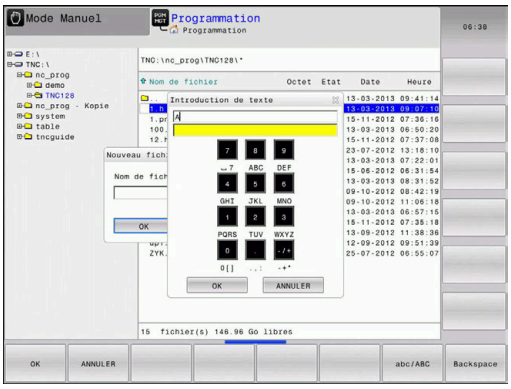
Consultez le manuel de votre machine !

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.

Clavier virtuel

Si vous travaillez avec la version compacte (sans clavier alphabétique) de la commande, vous pouvez vous servir du clavier à l'écran ou d'un clavier alphabétique raccordé par USB pour saisir des lettres et des caractères spéciaux.



Saisir un texte avec le clavier de l'écran

Pour travailler avec le clavier de l'écran, procédez comme suit :

GOTO

- ▶ Appuyer sur la touche **GOTO** pour saisir des lettres, par ex. des noms de programmes ou de répertoires avec le clavier de l'écran
- > La commande ouvre alors une fenêtre dans laquelle apparaît le pavé numérique de la commande, avec les lettres dont vous aurez besoin.

8

- ▶ Appuyer plusieurs fois sur la touche de chiffre, jusqu'à ce que le curseur se trouve sur la lettre de votre choix.
- ▶ Avant d'entrer le caractère suivant, patientez jusqu'à ce que la commande mémorise le caractère sélectionné

OK

- ▶ Appuyer sur la softkey **OK** pour mémoriser le texte dans le champ ouvert

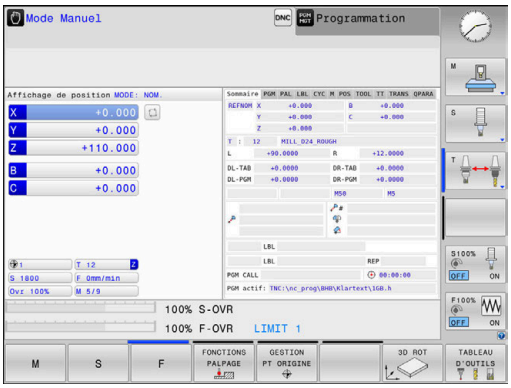
La softkey **abc/ABC** permet de choisir entre les majuscules et les minuscules. Si le constructeur de votre machine a défini des caractères spéciaux supplémentaires, vous pouvez appeler ou insérer ceux-ci à l'aide de la softkey **CARACTERES SPECIAUX** Pour supprimer des caractères, utiliser la softkey **RETOUR**.

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.

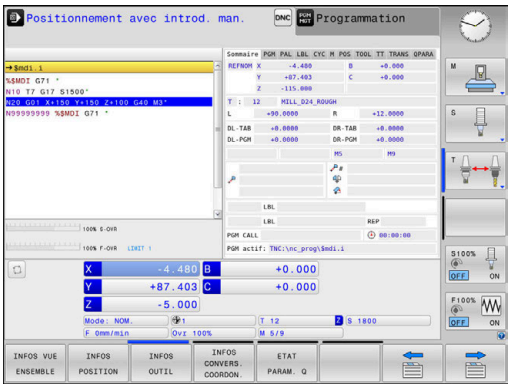


Softkeys de partage d'écran (à sélectionner comme décrit précédemment)

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.

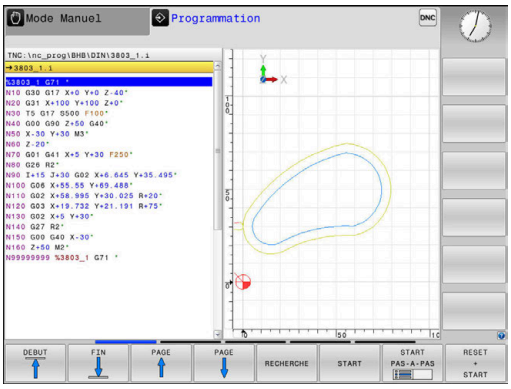


Softkeys de partage de l'écran

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.

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.

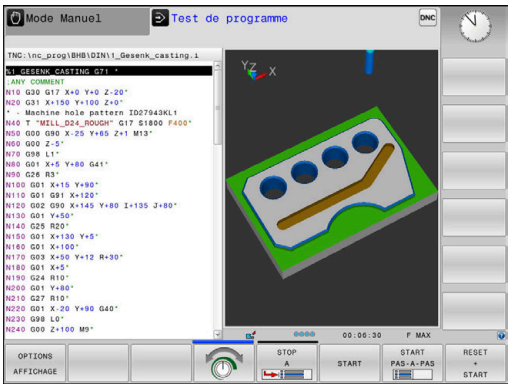


Softkeys de partage de l'écran

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



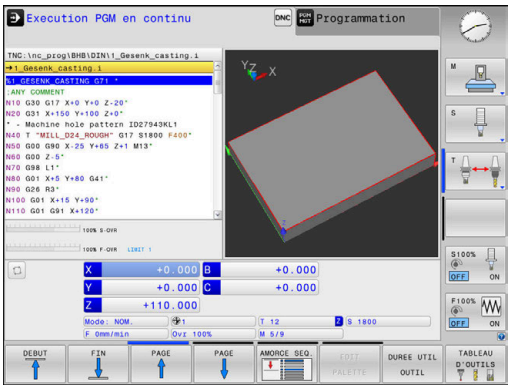
Softkeys de partage de l'écran

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

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

3.4 Fonctions de base CN

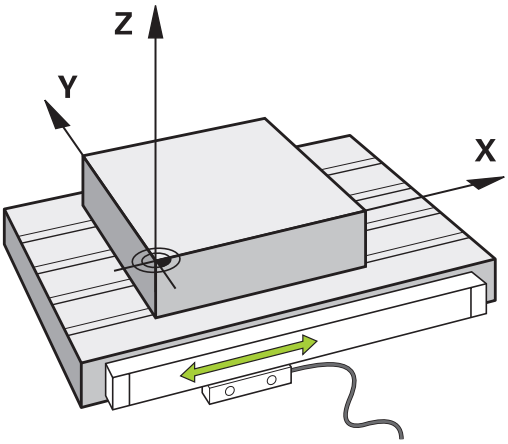
Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

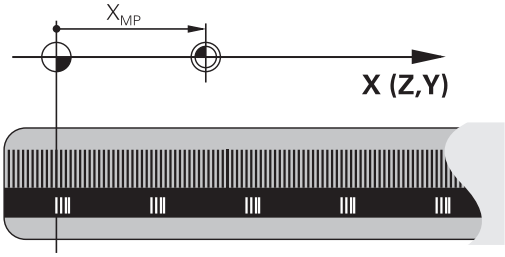
Des systèmes de mesure installés sur les tables des machines mesurent les positions des axes ou de l'outil. Les axes linéaires sont généralement équipés de systèmes de mesure linéaire et les plateaux circulaires et les axes pivotants de systèmes de mesure angulaire.

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.

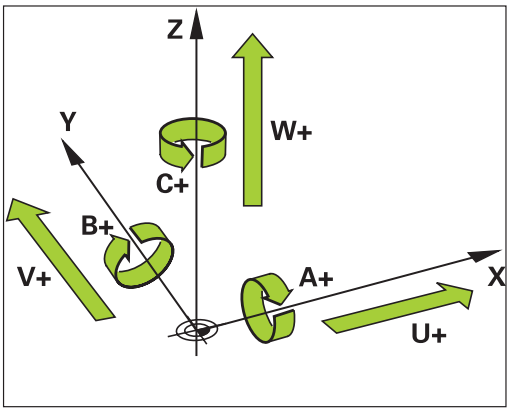




Axes programmables

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 !

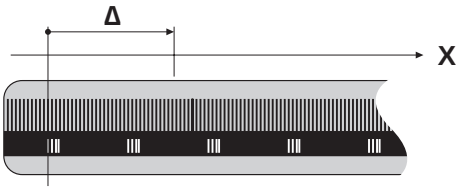
Le nombre, la désignation et l'affectation des axes programmés dépendent de la machine.

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**.

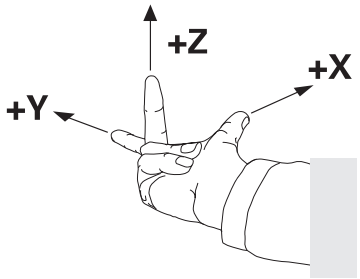
Le système de mesure linéaire qui est monté parallèlement aux axes sert de système de référence simple pour les axes linéaires d'une machine-outil. Le système de mesure linéaire sert de support à une **échelle graduée**, un système de coordonnées à une dimension.



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.

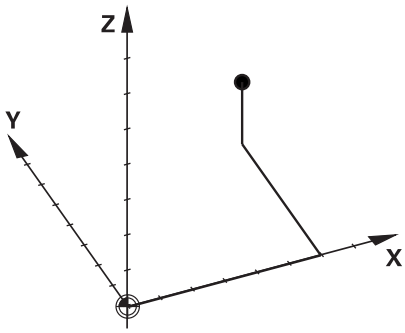


Pour qu'un point puisse être déterminé de manière univoque dans l'espace, un **saut de coordonnées** doit être défini en plus des trois dimensions. C'est leur point d'intersection commun qui sert de saut de coordonnées dans un système de coordonnées tridimensionnel. Ce point d'intersection a pour coordonnées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

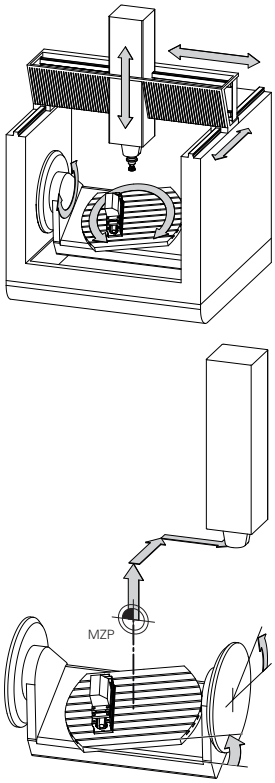
Le système de coordonnées de la machine correspond à la description de la cinématique et donc au système mécanique effectif de la machine-outil.

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.

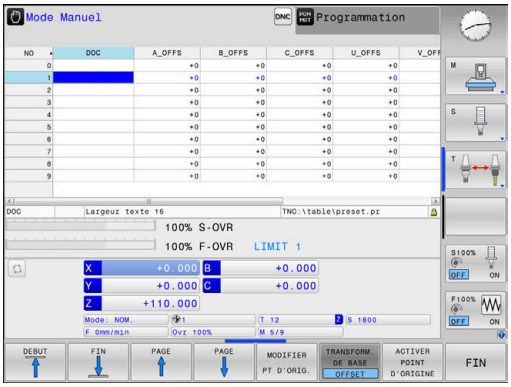
Le constructeur de la machine définit la position de l'origine des coordonnées, autrement dit du point zéro de la machine, dans la configuration de la machine. Les valeurs de la configuration de la machine définissent les positions zéro des systèmes de mesure et des axes de la machine correspondants. 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 : **M**achine **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

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**.

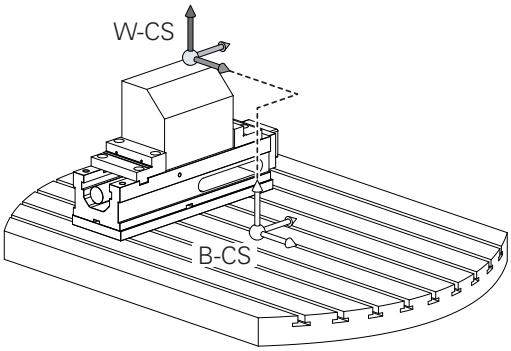
Système de coordonnées de base B-CS

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.

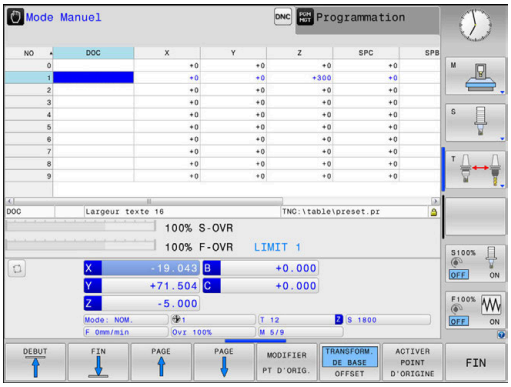
L'orientation du système de coordonnées de base correspond la plupart du temps à celle du système de coordonnées machine. Il peut toutefois y avoir des exceptions si un constructeur de machines utilise des transformations cinématiques supplémentaires.

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.



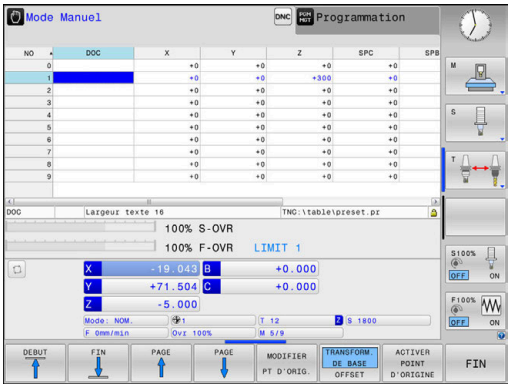
> Le constructeur de la machine configure les colonnes de **TRANSFORM. DE BASE** du gestionnaire de points d'origine en fonction de la machine.

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

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.



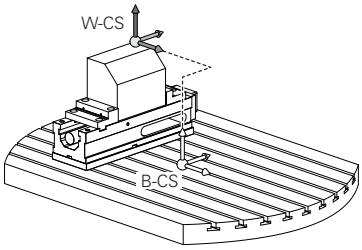
Softkey	Application
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	L'opérateur détermine la position et l'orientation du système de coordonnées de la pièce, par exemple à l'aide d'un palpeur 3D. La commande détermine des valeurs déterminées par rapport au système de coordonnées de base comme valeurs de **TRANSFORM. DE BASE**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

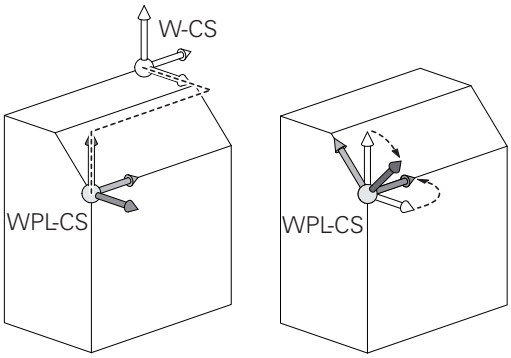
Informations complémentaires : manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN

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**
  (mise en 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.

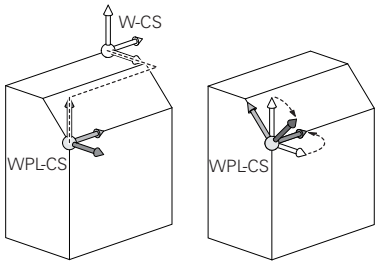
Il est bien évidemment possible de procéder à d'autres transformations dans le système de coordonnées du plan d'usinage.

Informations complémentaires : "Système de de coordonnées du plan d'usinage WPL-CS", Page 69

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.

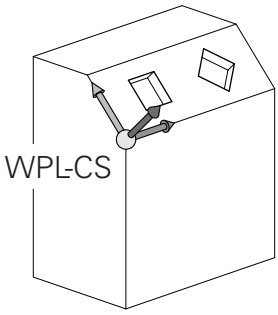


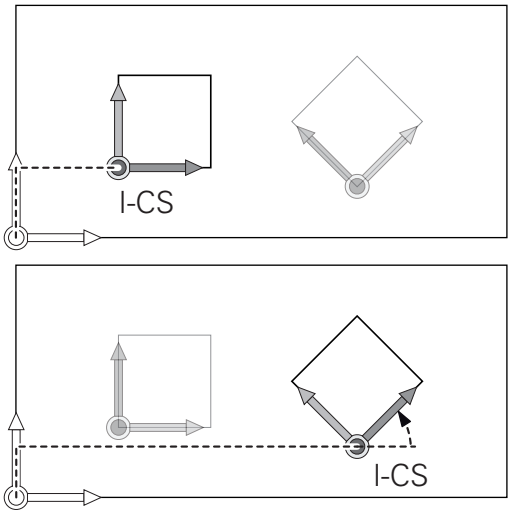
> Sans transformation active dans le système de coordonnées de la pièce, la position et l'orientation du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques à celles du système de coordonnées de la pièce.
>
> Sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation 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.

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.

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

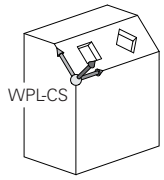
Sans transformation active dans le système de coordonnées du plan d'usinage, la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation et celles du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques.

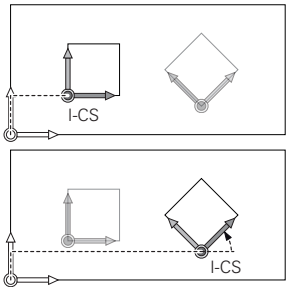
Sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation dans le système de coordonnées de la pièce non plus. Les valeurs de **TRANSFORM. DE BASE** de la ligne active du tableau de points d'origine agissent alors directement sur le système de coordonnées qui a été programmé.

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.





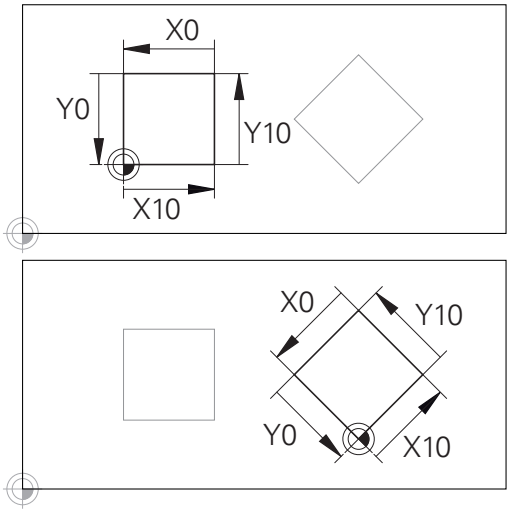
> Sans transformation active dans le système de coordonnées du plan d'usinage, la position et l'orientation du système de coordonnées de programmation et celles du système de coordonnées du plan d'usinage sont identiques.
>
> Sur une machine à 3 axes ou pour un usinage à 3 axes pur, il n'y a pas de transformation dans le système de coordonnées de la pièce non plus. 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



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

Exemple

```
N70  X+48 R+*
```

```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

> 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 72

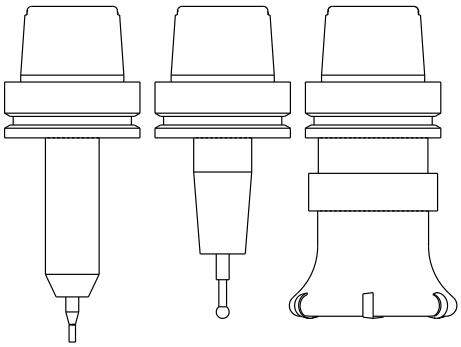
Système de coordonnées de l'outil T-CS

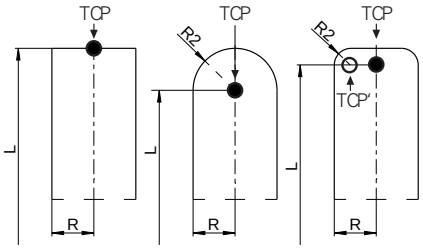
Le système de coordonnées de l'outil est un système de coordonnées cartésien à trois dimensions dont l'origine des coordonnées correspond au point de référence de l'outil. Les valeurs du tableau d'outils se réfèrent à ce point : **L** et **R** pour les outils de fraisage et **ZL**, **XL** et **YL** pour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

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

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.



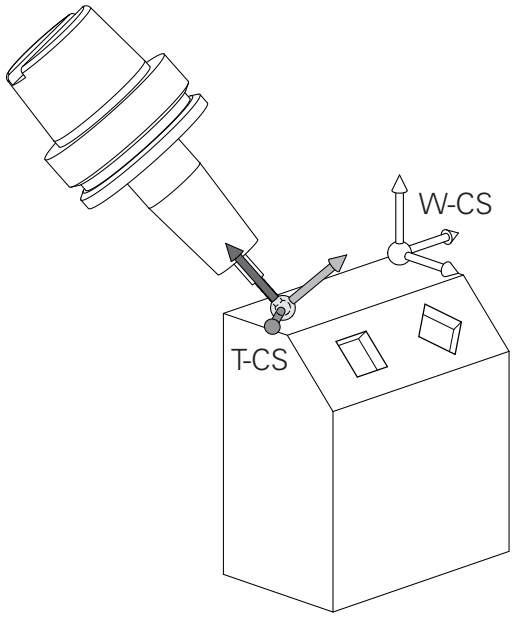


> La position du TCP telle qu'elle est indiquée dans le graphique est obligatoire si vous utilisez la correction d'outil 3D.

> 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 .

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



Exemple

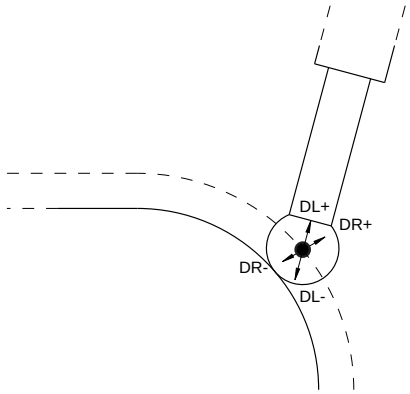
```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

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 **T**.

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.

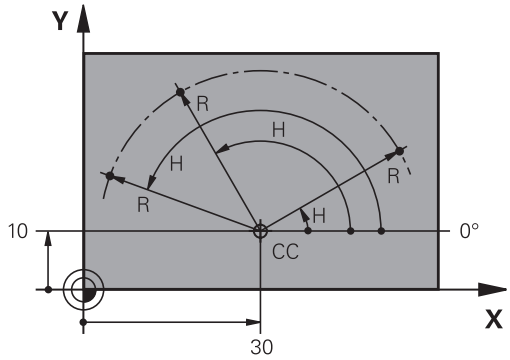
Axe d'outil	Axe principal	Axe secondaire
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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 :

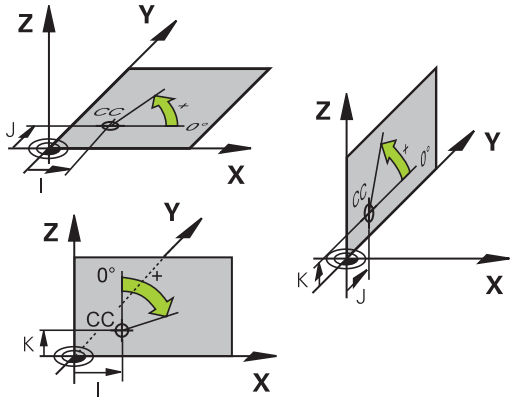
- Rayon des coordonnées polaires : distance entre le pôle CC et la position
- Angle des coordonnées polaires : angle formé par l'axe de référence angulaire et la droite reliant le pôle CC à la position



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 H est ainsi clairement défini.

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



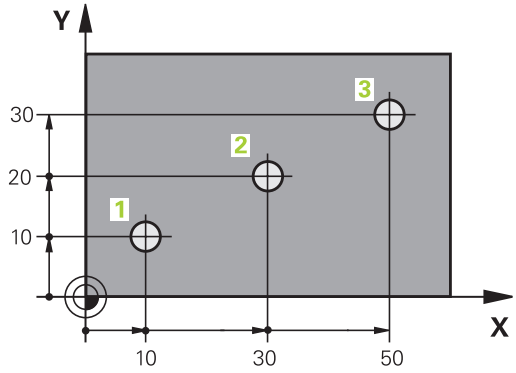
Positions absolues et incrémentales de la pièce

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

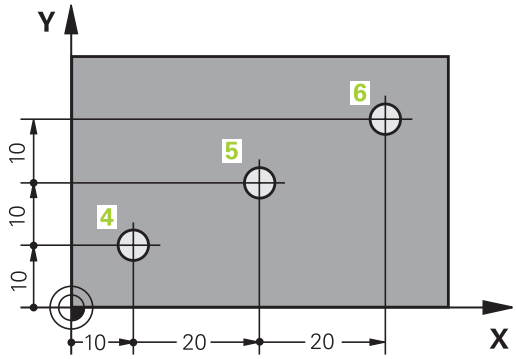


Positions incrémentales de la pièce

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 la fonction G91 devant l'axe.

Exemple 2 : trous en coordonnées incrémentales



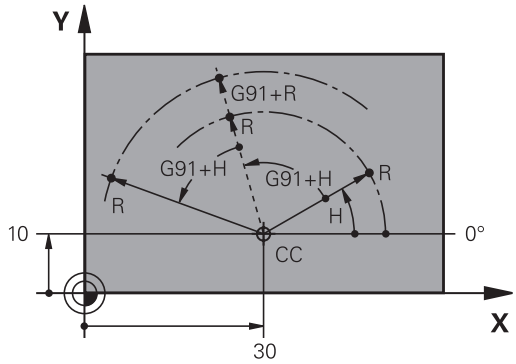
Coordonnées absolues du trou 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Trou 5 se référant à 4	Trou 6, par rapport à 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Coordonnées polaires absolues et incrémentales

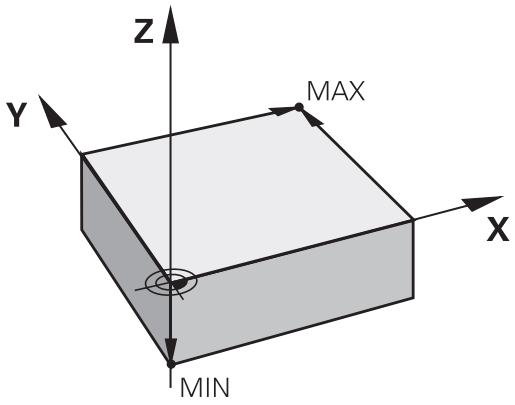
Les coordonnées absolues se réfèrent toujours au pôle et à l'axe de référence angulaire.

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"

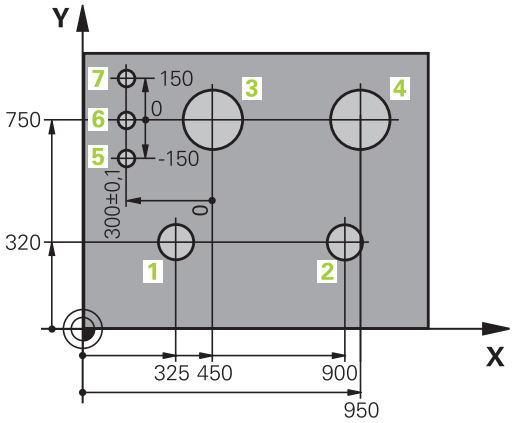
Si la cotation du plan de la pièce n'est pas conforme à la programmation des CN, sélectionner comme point de référence une position ou un angle de la pièce à partir duquel il est possible de définir les autres positions de la pièce.

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 DIN/ISO

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 automatiquement les séquences CN d'un programme CN, en fonction du paramètre machine **blockIncrement** (105409). Le paramètre machine **blockIncrement** (105409) définit l'incrément de numérotation des séquences.

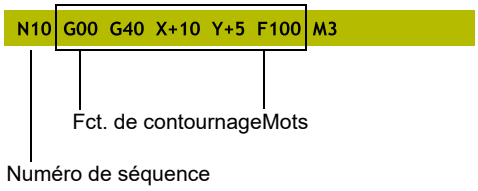
La première séquence CN d'un programme CN est identifiable à la mention **%**, au nom du programme et à l'unité de mesure applicable.

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 **N99999999**, 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: G30/G31

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 G30 : les plus petites coordonnées X, Y et Z du parallélépipède ; entrer des valeurs absolues
- Point MAX G31 : les plus grandes coordonnées X, Y et Z du parallélépipède ; entrer des valeurs absolues ou des valeurs incrémentales

Exemple

%NOUVEAU G71 *	Début du programme, nom, unité de mesure
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Axe de broche, coordonnées du point MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Coordonnées du point MAX
N99999999 %NOUVEAU G71 *	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

%NOUVEAU G71 *	Début du programme, nom, unité de mesure
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Axe de broche, rayon, longueur, distance, rayon intérieur
N99999999 %NOUVEAU G71 *	Fin du programme, nom, unité de mesure

Pièce brute de révolution de forme quelconque

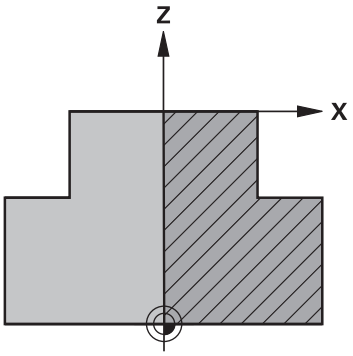
Vous définissez le contour de la pièce brute de révolution dans un sous-programme. Utiliser pour cela X, Y ou Z comme axe de rotation.

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.

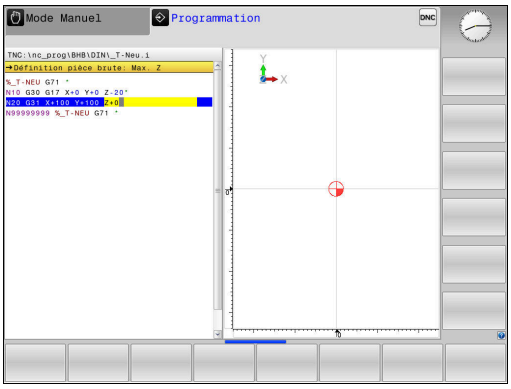


> Le sous-programme peut être identifié à l'aide d'un numéro, d'un nom ou d'un paramètre QS.

Exemple

%NOUVEAU G71 *	Début du programme, nom, unité de mesure
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Axe de broche, mode d'interprétation, numéro de sous-programme
N20 M30*	Fin du programme principal
N30 G98 L1*	Début du sous-programme
N40 G01 X+0 Z+1*	Début du contour
N50 G01 X+50*	Programmation dans le sens positif de l'axe principal
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Fin du contour
N110 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %NOUVEAU G71 *	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.i

- 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. **G17**

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MINIMUM

- 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

- 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

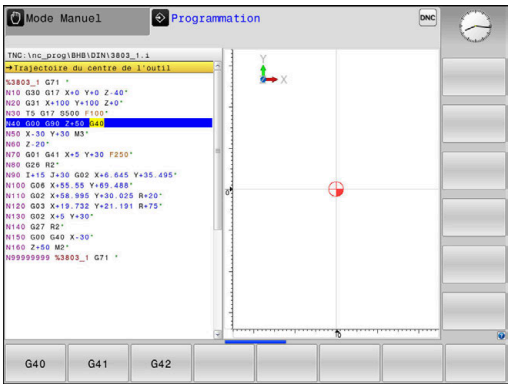
%NOUVEAU G71 *	Début du programme, nom, unité de mesure
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Axe de broche, coordonnées du point MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	Coordonnées du point MAX
N99999999 %NOUVEAU G71 *	Fin du programme, nom, unité de mesure

La commande génère automatiquement la première et la dernière séquence CN du programme CN.

> 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 DIN/ISO programmer

Pour programmer une séquence CN, appuyez sur la touche **SPEC FCT**. Sélectionner la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**, puis la softkey **DIN/ISO**. Pour obtenir le code G correspondant, vous pouvez également utiliser les touches des fonctions de contournage grisées.



> Si vous programmez des fonctions DIN/ISO avec un clavier alphabétique raccordé par USB, veillez à ce que les majuscules soient activées.

Exemple de séquence de positionnement

G

ENT

- Appuyer sur la touche **G**
- Entrer **1** et appuyer sur la touche **ENT** pour ouvrir la séquence CN

COORDONNEES ?

X

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

Y

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

ENT

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

Trajectoire du centre de l'outil

G

- Entrer la valeur **40** et valider avec la touche **ENT** pour effectuer un déplacement sans correction du rayon d'outil

Alternative

G41

G42

- Effectuer un déplacement à gauche ou à droite du contour programmé : appuyer sur la softkey **G41** ou **G42**

AVANCE F = ?

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

ENT

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

FONCTION AUXILIAIRE M ?

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

END

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

Exemple

```
N30 G01  G40 X+10  Y+5 F100 M3*
```

Valider les positions effectives

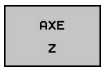
Le commande permet de mémoriser la position actuelle de l'outil dans le programme CN, par exemple si :

- 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
PAGE	Feuilleter vers le haut
PAGE	Feuilleter vers le bas
DEBUT	Saut au début du programme
FIN	Saut à la fin du programme
	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 176

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

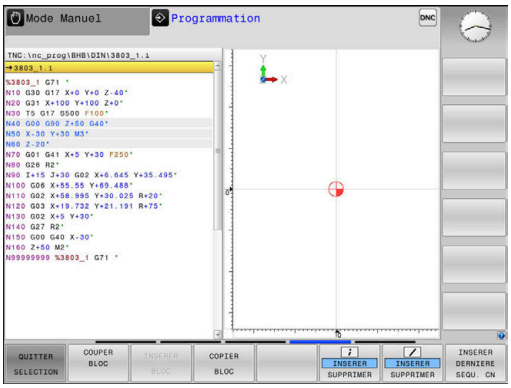
- Sélectionner une séquence CN avec les touches fléchées
  - Flèche vers le bas : recherche après
  - Flèche vers le haut : recherche avant

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

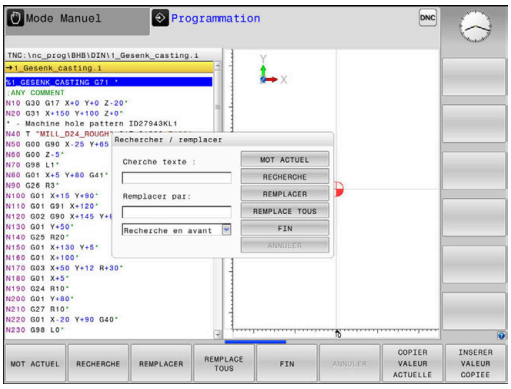
> Si vous souhaitez transférer une partie de programme dans un autre programme CN, commencez par sélectionner le programme CN de votre choix via le gestionnaire de fichiers.

- ▶ 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
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.

Vous pouvez gérer et mémoriser des fichiers jusqu'à **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	.I

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 doit commencer par une lettre.

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 93

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 ****.

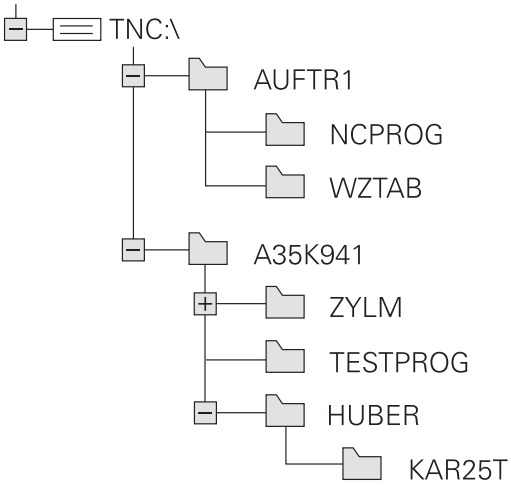
> La longueur maximale admissible pour le chemin est de 255 caractères. La longueur de chemin comprend la désignation du lecteur, du répertoire et du fichier, y compris l'extension.

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.I

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



Vue d'ensemble: Fonctions du gestionnaire de fichiers

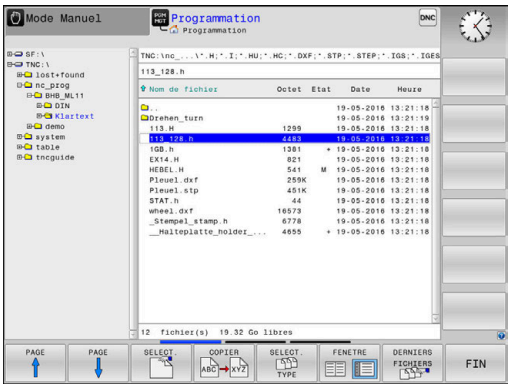
Softkey	Fonction	Page
COPIER ABC → XYZ	Copier un fichier	99
SELECT. TYPE	Afficher un type de fichier donné	97
NOUVEAU FICHIER	Créer un nouveau fichier	99
DERNIERS FICHIERS	Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés	103
EFFACER	Supprimer un fichier	104
MARQUER	Marquer un fichier	105
RENOMMER ABC = XYZ	Renommer un fichier	106
PROTEGER	Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture	107
NON PROT.	Annuler la protection du fichier	107
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	332
RESEAU	Gérer les lecteurs réseau	Voir le manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN
SELECTION EDITEUR	Sélectionner l'éditeur	107
TRIER	Trier les fichiers d'après leurs caractéristiques	106
COP. REP.	Copier un répertoire	103
EFFACE TOUS	Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires	

Softkey	Fonction	Page
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 le gestionnaire de fichiers : appuyer sur 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

- Marquer le répertoire dans la fenêtre de gauche : la fenêtre de droite affiche automatiquement tous les fichiers du répertoire marqué (en surbrillance).

Exemple 3 Sélectionner le fichier

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

- Appuyer sur le type de fichiers de votre choix ou

- Afficher tous les fichiers : appuyer sur la softkey **AFF. TOUS** ou

- utiliser des caractères génériques, par ex. **4*.h** pour afficher tous les fichiers de type .h qui commencent par 4.

- 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.

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

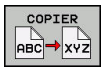
- Dans la fenêtre de gauche, sélectionner le répertoire dans lequel doit être créé le nouveau fichier.
- Positionner le curseur dans la fenêtre de droite.

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

- sur la touche **ENT**.

Copier un fichier

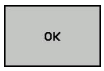
- Amener le curseur sur le fichier qui doit être copié



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

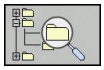
Pour copier un fichier dans le répertoire actuel :

- 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

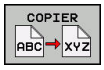
- Appuyer sur la softkey **AFFICH ARBOR.**
- Amener le curseur sur le répertoire dans lequel vous souhaitez copier les fichiers et faire s'afficher les fichiers de ce répertoire avec la touche **ENT**

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 105

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

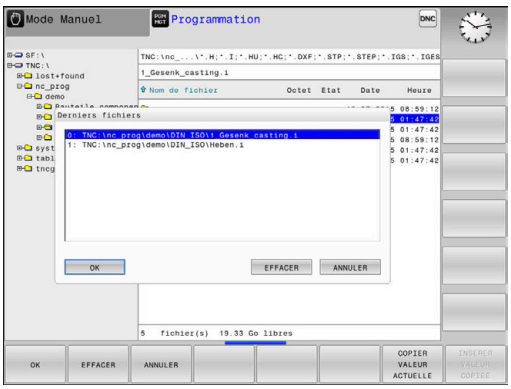
Copier un répertoire

- 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

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

- 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

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

- Appuyer sur la softkey **COPIER**

Effacer les fichiers marqués :

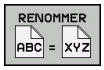
- Quitter la barre de softkeys active

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

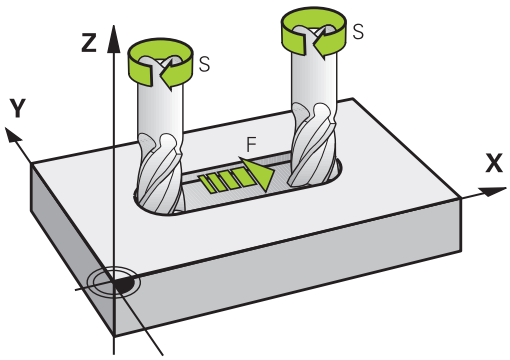
4

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 **T** (appel d'outil), ainsi que dans chaque séquence de positionnement.

Informations complémentaires : "Mouvements d'outil en DIN/ISO programmer", Page 82

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.

Avance rapide

Pour l'avance rapide, introduisez **G00**.

> Pour déplacer votre machine en avance rapide, vous pouvez également programmer la valeur numérique correspondante, p. ex. **G01 F30000**. Contrairement à **G00**, l'avance rapide 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. **G00** s'applique uniquement à la séquence CN dans laquelle elle a été programmée. Après la séquence CN contenant **G00**, la dernière avance programmée avec une valeur numérique s'applique de nouveau.

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 **TOOL CALL**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 **T**, simplement en renseignant la nouvelle vitesse de rotation broche.

Procédez comme suit :

S

- Appuyer sur la touche **S** du clavier alphabétique
- Introduire la nouvelle vitesse de rotation broche

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

- Séquence **T** sans nom d'outil, numéro d'outil et axe d'outil
- Séquence **T** sans nom d'outil, numéro d'outil, avec le même axe d'outil que dans la séquence **T** précédente

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

- Séquence **T** avec numéro d'outil
- Séquence **T** avec noms d'outils
- Séquence **T** sans nom d'outil, ni numéro d'outil, avec un sens d'axe d'outil modifié

Modification en cours d'exécution du programme

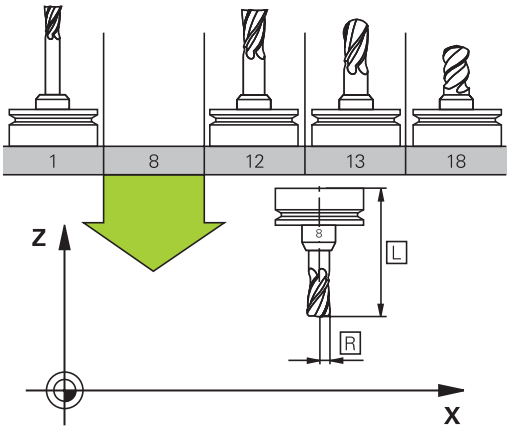
Pendant l'exécution du programme, vous pouvez modifier la vitesse de rotation de la broche à l'aide du potentiomètre de broche S.

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 **G99**, 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

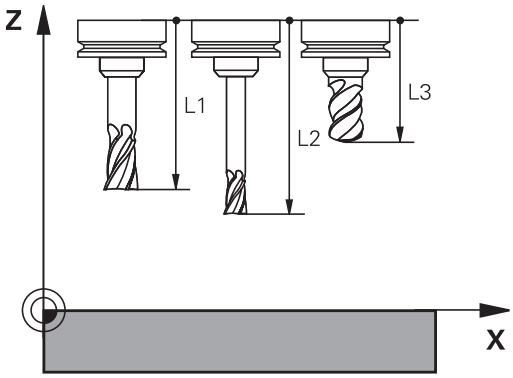
Chaque outil est identifié avec un numéro compris entre 0 et 32767. Si vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous pouvez également attribuer des noms aux outils. Le nom des outils ne doit pas excéder 32 caractères.

> **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

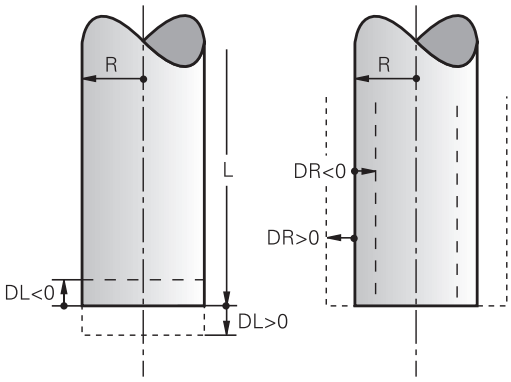
La longueur d'outil L devrait systématiquement être indiquée en longueur absolue par rapport au point de référence de l'outil. La commande doit disposer impérativement de la longueur totale de l'outil pour pouvoir assurer de nombreuses fonctions dans le cadre d’un usinage sur plusieurs axes.



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, entrez la valeur de la surépaisseur lorsque vous programmez l'appel d'outil **T**.

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 **T**, 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 de la séquence **T** ne modifient pas la taille de l'**outil** représentée dans la simulation. Les valeurs delta programmées décalent toutefois l'**outil** de la valeur définie dans la simulation.

> Les valeurs delta de la séquence **T** 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 **G99**.

Le numéro, la longueur et le rayon d'un outil donné se définissent une seule fois, dans une séquence **G99** du programme CN.

Pour la définition, procédez comme suit :

TOOL DEF

- Appuyer sur la touche **TOOL DEF**
- **Longueur d'outil** : valeur de correction de longueur
- **Rayon d'outil** : valeur de correction de rayon

Exemple

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

Appeler des données d'outil

Avant d'appeler l'outil, vous l'avez défini dans une séquence **G99** ou dans le tableau d'outils.

Un appel d'outil **T** 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** : entrer la vitesse de rotation broche S en tour par minute (tr/min). Sinon, vous pouvez également définir une vitesse de coupe Vc en mètre par minute (m/min). Pour cela, appuyez sur la softkey **VC**
- **Avance F** : indiquer l'avance **F** en millimètre par minute (mm/min). L'avance reste active tant que vous ne programmez pas une autre avance dans une séquence de positionnement ou dans une séquence **T**.
- **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 **T** sans nom d'outil, numéro d'outil et axe d'outil
- Séquence **T** sans nom d'outil, numéro d'outil, avec le même axe d'outil que dans la séquence **T** précédente

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

- Séquence **T** avec numéro d'outil
- Séquence **T** avec noms d'outils
- Séquence **T** 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

```
N20 T  5.2 G17  S2500 DL+0.2  DR-1*
```

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

Présélection d'outils

Consultez le manuel de votre machine !

La présélection des outils avec **G51** est une fonction qui dépend de la machine.

Si vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous utilisez la séquence **G51** pour présélectionner l'outil suivant à utiliser. Pour cela, entrez le numéro d'outil, un paramètre Q 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 **T**, 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.

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 (**G41**/**G42**) est active
- directement après une fonction d'approche **APPR**
- directement avant une fonction de départ **DEP**
- juste avant et juste après des séquences **G24** et **G25**
- pendant l'exécution de macros
- pendant l'exécution d'un changement d'outil
- juste après une séquence **T** ou **G99**
- 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.

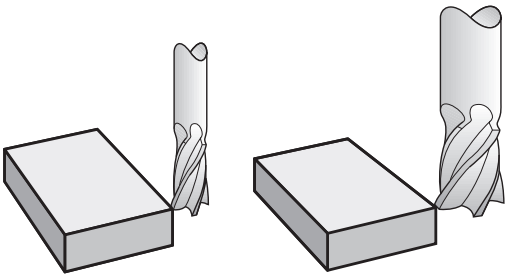
4.3 Correction d'outil

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 cinq 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, **T 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 **T 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 **T 0** exclusivement pour vider la broche

Pour la correction de longueur, les valeurs delta de la séquence **T** et du tableau d'outils sont prises en compte.

Valeur de correction = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{CALL séquence T}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ avec

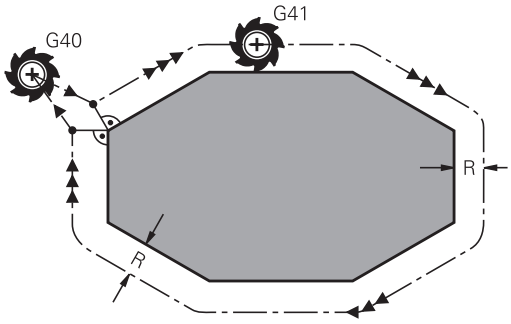
L :	Longueur d'outil **L** de la séquence **G99** ou du tableau d'outils
$\mathbf{DL}_{\text{CALL séquence T}}$:	Surépaisseur **DL** pour la longueur de la séquence **T**
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Surépaisseur **DL** pour longueur du tableau d'outils

Correction de rayon d'outil

La séquence de programme pour un déplacement d'outil contient :

- **G41** ou **G42** pour une correction de rayon
- **G40** si aucune correction de rayon ne doit être appliquée

La correction de rayon agit dès lors qu'un outil est appelé et qu'il est déplacé en dans le plan d'usinage, avec une séquence linéaire et **G41** ou **G42**.



> La commande annule la correction de rayon dans les cas suivants :
> - séquence linéaire avec **G40**
> - 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 **t** et des valeurs du tableau d'outils :

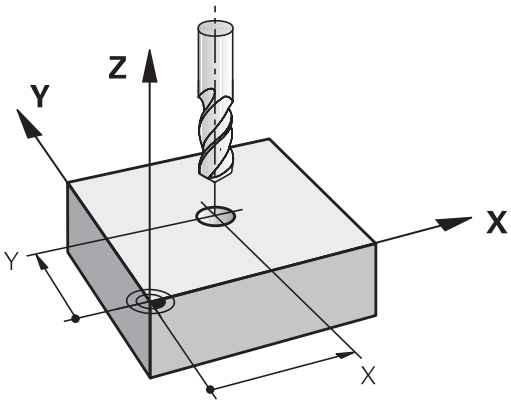
Valeur de correction = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALLséquence T}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ avec

R :	Rayon d'outil **R** de la séquence **G99** ou du tableau d'outils
$\mathbf{DR}_{\text{CALLséquence T}}$:	Surépaisseur **DR** pour rayon de la séquence **T**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Surépaisseur **DR** du rayon du tableau d'outils

Contournages sans correction de rayon : G40

Dans le plan d'usinage, le centre de l'outil suit le contour programméou se positionne aux coordonnées programmées.

Application : perçage, prépositionnement.

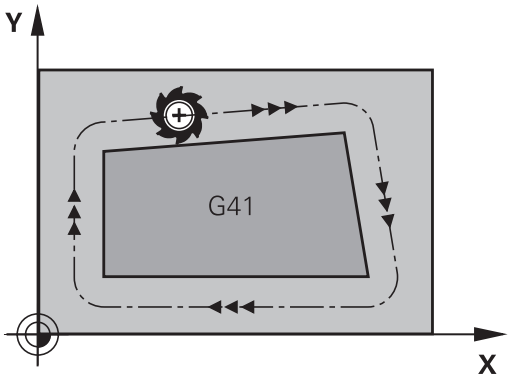


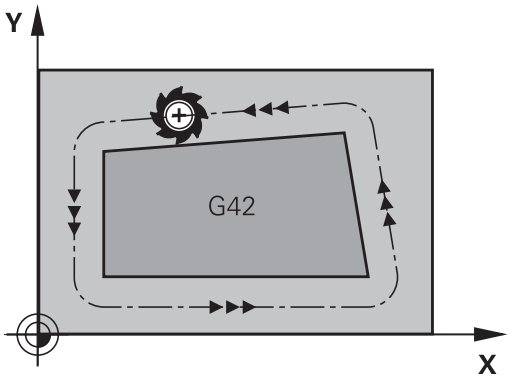
Contournages avec correction de rayon : G42 et G41

G42: L'outil se déplace à droite du contour dans le sens de déplacement

G41: 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 **G42** et **G41** diffère, il doit y avoir au moins une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction de rayon (par conséquent avec **G40**).
>
> 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/RLG42/G41** et de l'annuler avec **G40**, 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.

Introduction de la correction de rayon

Renseigner la correction de rayon dans une séquence **G01**. Entrer les coordonnées du point cible et valider avec la touche **ENT**.

G41 ▶ Déplacer l'outil à gauche du contour programmé : appuyer sur la softkey de la fonction **G41** ou

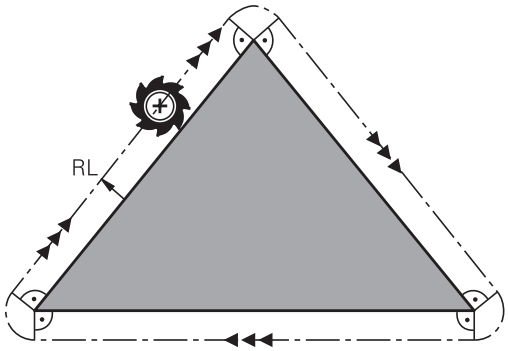
G42 ▶ Déplacer l'outil à droite du contour programmé : appuyer sur la softkey de la fonction **G42** ou

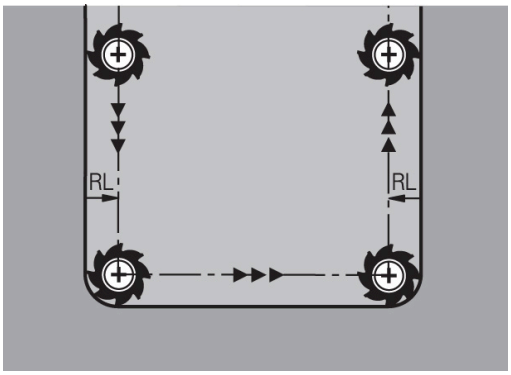
G40 ▶ Annuler le mouvement de l'outil sans correction de rayon ou avec correction de rayon : appuyer sur la softkey de la fonction **G40**

END ▶ 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

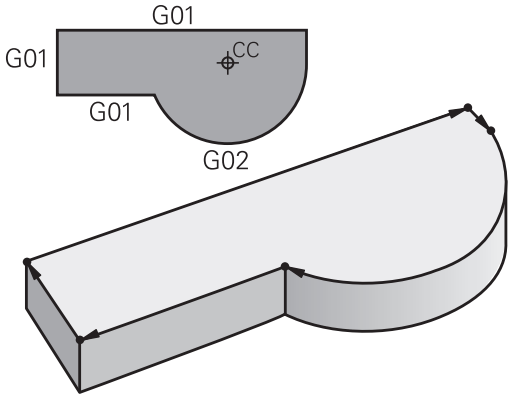
5

Programmation de contours

5.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

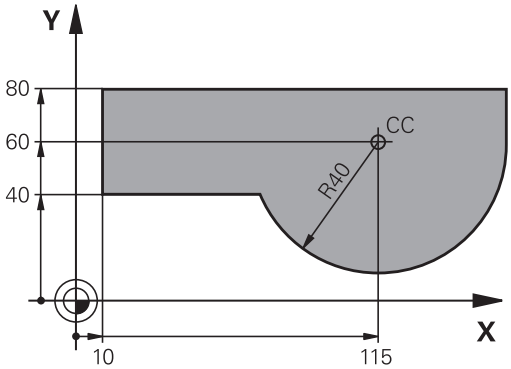
Un contour de pièce se compose généralement de plusieurs éléments de contour tels que des lignes droites et des arcs de cercle. Avec les fonctions de contournage, vous programmez les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



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 231

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 251

5.2 Principes de base des fonctions de contournage

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage

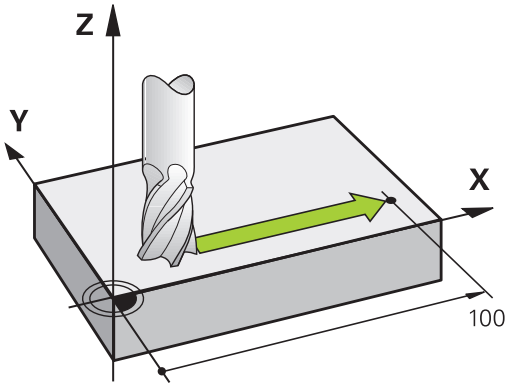
Lorsque vous créez un programme CN, vous programmez les fonctions de contournage des différents éléments du contour de la pièce, les unes après les autres. Pour cela, vous indiquez les coordonnées des points finaux des éléments de contour en les prélevant sur le plan. La commande se base sur les coordonnées, 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

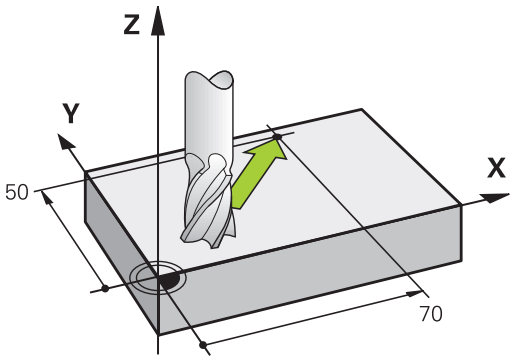
```
N50 G00 X+100*
```

N50	Numéro de séquence
G00	Fonction de contournage **Droite en avance rapide**
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.



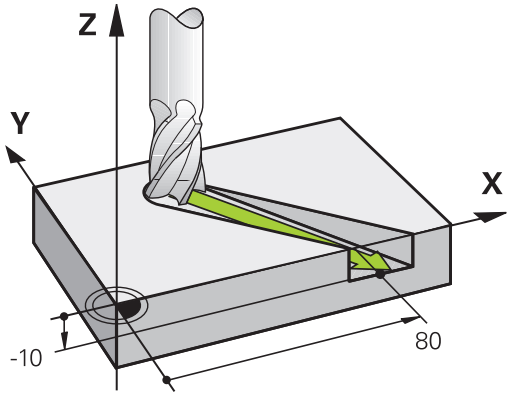
Exemple

```
N50 G00 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.

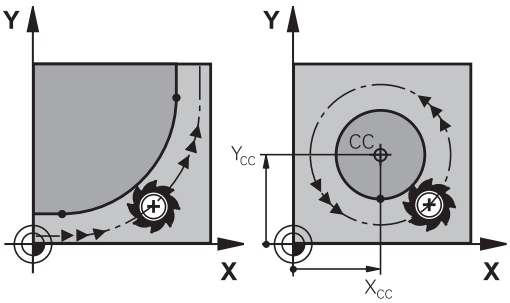


Exemple

```
N50 G01 X+80  Y+0 Z-10*
```

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 avec **I** et **J**.



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 **T** :

Axe de broche	Plan principal
(G17)	**XY**, aussi UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, aussi WU, ZU, WX
(G19)	**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 343
>
> **Informations complémentaires :** "Principe et vue d'ensemble des fonctions", Page 252

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 : **G02/G12**
Rotation dans le sens anti-horaire : **G03/G13**

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 142

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

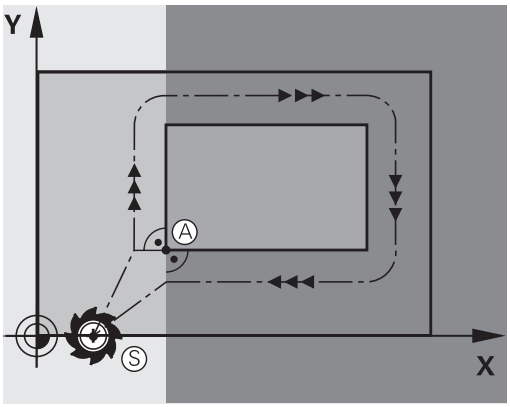
5.3 Approche et sortie de contour

Point de départ et point final

Partant du point initial, l'outil aborde le premier point de contour. Conditions requises pour le point initial :

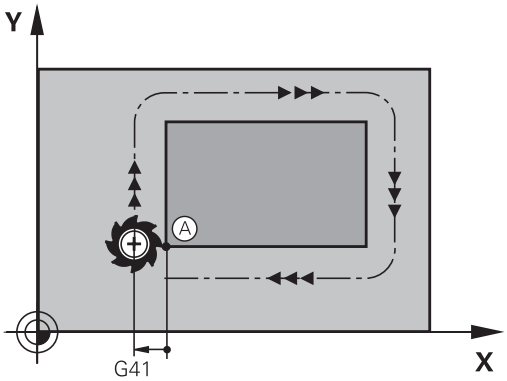
- programmé sans correction de rayon
- aucun risque de collision
- proche du premier point du contour

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.

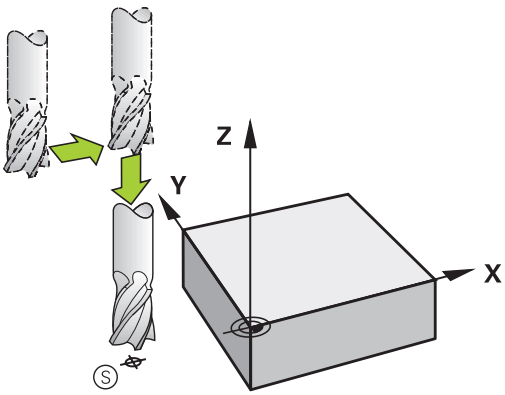


Déplacer l'outil dans l'axe de broche au point initial

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

```
N40 G00  Z-10*
N30 G01  X+20  Y+30  G41 F350*
```



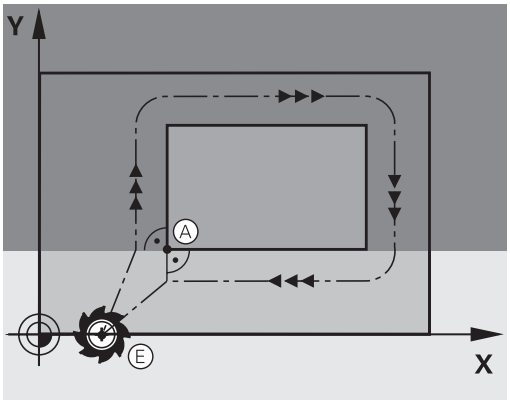
Point final

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.

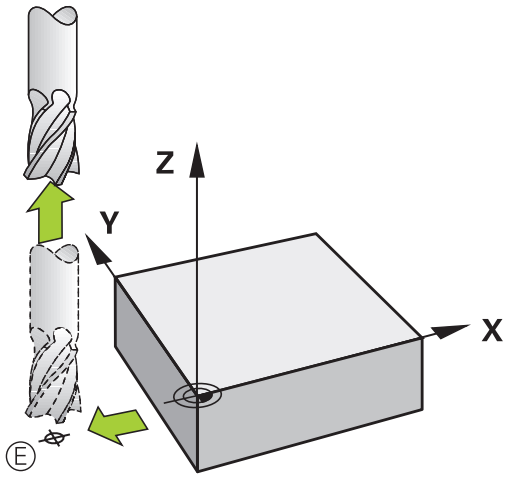
Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point final dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du point final.

Pour quitter le point final dans l'axe de broche :
programmer séparément l'axe de broche.



Exemple

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250*
```

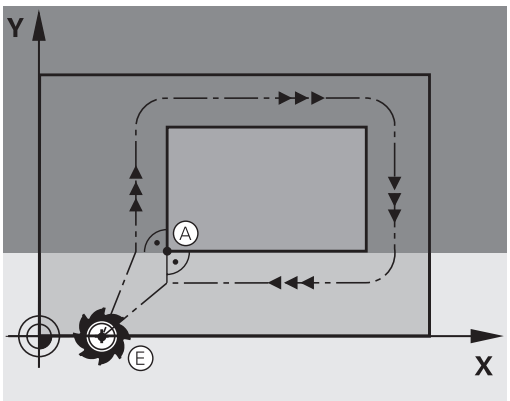


Point de départ et point final identiques

Si le point initial et le point final sont identiques, ne programmez pas de correction de rayon.

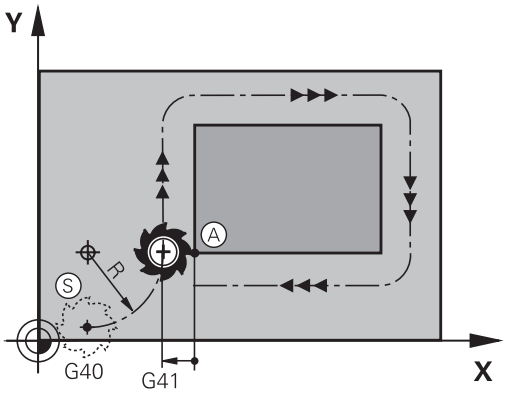
Eviter tout dommage au contour : pour l'usinage du premier et du dernier élément du contour, le point initial optimal doit être situé entre les prolongements des trajectoires d'outil.

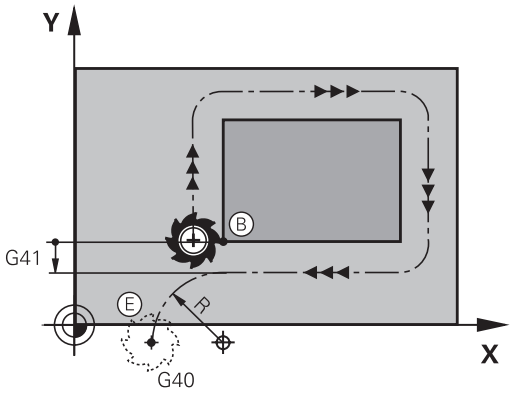
Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point final dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche ou de la sortie du contour.



Approche et sortie tangentielle

Avec **G26** (fig. de droite, au centre), vous pouvez accoster la pièce de manière tangentielle. Vous pouvez la quitter de manière tangentielle avec **G27** (fig. en bas, à droite). Cela permet d'éviter de marquer la pièce.





Point initial et point final

Le point initial et le point final sont proches respectivement du premier et du dernier point du contour, à l'extérieur de la pièce. A programmer sans correction de rayon.

Approche

- Programmer **G26** après la séquence CN dans laquelle le premier point de contour est programmé : il s'agit de la première séquence CN avec correction de rayon **G41/G42**

Sortie

- Programmer **G27** après la séquence CN dans laquelle le dernier point de contour est programmé : il s'agit de la dernière séquence CN avec correction de rayon **G41/G42**

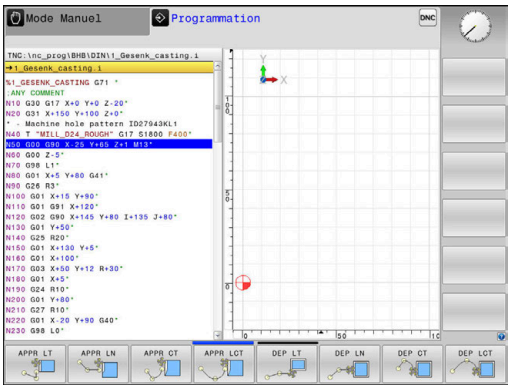
> Dans **G26** et **G27**, programmez le rayon de telle sorte que la trajectoire circulaire puisse être exécutée entre le point initial et le premier point du contour ainsi qu'entre le dernier point du contour et le point final.

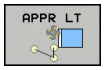
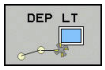
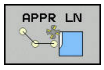
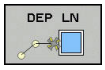
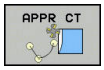
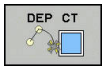
Exemple

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Point de départ
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	Premier point du contour
N70 G26 R5*	Approche tangentielle avec rayon R = 5 mm
. . .	
Programmer les éléments du contour	
. . .	Dernier point du contour
N210 G27 R5*	Sortie tangentielle avec rayon R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Point final

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
		Droite tangente
		Droite perpendiculaire au point du contour
		Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
		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**.

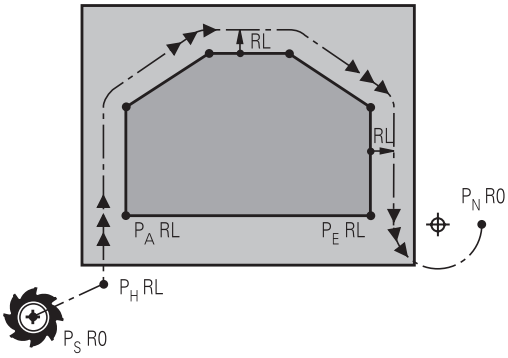
Positions importantes en approche et en sortie

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 **G00** 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 **G00** avant la fonction d'approche



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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 (G40).
- 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

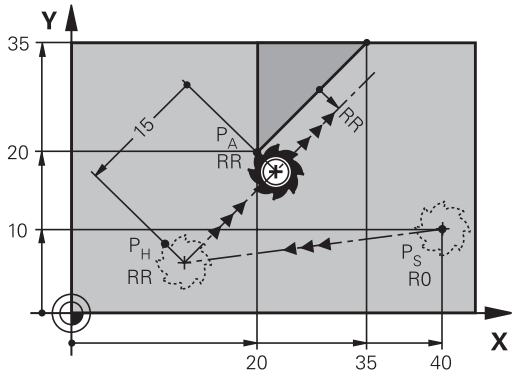
Programmez la correction de rayon dans la même séquence que le premier point du contour P_A dans la séquence APPR. Les séquences DEP annulent automatiquement la correction de rayon!

Si vous programmez **APPR LN** ou **APPR CT** avec **G40**, la commande interrompt l'usinage/la simulation avec un message d'erreur.

Ce comportement diffère de celui de la commande iTNC 530 !

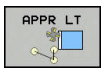
Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **APPR LT**



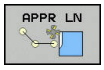
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- **LEN** : distance entre le point auxiliaire P_H et le premier point du contour P_A
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

Exemple

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Aborder P_S sans correction de rayon
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A avec correction de rayon G42, distance de P_H par rapport à P_A : LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	Point final du premier élément du contour
N100 G01 ...*	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 **G41/G42** pour l'usinage

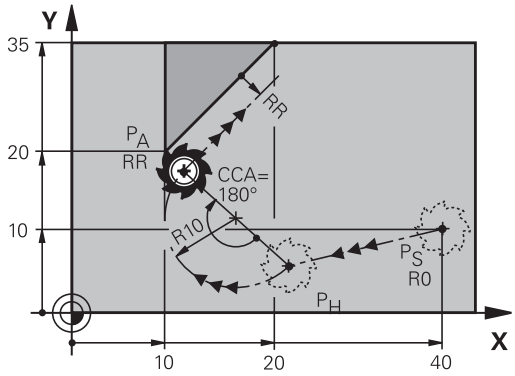
Exemple

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Aborder PS sans correction de rayon
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	PA avec correction de rayon G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Point final du premier élément du contour
N100 G01 ...*	Elément de contour suivant

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT

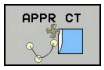
La commande guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S à un point auxiliaire P_H. En partant de là, le premier point de contour PA est accosté avec une trajectoire circulaire tangente au premier élément.

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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 **G41/G42** pour l'usinage

Exemple

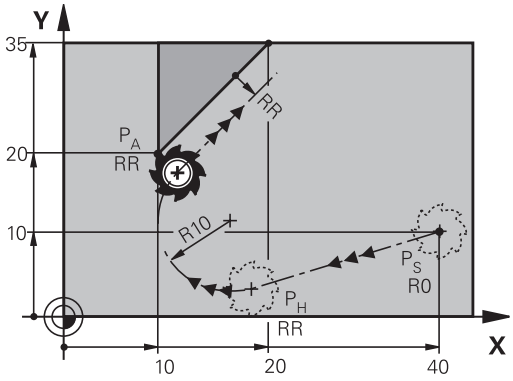
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Aborder PS sans correction de rayon
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA avec correction de rayon G42, rayon R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Point final du premier élément du contour
N100 G01 ...*	Elément de contour suivant

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).

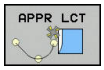
Si vous avez programmé les trois axes principaux X, Y et Z dans la séquence d'approche, la commande part de la position définie avant la séquence APPR et amène l'outil au point auxiliaire P_H, pour les trois axes en même temps. La commande déplace ensuite l'outil du point P_H au point P_A, uniquement 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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Fonction de contournage au choix : aborder le point initial P_S.
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR DEP** et la softkey **APPR LCT**



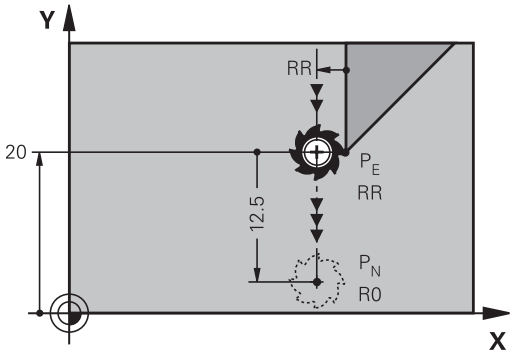
- Coordonnées du premier point du contour P_A
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

Exemple

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Aborder PS sans correction de rayon
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA avec correction de rayon G42, rayon R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Point final du premier élément du contour
N100 G01 ...*	Elément de contour suivant

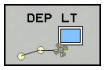
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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**



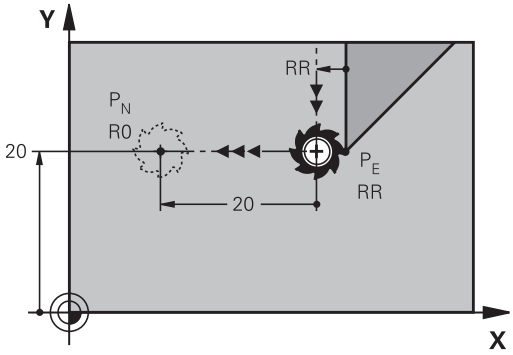
- LEN : introduire la distance entre le point final P_N et le dernier élément du contour P_E

Exemple

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Dernier élément de contour : PE avec correction rayon
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	S'éloigner du contour de LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

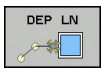
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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**



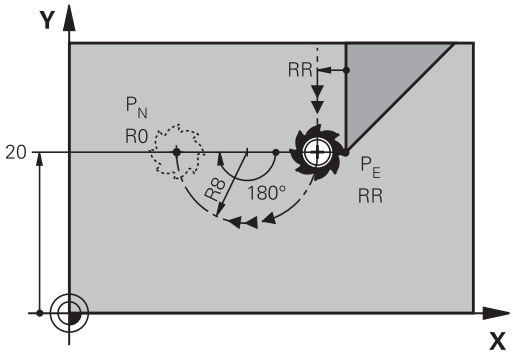
- **LEN** : entrer la distance du point final P_N
  Important : la valeur **LEN** doit être positive !

Exemple

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Dernier élément de contour : PE avec correction rayon
N30 DEP LN LEN+20 F100*	S'éloigner perpendiculairement du contour de LEN = 20 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

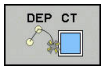
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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**



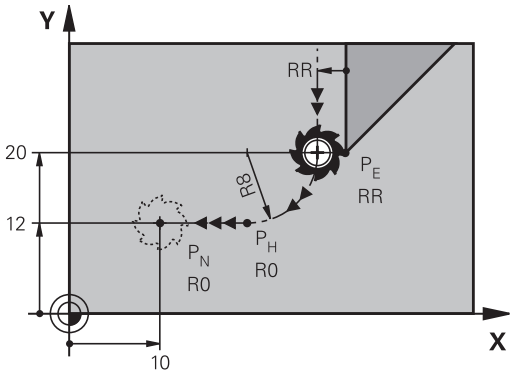
- Angle au centre **CCA** de la trajectoire circulaire
- Rayon R de la trajectoire circulaire
  - L'outil doit quitter la pièce dans le sens du côté de la correction de rayon : entrer une valeur R positive.
  - L'outil doit quitter la pièce dans le sens **inverse** du côté de la correction de rayon : entrer une valeur R négative.

Exemple

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Dernier élément de contour : PE avec correction rayon
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Angle du centre du cercle=180°, rayon de la trajectoire circulaire=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Dégagement en Z, saut de retrait, fin de programme

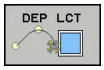
Sortie en trajectoire circulaire avec un raccordement tangentiel au contour et un segment de droite : DEP LCT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- 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

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Dernier élément de contour : PE avec correction rayon
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Coordonnées PN, rayon de la trajectoire circulaire = 8 mm
N40 G00 Z+100 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 **G00** et **G01**	Droite	Coordonnées du point final	143
CHF	Chanfrein : **CHF** angl. : **CH**am**F**er **G24**	Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein	144
	Centre de cercle **CC** ; angl. : Circle center **I** et **J**	Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle	146
C	Arc de cercle **C** angl. : **C**ircle **G02** et **G03**	Trajectoire circulaire au point final de l'arc de cercle avec centre du cercle CC	Coordonnées du point final du cercle, sens de rotation	147
CR	Arc de cercle **CR** angl. : **C**ircle by **R**adius **G05**	Trajectoire circulaire avec un rayon donné	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation	148
CT	Arc de cercle **CT** angl. : **C**ircle **T**angential **G06**	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Coordonnées du point final du cercle	150
RND	Arrondi d'angle **RND** angl. : **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Rayon d'angle R	145
FK	Programmation libre de contour **FK**	Droite ou trajectoire circulaire avec raccordement quelconque à l'élément de contour précédent	Programmation dépendante de la fonction	164

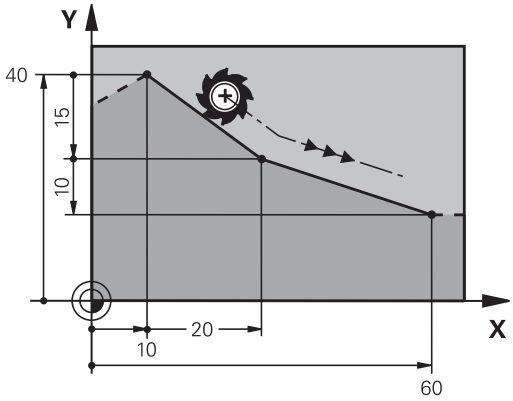
Programmer des fonctions de contournage

Les fonctions de contournage sont facilement programmables avec les touches grises de contournage. La commande vous demande d'entrer les données nécessaires dans d'autres dialogues.

> Si vous programmez des fonctions DIN/ISO avec un clavier alphabétique raccordé par USB, veillez à ce que les majuscules soient activées.
>
> La commande écrit automatiquement en majuscules à chaque début de la séquence.

Ligne droite en avance rapide G00 ou ligne droite avec avance F G01

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 avec l'avance
- Les **coordonnées** du point final de la droite au besoin
- **Correction de rayon G40/G41/G42**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

Déplacement en rapide

La séquence linéaire d'une avance rapide (séquence **G00**), peut aussi s'ouvrir avec la touche **L** :

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence CN pour un déplacement linéaire.
- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.
- Appuyer sur la softkey **G00** pour un mouvement de déplacement en avance rapide

Exemple

```
N70 G01 G41  X+10 Y+40  F200 M3*
N80 G91  X+20 Y-15*
N90 G90  X+60 G91  Y-10*
```

Valider la position effective

Vous pouvez également générer une séquence linéaire (séquence **G01**) 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

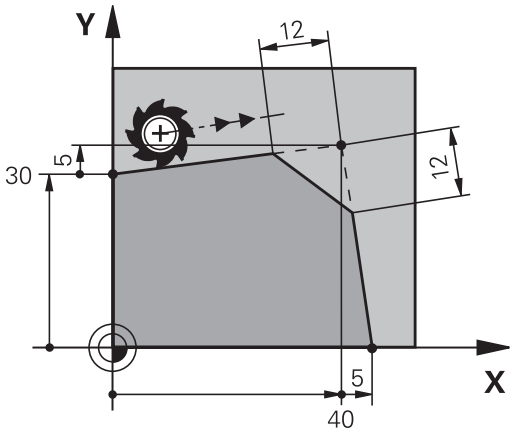
- Appuyer sur la touche **Valider position effective**
- > La commande génère une séquence linéaire avec les coordonnées de la position effective.

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 **G24**, 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 **G24**
- 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 **G24**)



Exemple

```
N70 G01  G41 X+0  Y+30 F300  M3*
N80 X+40  G91 Y+5*
N90 G24  R12 F250*
N100 G91  X+5 G90  Y+0*
```

Un contour ne doit pas commencer par une séquence **g24**.

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 **G24** agit uniquement dans cette séquence CHF. Après cette séquence, l'avance qui était programmée avant la séquence **G24** redevient active.

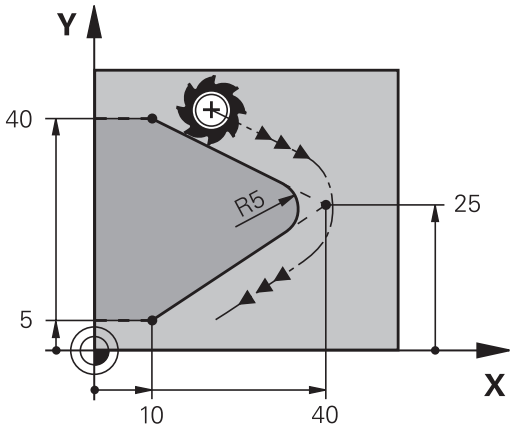
Arrondis d'angles G25

La fonction **G25** 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 **G25**)



Exemple

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  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.

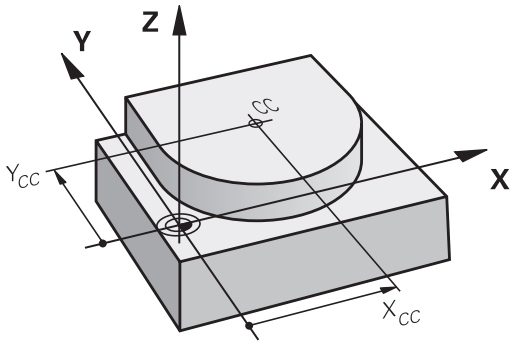
Une avance programmée dans la séquence **G25** n'agit que dans la séquence **G25**. Ensuite, c'est l'avance programmée avant la séquence **G25** qui redevient active.

Une séquence **G25** peut également être utilisée pour approcher le contour en douceur.

Centre de cercle I, J

Vous définissez le centre du cercle des trajectoires circulaires que vous programmez avec les fonctions **G02**, **G03** ou **G05**. 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**



SPEC FCT

- Pour programmer un centre de cercle, appuyer sur la touche **SPEC FCT**
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**
- Appuyer sur la softkey **DIN/ISO**
- Appuyer sur la softkey **I** ou **J**
- Entrer les coordonnées du centre du cercle ou reprendre la dernière position programmée : ne renseigner **G29**

Exemple

```
N50 I+25  J+25*
```

ou

```
N10 G00 G40  X+25 Y+25*
N20 G29*
```

Les lignes de programme 10 et 20 se rapportent à la figure.

Validité

Le centre du cercle reste valable jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau centre de cercle.

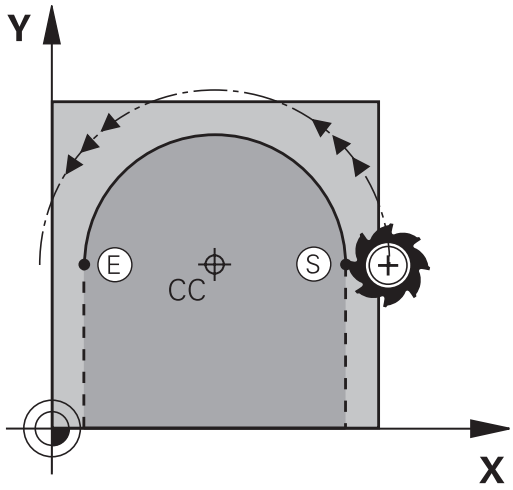
Introduire le centre de cercle en incrémental

Une coordonnée indiquée en valeur incrémentale pour un centre de cercle se rapporte toujours à la dernière position d'outil programmée.

> **I** et **J** 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 autour du centre du cercle

Définissez le centre du cercle **I, J** 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.



Sens de rotation

- Sens horaire : **G02**
- Sens anti-horaire : **G03**
- Sens indication du sens de rotation : **G05**. La commande déplace l'outil sur la trajectoire circulaire avec le dernier sens de rotation programmé.

▶ Déplacer l'outil sur le point initial de la trajectoire circulaire

J

I

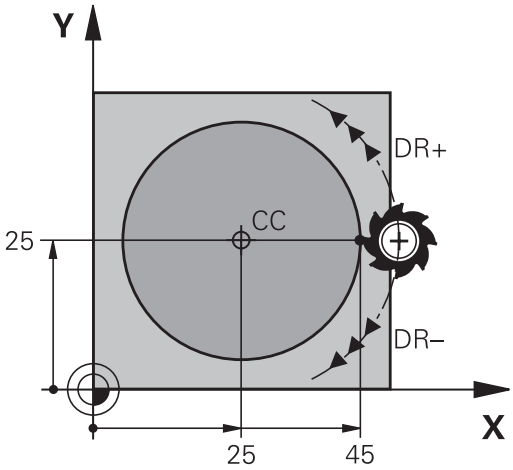
▶ Entrer les **coordonnées** du point central du cercle

c

▶ **Introduire les coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :

▶ **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. **G2 Z... X...** (pour l'axe d'outil Z).

Exemple

```
N50 I+25  J+25*
N60 G01 G42  X+45 Y+25  F200 M3*
N70 G03  X+45 Y+25*
```

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.

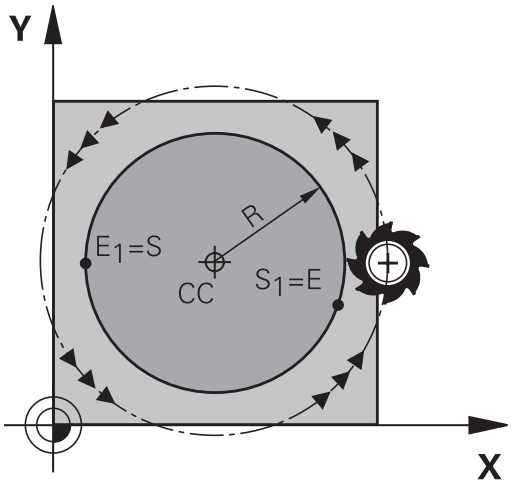
Trajectoire circulaire G02/G03/G05 avec rayon défini

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire de rayon R.

Sens de rotation

- Sens horaire : **G02**
- Sens anti-horaire : **G03**
- Sans indication du sens de rotation : **G05**. La commande déplace l'outil sur la trajectoire circulaire avec le dernier sens de rotation programmé.

- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle
- **Rayon R** Attention : Le signe définit la taille de l'arc de cercle !
- **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 :

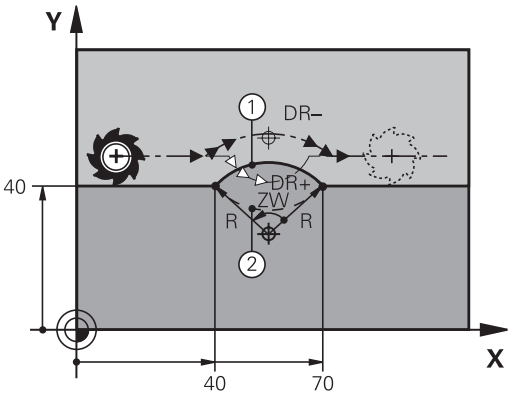
Petit arc de cercle : CCA < 180°
Le rayon est de signe positif R > 0

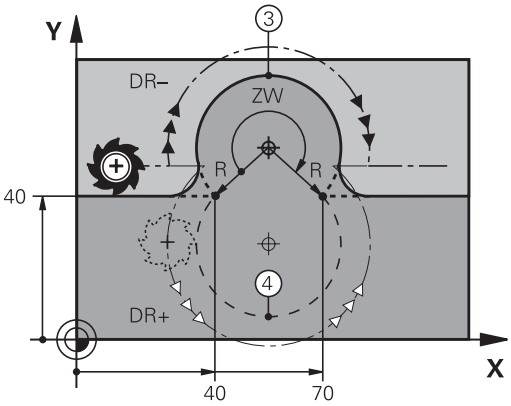
Grand arc de cercle : CCA > 180°
Le rayon est de signe négatif R < 0

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 **G02** (avec correction de rayon **G41**)

Concave : sens de rotation **G03** (avec correction de rayon **G41**)





> 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

```
N100 G01 G41  X+40 Y+40  F200 M3*
N110 G02  X+70 Y+40  R+20*  (arc 1)
```

ou

```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (arc 2)
```

ou

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (arc 3)
```

ou

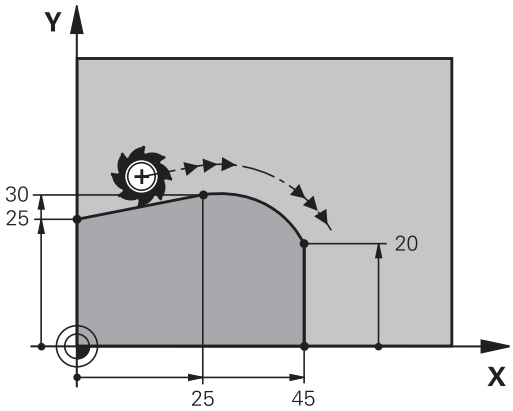
```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (arc 4)
```

Trajectoire circulaire G06 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 **G06**. Au moins deux séquences de positionnement sont requises pour cela.



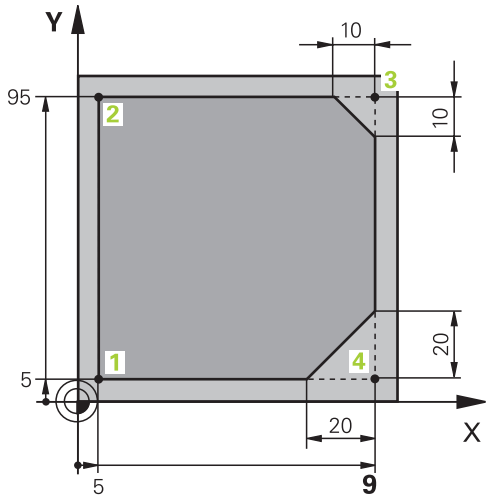
- **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle, si nécessaire :
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**

Exemple

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

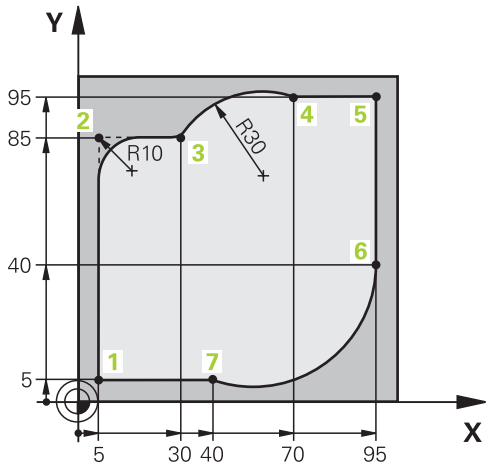
> La séquence **G06** et l'élément de contour programmé avant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel l'arc de cercle doit être exécuté !

Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes



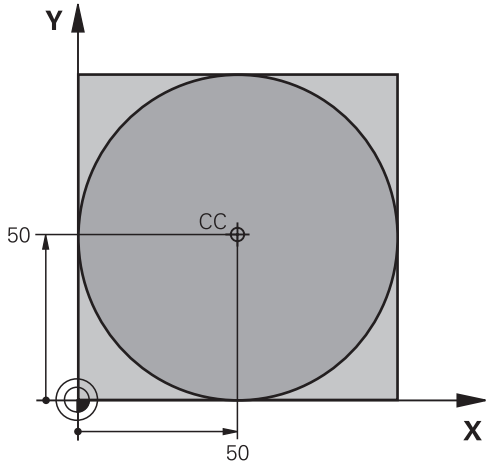
%LINEAIR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute pour simuler graphiquement l'usinage
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide
N50 X-10 Y-10*	Prépositionner l'outil
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min.
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Aborder le contour au point 1, activer correction de rayon G41
N80 G26 R5 F150*	Approche tangentielle
N90 Y+95*	Positionnement au point 2
N100 X+95*	Point 3 : première droite du coin 3
N110 G24 R10*	Programmer un chanfrein de longueur 10 mm
N120 Y+5*	Point 4 : deuxième droite du coin 3, première droite du coin 4
N130 G24 R20*	Programmer un chanfrein de longueur 20 mm
N140 X+5*	Accoster le dernier point 1 du contour, deuxième droite du coin 4
N150 G27 R5 F500*	Sortie tangentielle
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N170 G00 Z+250 M2*	Dégagement de l'outil, fin de programme
N99999999 %LINEAIRE G71 *	

Exemple : déplacement circulaire en cartésien



%CIRCUL G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute pour simuler graphiquement l'usinage
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide
N50 X-10 Y-10*	Prépositionner l'outil
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Déplacement à la profondeur d'usinage avec l'avance F = 1000 mm/min.
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Aborder le contour au point 1, activer correction de rayon G41
N80 G26 R5 F150*	Approche tangentielle
N90 Y+85*	Point 2 : première droite au point 2
N100 G25 R10*	Insérer un rayon R = 10 mm, avance : 150 mm/min.
N110 X+30*	Aller au point 3 : point initial du cercle
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Aller au point 4 : point final du cercle avec G02, rayon 30 mm
N130 G01 X+95*	Aller au point 5
N140 Y+40*	Aller au point 6
N150 G06 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
N160 G01 X+5*	Aller au dernier point du contour 1
N170 G27 R5 F500*	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N190 G00 Z+250 M2*	Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil, fin du programme
N99999999 %CIRCULAIRE G71 *	

Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N50 I+50 J+50*	Définir le centre du cercle
N60 X-40 Y+50*	Prépositionner l'outil
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Aller à la profondeur d'usinage
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Aborder le point initial du cercle, correction de rayon G41
N90 G26 R5 F150*	Approche tangentielle
N100 G02 X+0*	Aborder le point final (=point initial du cercle)
N110 G27 R5 F500*	Sortie tangentielle
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N130 G00 Z+250 M2*	Dégagement de l'outil dans l'axe d'outil, fin du programme
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Contournage : coordonnées polaires

Sommaire

Les coordonnées polaires vous permettent de définir une position par un angle **H** et une distance **R** par rapport à un pôle **I, J** défini précédemment.

L'utilisation des coordonnées polaires est intéressante pour :

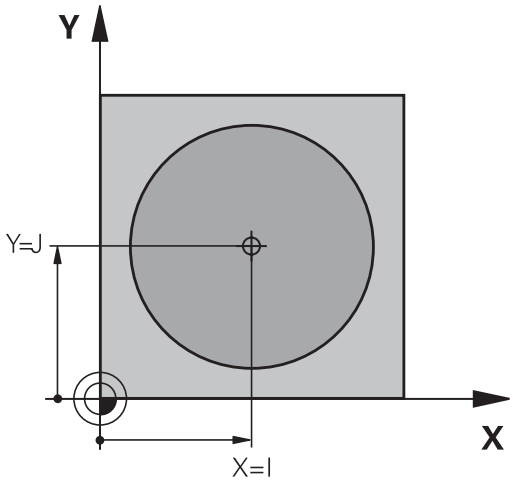
- les positions sur des arcs de cercle
- Dessins de pièce avec données angulaires, p. ex. pour les cercles de trous

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	155
C + P	Trajectoire circulaire avec point final et centre de cercle/pôle	Angle polaire du point final du cercle	156
CR + P	Trajectoire circulaire en fonction du sens de rotation actif	Angle polaire du point final du cercle	156
CT + P	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle	156
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	157

Origine des coordonnées polaires : Pol I, J

Avant d'indiquer les positions en coordonnées polaires, vous pouvez définir le pôle (I, J) à 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.



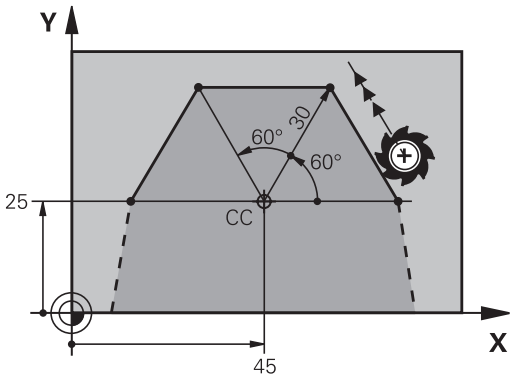
- Programmer le pôle : appuyer sur la touche **SPEC FCT**.
- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**
- Appuyer sur la softkey **DIN/ISO**
- Appuyer sur la softkey **I** ou **J**
- **Coordonnées** : introduire les coordonnées cartésiennes du pôle ou introduire **G29** pour valider la dernière position 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

```
N120 I+45  J+45*
```

en avance rapide G10 ou droite en avance F G11

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 R** : indiquer la distance entre le point final de la ligne droite et le pôle CC
- **Angle polaire H** : position angulaire du point final de la ligne droite entre –360° et +360°

Le signe qui précède **H** est défini par l'axe de référence angulaire :

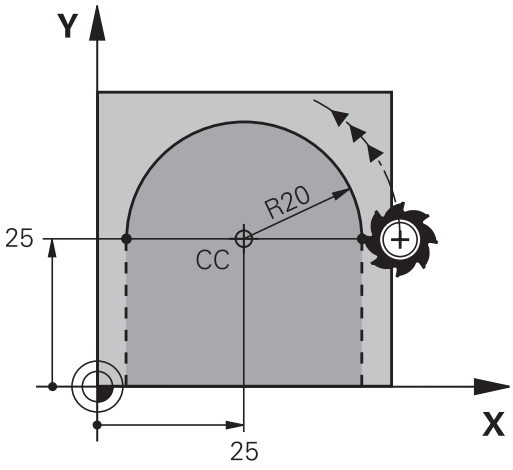
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **R**, dans le sens anti-horaire : **H**>0
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **R**, dans le sens horaire : **H**<0

Exemple

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

Trajectoire circulaire G12/G13/G15 autour du pôle I, J

Le rayon des coordonnées polaires **R** est en même temps le rayon de l'arc de cercle. **R** est défini par la distance qui sépare le point de départ du pôle **I, J**. La dernière position d'outil programmée avant la trajectoire circulaire correspond au point de départ de la trajectoire circulaire.



Sens de rotation

- Sens horaire : **G12**
- Sens anti-horaire : **G13**
- Sans indication du sens de rotation: **G15**. La commande déplace l'outil sur la trajectoire circulaire avec le dernier sens de rotation programmé.

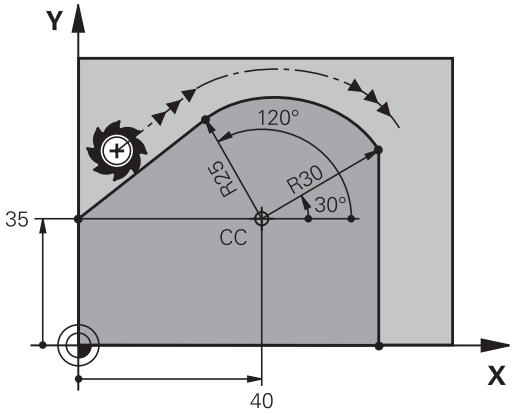
- **Angle polaire H** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire comprise entre –99999,9999° et +99999,9999°

Exemple

```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

Trajectoire circulaire G16 avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire tangente à un élément de contour précédent.



- **Rayon des coordonnées polaires R** : distance entre le point final de la trajectoire circulaire et le pôle **I, J**
- **Angle des coordonnées polaires H** : position angulaire du point final de la trajectoire circulaire

Le pôle n'est **pas** le centre du cercle de contour!

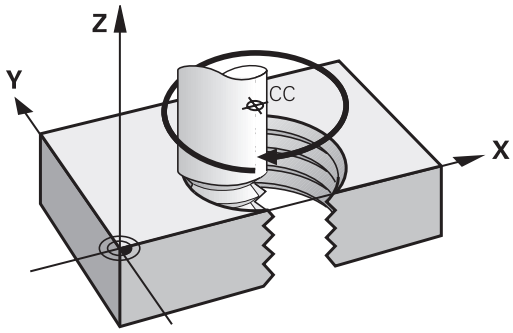
Exemple

```
N120 I+40  J+35*
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  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 **G91 H** :	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

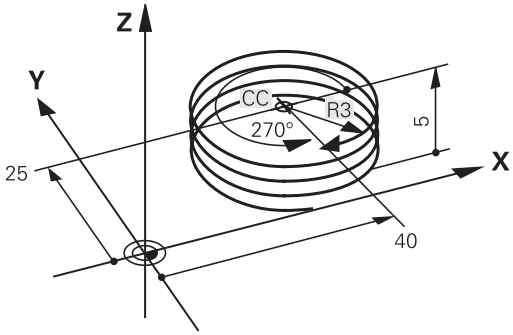
Le tableau indique la relation entre la direction de l'usinage, le sens de rotation et la correction de rayon pour certaines formes de trajectoires.

Filetage intérieur	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction de rayon
vers la droite	Z+	**G13**	**G41**
vers la gauche	Z+	**G12**	**G42**
vers la droite	Z–	**G12**	**G42**
vers la gauche	Z–	**G13**	**G41**
Filetage extérieur			
vers la droite	Z+	**G13**	**G42**
vers la gauche	Z+	**G12**	**G41**
vers la droite	Z–	**G12**	**G41**
vers la gauche	Z–	**G13**	**G42**

Programmer une trajectoire hélicoïdale

Introduisez le sens de rotation et l'angle total incrémental **G91 h** avec le même signe ; dans le cas contraire, l'outil pourrait se déplacer sur une trajectoire incorrecte.

Pour l'angle total **G91 h**, la valeur programmée peut être comprise entre -99 999,9999° et +99 999,9999°.

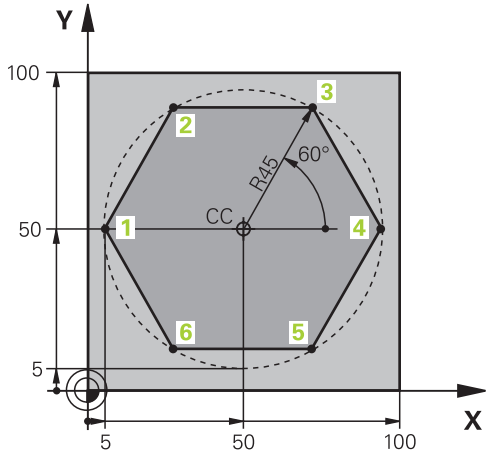


- **Angle de coordonnées polaires** : indiquer en valeur incrémentale l'angle global que l'outil parcourt sur l'hélice.
- **Après avoir saisi l'angle de l'axe d'outil, sélectionner l'axe d'outil avec une touche de sélection d'axe**
- **Introduire la coordonnée** de la hauteur de l'hélice en incrémental
- **Introduire la correction de rayon** selon le tableau

Exemple : filetage M6 x 1 mm avec 5 filets

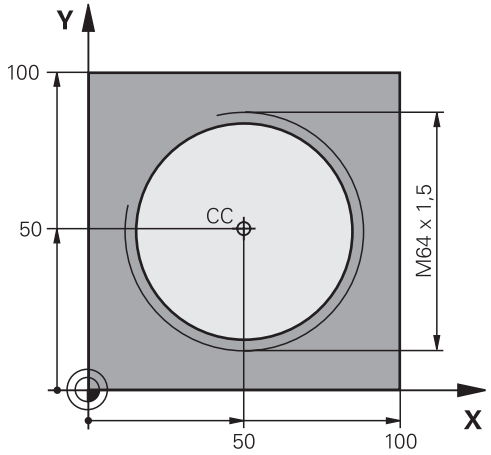
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

Exemple : déplacement linéaire en polaire



%LINEPOL G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Définir le point d'origine des coordonnées polaires
N50 I+50 J+50*	Dégager l'outil
N60 G10 R+60 H+180*	Prépositionner l'outil
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Aller à la profondeur d'usinage
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Aborder le contour au point 1
N90 G26 R5*	Aborder le contour au point 1
N100 H+120*	Positionnement au point 2
N110 H+60*	Aller au point 3
N120 H+0*	Aller au point 4
N130 H-60*	Aller au point 5
N140 H-120*	Aller au point 6
N150 H+180*	Aller au point 1
N160 G27 R5 F500*	Sortie tangentielle
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Dégager l'outil dans le plan d'usinage, annuler la correction de rayon
N180 G00 Z+250 M2*	Dégagement dans l'axe de broche, fin de programme
N99999999 %LINEAIREPO G71 *	

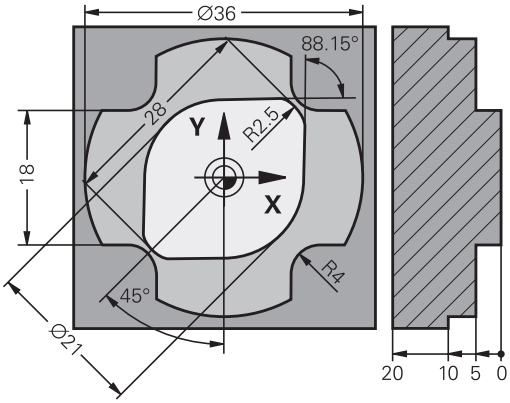
Exemple : hélice



%HELICE G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N50 X+50 Y+50*	Prépositionner l'outil
N60 G29*	Valider la dernière position programmée comme pôle
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Aller à la profondeur d'usinage
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Aborder le premier point du contour
N90 G26 R2*	Raccordement tangentiel
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Usiner l'hélice
N110 G27 R2 F500*	Sortie tangentielle
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Dégagement de l'outil, fin de programme
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELICE G71 *	

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.

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 **L**.

Il n'est pas possible de combiner un appel de cycle **M89** avec une libre programmation de contour.

Définir le 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 Via le plan d'usinage défini dans la séquence **TOOL CALLT** (par ex. **G17** = plan X/Y)

3 Si rien ne convient, c'est le plan par défaut X/Y qui reste actif.

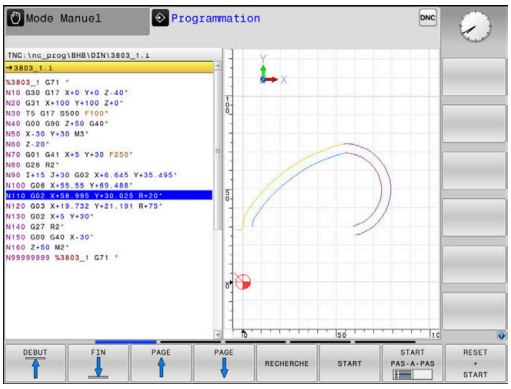
L'affichage des softkeys FK dépend en principe de l'axe de broche dans la définition de la pièce brute. Par exemple, si vous programmez l'axe de broche **G17** dans la définition de la pièce brute, la commande n'affichera que les softkeys FK pour le plan X/Y.

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 59



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 :

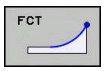
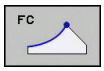
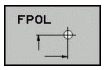
- Régler la softkey **AFFICHER MASQUER N0 SEQU.** sur **AFFICHER** (barre de softkeys 3)

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 :

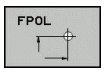
- Appuyer sur la softkey **FIN**

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**



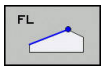
- Ouvrir le dialogue qui permet de définir le pôle : appuyer sur la softkey **FPOL**
- > La commande affiche les softkeys des axes du plan d'usinage actuel.
- Avec ces softkeys, introduire les coordonnées du pôle

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**

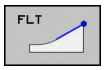


- Ouvrir le dialogue pour une droite FK : appuyer sur la softkey **FL**
- > La commande affiche d'autres softkeys.
- Utiliser ces softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN
- > Le graphique FK affiche le contour programmé en violet jusqu'à ce que les données soient suffisantes. Le graphique affiche en vert les solutions multiples.
  Informations complémentaires : "Graphique de programmation FK", Page 163

Droite avec raccordement tangentiel

Lorsque la droite est tangente à un autre élément précédent du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey :

- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche **FK**

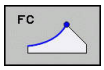


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey **FLT**.
- Utiliser les softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN

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**

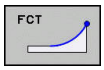


- Ouvrir le dialogue pour un arc de cercle FK : appuyer sur la softkey **FC**
- > La commande affiche les softkeys qui permettent de saisir directement les données relatives à la trajectoire circulaire ou au centre de cercle.
- Utiliser ces softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence 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 163

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**

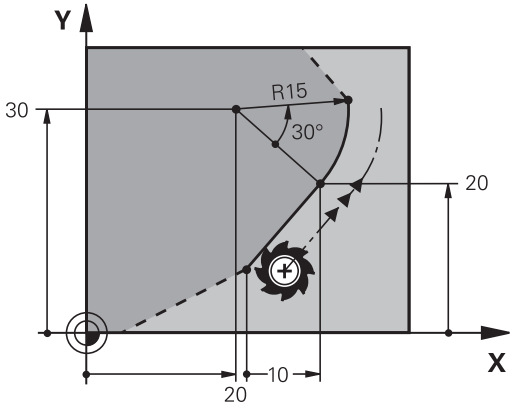


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey **FCT**
- Utiliser les softkeys pour programmer toutes les données connues de la séquence CN

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

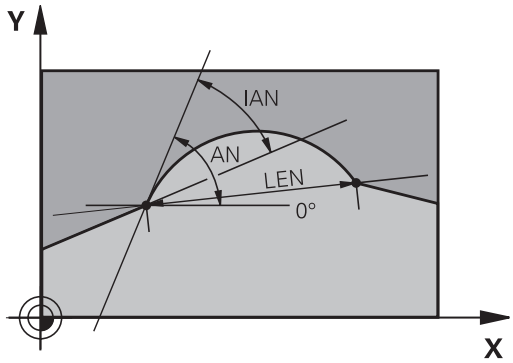


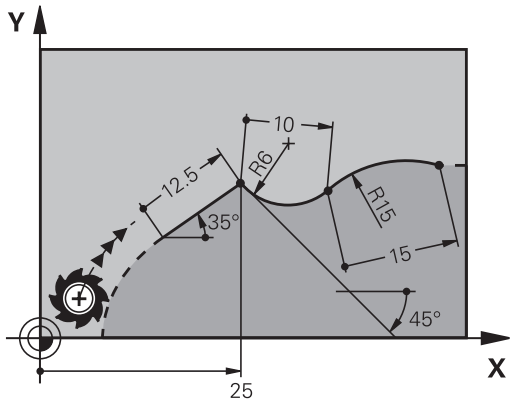
Exemple

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 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

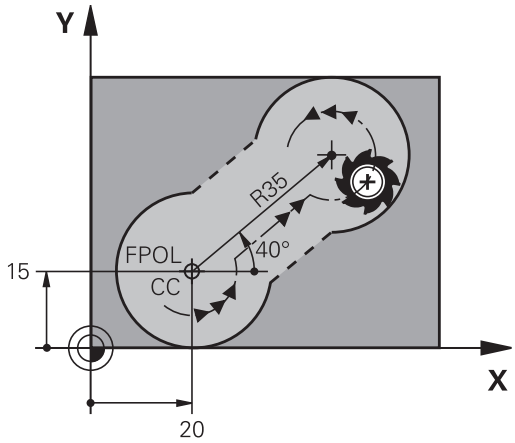
Exemple

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 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 carté-siennes
CC PR	CC PA	Centre en coordonnées polaires
DR– DR+		Sens de rotation de la trajectoire circulaire
R		Rayon de la trajectoire circulaire

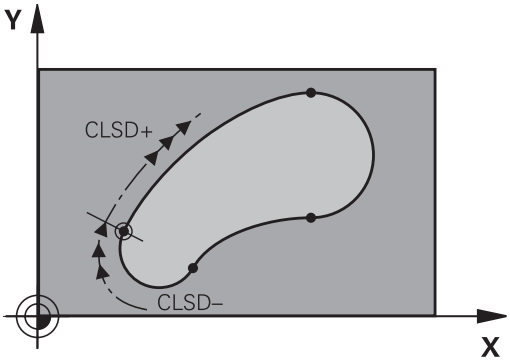
Exemple

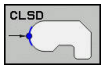
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

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

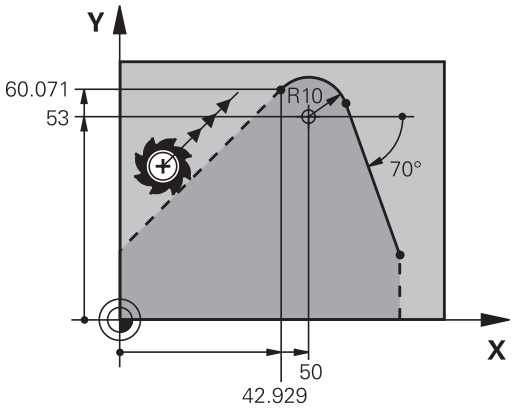
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

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

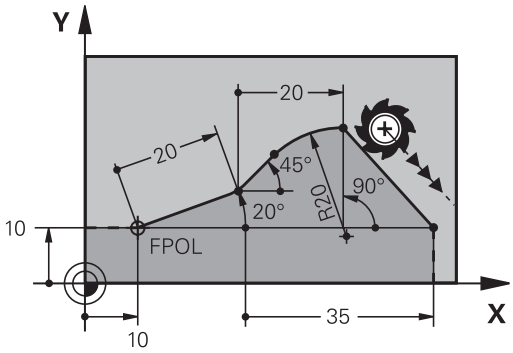
Softkeys		Données connues
PDX	PDY	Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une droite
D		Distance entre point auxiliaire et droite
PDX	PDY	Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire à proximité d'une trajectoire circulaire
D		Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire

Exemple

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 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

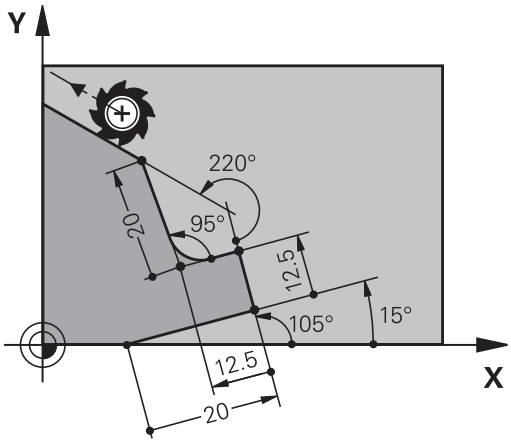
Softkeys		Données connues
RX N...	RY N...	Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence CN N
RPR N...	RPA N...	Coordonnées polaires se référant à la séquence CN N

Exemple

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

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

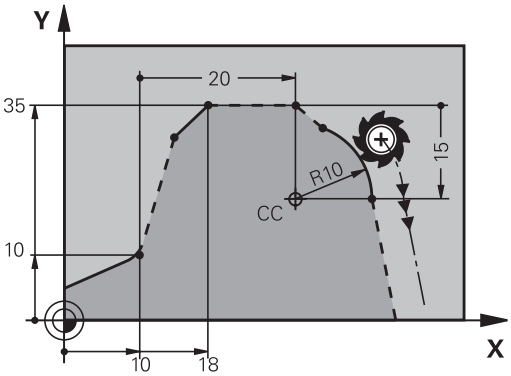


Exemple

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

Référence relative à la séquence CN N : centre de cercle CC

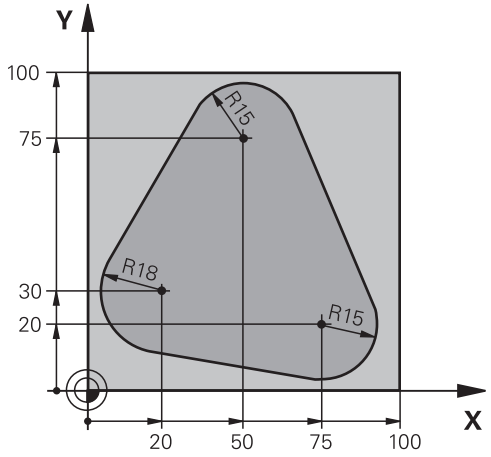
Softkey		Données connues
RCCX N...	RCCY N...	Coordonnées cartésiennes du centre par rapport à la séquence CN N
RCCPR N...	RCCPA N...	Coordonnées polaires du centre du cercle par rapport à la séquence CN N



Exemple

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

Exemple : programmation FK 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Appel d'outil
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Dégagement de l'outil
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Prépositionner l'outil
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Aller à la profondeur d'usinage
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	Bloc FK :
N90 FLT*	Pour chaque élément du contour, programmer les données connues
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Dégagement de l'outil, fin de programme
N99999999 %FK1 G71 *	

6

Aides à la programmation

6.1 Fonction GOTO

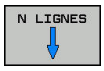
Utiliser la touche GOTO

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
SEQU. N ↑	Sauter au numéro de séquence indiqué
SEQU. N ↓	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

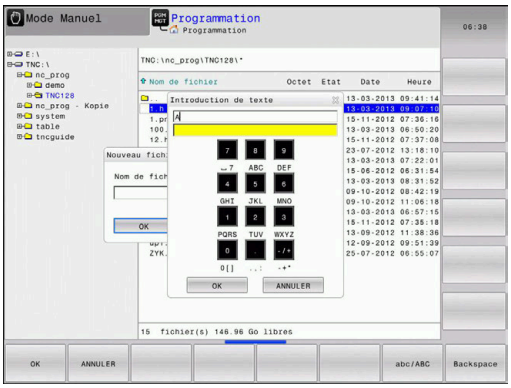
Pour plus d'informations : consulter le manuel d'utilisation "Programmation des cycles"

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 Clavier virtuel

Si vous travaillez avec la version compacte (sans clavier alphabétique) de la commande, vous pouvez vous servir du clavier à l'écran ou d'un clavier alphabétique raccordé par USB pour saisir des lettres et des caractères spéciaux.



Saisir un texte avec le clavier de l'écran

Pour travailler avec le clavier de l'écran, procédez comme suit :

GOTO

- Appuyer sur la touche **GOTO** pour saisir des lettres, par ex. des noms de programmes ou de répertoires avec le clavier de l'écran
- > La commande ouvre alors une fenêtre dans laquelle apparaît le pavé numérique de la commande, avec les lettres dont vous aurez besoin.

8

- Appuyer plusieurs fois sur la touche de chiffre, jusqu'à ce que le curseur se trouve sur la lettre de votre choix.
- Avant d'entrer le caractère suivant, patientez jusqu'à ce que la commande mémorise le caractère sélectionné

OK

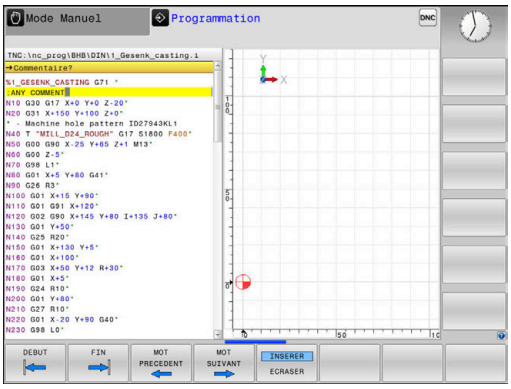
- Appuyer sur la softkey **OK** pour mémoriser le texte dans le champ ouvert

La softkey **abc/ABC** permet de choisir entre les majuscules et les minuscules. Si le constructeur de votre machine a défini des caractères spéciaux supplémentaires, vous pouvez appeler ou insérer ceux-ci à l'aide de la softkey **CARACTERES SPECIAUX** Pour supprimer des caractères, utiliser la softkey **RETOUR**.

6.3 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

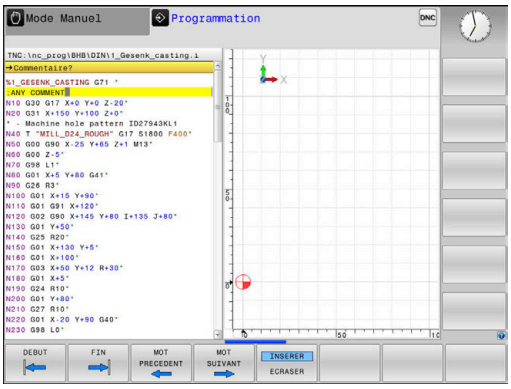
Barres de défilement

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.

6.4 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.



> **i** 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

> **i** Pour cette fonction, vous avez besoin d'un clavier alphabétique raccordé par USB.

- 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

> **i** Pour cette fonction, vous avez besoin d'un clavier alphabétique raccordé par USB.

- 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

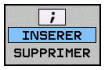
> **i** Pour cette fonction, vous avez besoin d'un clavier alphabétique raccordé par USB.

- 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

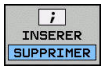


- Appuyer sur la softkey **AJOUTER COMMENTAIRE**
- > La commande ajoute un **;** (point virgule) au début de la séquence.
- Appuyer sur la touche **END**

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

6.5 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 cette fonction, vous avez besoin d'un clavier alphabétique raccordé par USB.

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**.

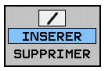
6.6 Sauter des séquences CN

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 /

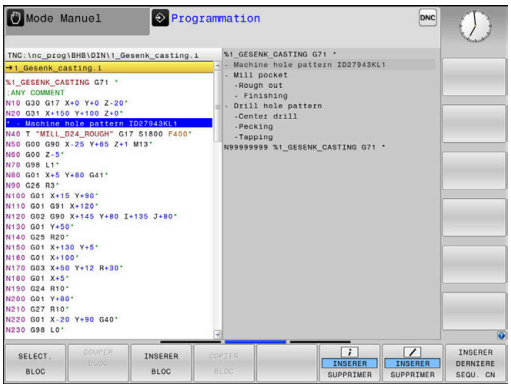
Pour faire s'afficher de nouveau des séquences CN en mode **Programmation**, procédez comme suit :

- Sélectionner une séquence CN masquée

- Appuyer sur la softkey **SUPPRIMER**
- > La commande retire le caractère /.

6.7 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.

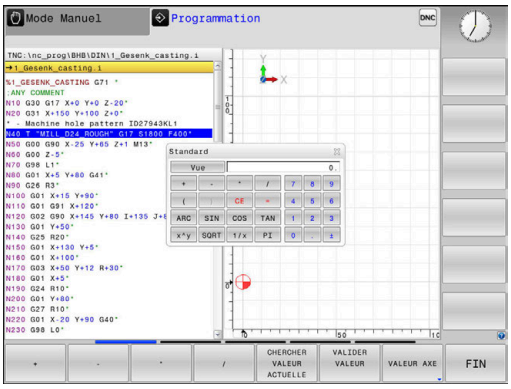
Sélectionner des séquences dans la fenêtre d’articulations

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.

6.8 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
Élévation 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 tampon	M+
Mettre une valeur en mémoire tampon	MS
Appeler la mémoire tampon	MR
Effacer la mémoire tampon	MC
Logarithme Naturel	LN
Logarithme	LOG
Fonction exponentielle	e^x
Vérifier le signe	SGN
Former la valeur absolue	ABS

Fonction de calcul	Raccourci (softkey)
Couper les chiffres après la virgule	INT
Couper les chiffres avant la virgule	FRAC
Valeur modulo	MOD
Sélectionner l'affichage	Vue
Effacer une valeur	CE
Unité de mesure	MM ou POUCE
Afficher la valeur angulaire en radian (par défaut : valeur angulaire en degré)	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.

6.9 Calculateur de données de coupe

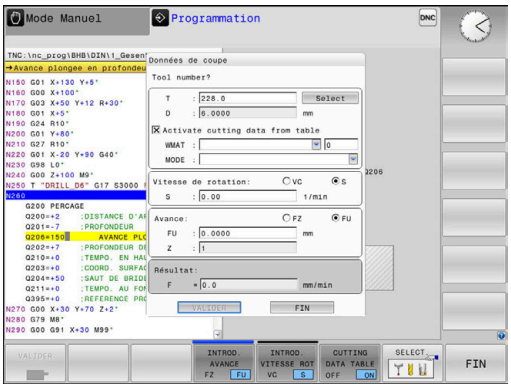
Application

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.

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**
- si vous ouvrez le dialogue de saisie de la vitesse de rotation dans la séquence séquence T
- si vous ouvrez le dialogue de saisie de l'avance dans les séquences de déplacement ou les cycles
- 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
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 **T** 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 **T**.

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

Travailler avec des 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 **Activate cutting data from table**
- 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	

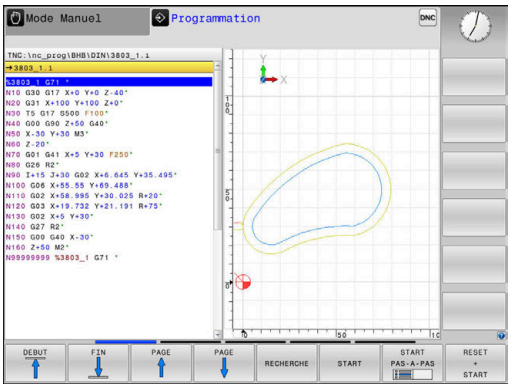
Avance FU/FZ avec 0 - 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, Max 9.9999

> 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.

6.10 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 163

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
C. D'OUT. AFFICHER MASQUER	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 séquence : régler la softkey **N°SEQUENCE AFFICHAGE MASQUER** sur **AFFICHER**
- Pour masquer des numéros de séquence, régler la softkey **N°SEQUENCE AFFICHAGE MASQUER** sur **MASQUER**

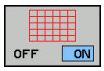
Effacer le graphique

- Commuter la barre de softkeys.

- Pour supprimer le graphique, appuyer sur la softkey **EFFACER GRAPHISME**

Afficher grille

- Commuter la barre de softkeys.

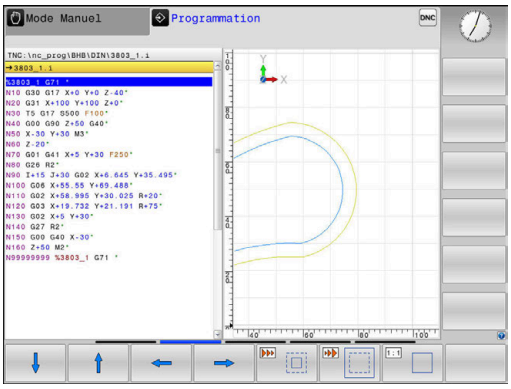


- Afficher la grille : appuyer sur la softkey **Afficher grille**

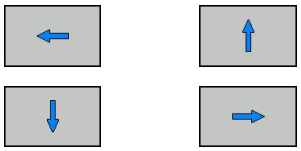
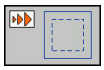
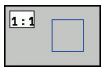
Agrandissement ou réduction de la découpe

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.

6.11 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

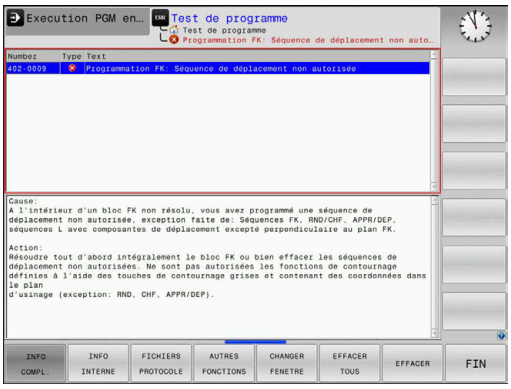
- ▶ Appuyer sur la softkey **FIN** ou

ERR

- ▶ 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 qui ne sont pertinentes qu'en cas de maintenance.

- 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**

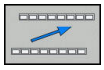
Softkey FILTRE

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 commande filtre les avertissements qui sont identiques.



- Quitter le filtre : appuyer sur la softkey **REVENIR**

Effacer l'erreur

Effacer un message d'erreur en dehors de la fenêtre

CE

- 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).

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

FICHIERS JOURNAUX

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAUX**

SAUVEG. FICHIERS SAV

- 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).

OK

- 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.

HEIDENHAIN TNCguide

- Appeler l'aide pour les messages d'erreur HEIDENHAIN

CONSTRUCT. MACHINE

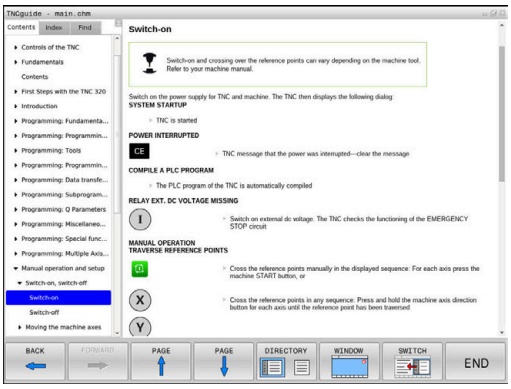
- Appeler l'aide, si elle existe, pour les messages d'erreurs spécifiques à la machine

6.12 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 207



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.

Documentations utilisateur disponibles dans TNCguide :

- Manuel d'utilisation Programmation en Texte clair (**BHBKlartext.chm**)
- Manuel d'utilisation DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuel utilisateur Configuration, test et exécution de programmes CN (**BHBoperate.chm**)
- Manuel d'utilisation des cycles (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste de tous les messages d'erreur CN (**errors.chm**)

Le fichier **main.chm** rassemblant tous les fichiers CHM existants est également disponible.

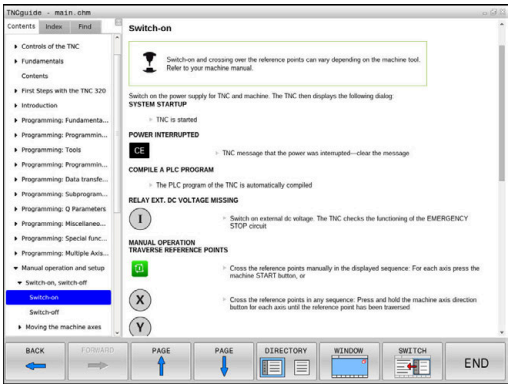
De manière optionnelle, le constructeur de votre machine peut incorporer également ses propres documents machine dans le **TNCguide**. Ces documents apparaissent dans le fichier **main.chm** sous la forme d'un livre séparé.

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.

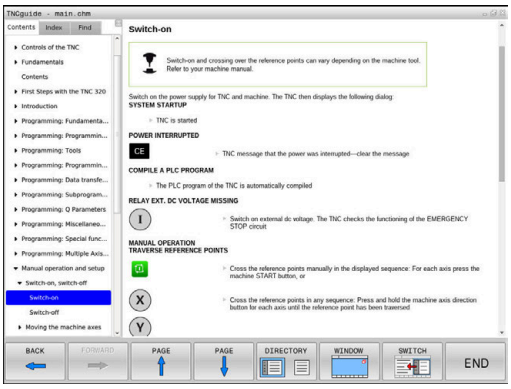
Softkey	Fonction
↑ ↓	■ Le sommaire à gauche est actif : choisir l'entrée située en dessous ou au-dessus. ■ La fenêtre de texte à droite est active : déplacer la page vers le haut ou vers le bas si le texte ou les graphiques ne s'affichent pas complètement.
→	■ Table des matières à gauche active Ouvrir 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 300
- Numéro de logiciel CN de votre choix, par ex.TNC 320 (77185x-06)
- 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

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 l'outil en contournage

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**
- Programmer une fonction auxiliaire**M**

Exemple

```
N87 G38  M6*
```

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.

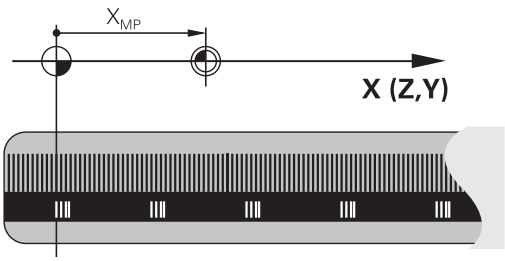
M	Effet	Effet sur la séquence -	au début	à la fin
M0	ARRET exécution du programme ARRET broche			■
M1	ARRET facultatif de l'exécution du programme ARRET de la broche, éventuellement Arrosage OFF (fonction définie par le constructeur de la machine)			■
M2	ARRET de l'exécution de programme ARRET de la 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			■
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 les positions machine (par exemple, la position de changement d'outil)
- Activer un point d'origine sur la pièce

Le constructeur de la machine définit pour chaque axe la distance entre le point zéro machine et le 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 dans les séquences de positionnement des coordonnées se réfèrent au point zéro machine, alors programmez 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 commande affiche les valeurs de coordonnées qui se rapportent 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.

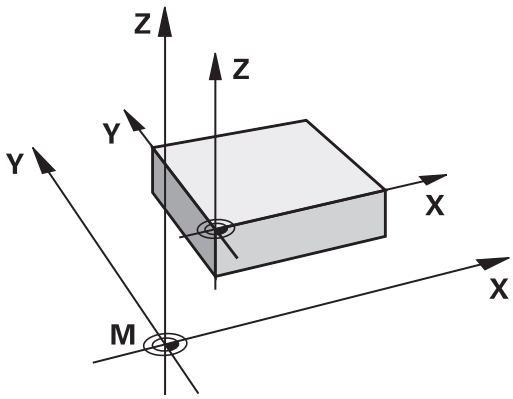
Les fonctions M91 et M92 sont actives en début de séquence.

Point d'origine pièce

Si les coordonnées doivent toujours se référer au point zéro machine, il est possible de bloquer l'initialisation du point d'origine d'un ou plusieurs axes.

Si la définition du point d'origine est verrouillée pour tous les axes, la commande n'affiche 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.

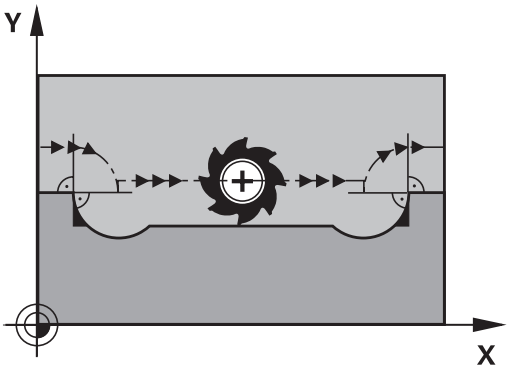
7.4 Fonctions supplémentaires pour le comportement de contournage

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.

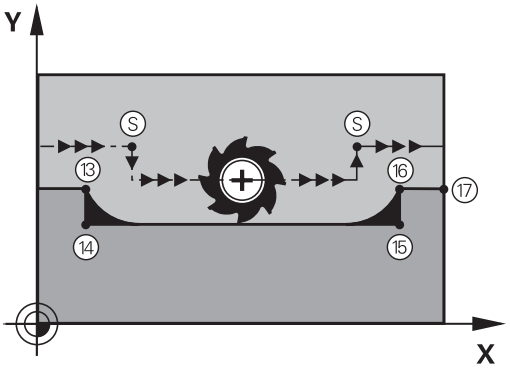
Dans ce cas là, la commande interrompt l'exécution du programme et délivre le message d'erreur **Rayon d'outil trop grand**.



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 221

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

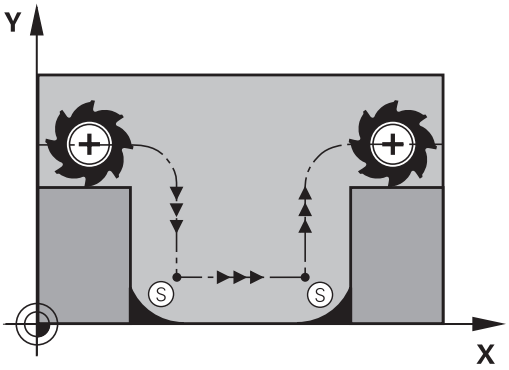
N50 G99 G01 ... R+20*	Grand rayon d'outil
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Accoster le point 13 du contour
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
N150 X+100 ...*	Accoster le point 15 du contour
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Usiner les petits éléments de contour 15 et 16
N170 G90 X ... Y ... *	Accoster le point 17 du contour

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98

Comportement standard

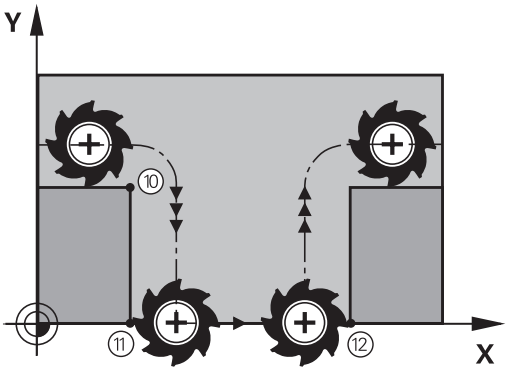
Dans les angles intérieurs, la commande calcule le point d'intersection des trajectoires de la fraise et déplace l'outil à partir de ce point, dans la nouvelle direction.

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

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

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 trajectoire réelle (mm/min) :
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 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

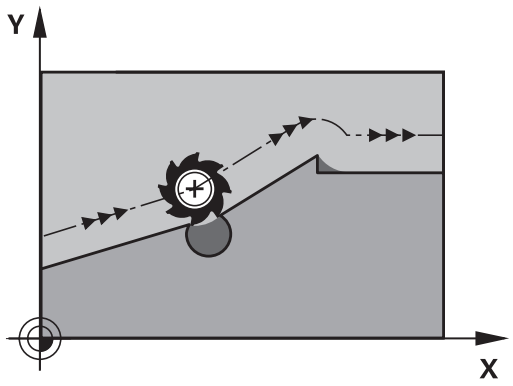
Si le rayon d'outil est supérieur à un niveau du contour à usiner avec correction de rayon, la commande interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. Avec **M97**, aucun message d'erreur ne s'affiche. Par contre, il y a un défaut d'usinage du contour et le coin est également décalé.

Informations complémentaires : "Usinage de petits segments de contour : M97", Page 216

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

La fonction **M120** doit apparaître dans une séquence CN qui contient également la correction de rayon **G41** ou **G42**. **M120** agit à partir de cette séquence CN, jusqu'à ce que vous

- la correction de rayon soit annulée avec **G40**
- **M120 LA0** soit programmée
- **M120** soit programmée sans **LA**
- appeliez un autre programme CN avec **%**
- le plan d'usinage soit incliné avec le cycle **G80** ou avec a fonction **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 **G60** Tolérance
  - Cycle **G80** Plan d'usinage
  - Fonction **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**

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

Comportement standard

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, programmez **M118** et introduisez pour chaque axe (linéaire ou rotatif) une valeur spécifique en mm.

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.

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 saisir aucune autre nouvelle coordonnée.

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 :

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

M118 agit en principe dans le système de coordonnées machine.

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

M118 agit aussi en mode **Positionnement avec introd. man.** !

Axe d'outil virtuel VT

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** (voir manuel de la machine).

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.

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.

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

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  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

```
G01 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 **G98 l** (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**, soit en saisissant **G98**. Le nombre de noms de labels que l'on peut entrer n'a de limite que celle de la mémoire interne.

> Ne pas utiliser plusieurs fois un même numéro ou un même nom de label !

Label 0 (**G98 L0**) identifie la fin d'un sous-programme et peut donc être utilisé autant de fois qu'on le souhaite.

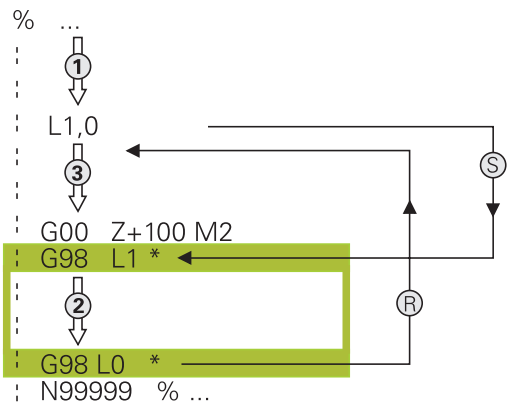
8.2 Sous-programmes

Mode opératoire

1 La commande exécute le programme CN jusqu'à un appel de sous-programme **Ln,0**.

2 À partir de là, la commande exécute le sous-programme jusqu'à la fin de ce dernier **G98 L0**.

3 La commande poursuite ensuite le programme CN avec la séquence CN qui suit l'appel du sous-programme **Ln,0**.



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

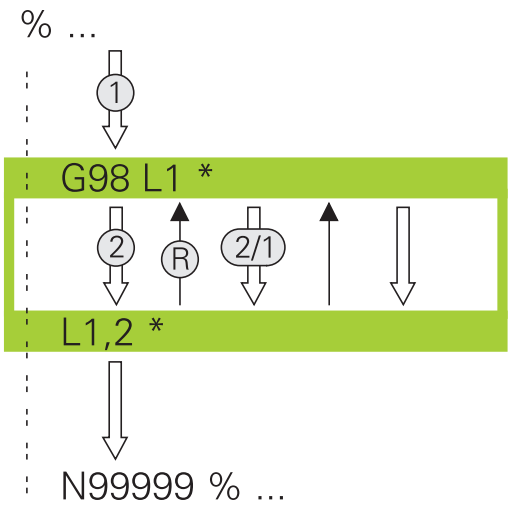
- Appeler un sous-programme : Appuyer sur la touche **LBL CALL**.
- Entrer le numéro du sous-programme à appeler. Si vous souhaitez utiliser le nom LABEL : appuyer sur la softkey **LBL-NAME** pour passer à la saisie du texte.

> **G98 L 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 G98

Les répétitions de parties de programme commencent par l'étiquette **G98 L**. Elles se terminent par **Ln,m**.



Mode opératoire

1 La commande exécute le programme CN jusqu'à la fin de la partie de programme (**Ln,m**).
2 La commande répète ensuite la partie de programme entre le LABEL appelé et l'appel de label **Ln,m** autant de fois que vous l'avez défini dans **m**.
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 Programme CN de votre choix comme sous-programme

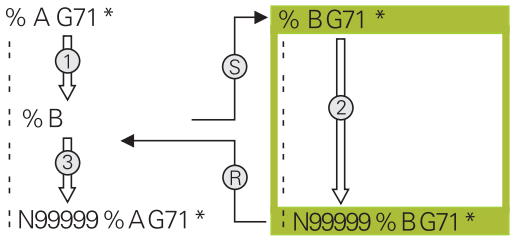
Tableau récapitulatif des softkeys

Si vous appuyez sur la touche **PGM CALL**, la commande affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction
APPELER PROGRAMME	Appeler un programme CN avec **%**
SELECTIONNER TABLEAU DECALAGE	Sélectionner le tableau de points zéro avec **%:TAB :**
SELECTIONNER TABLEAU POINTS	Sélectionner le tableau de points avec **%:PAT :**
SELECTION CONTOUR	Sélectionner le programme de contour avec **%:CNT :**
SELECTION PROGRAMME	Sélectionner le programme CN avec **%:PGM :**
APPELER PROGRAMME CHOISI	Appeler le dernier fichier sélectionné avec **%<>%**
SELECT. CYCLE	Sélectionner un programme CN quelconque comme cycle d'usinage avec **G: :** **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 **%**.
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.



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 **%** dans le programme CN qui appelle (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 **D09 P01 +0 P02 +0 p03 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 **G39**.
- Vous pouvez également appeler un programme CN de votre choix via la fonction **Sélectionner cycle** (**G: :**).
- En cas d'appel de programme avec **%**, 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.

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 **N99999999** 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 comme sous-programme

Appel avec Appeler programme

Utiliser la fonction **%** pour appeler un programme CN de votre choix comme sous-programme. La commande exécute le programme CN appelé 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 SELECTION PROGRAMME et programme SELECTIONNE

Utiliser la fonction **%:PGM:** pour sélectionner un programme CN comme sous-programme et l'appeler à un autre endroit du programme CN. La commande exécute la programme CN appelé à l'endroit du programme CN où vous l'avez appelé avec **%<>%**.

La fonction **%: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 **%<>%**.

> Si un programme CN appelé avec **%<>%** 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 **D18** (**ID10 NR110** et **NR111**) pour vérifier tous les chemins en début de programme.
> **Informations complémentaires :** "D18 – lire des données système", Page 279

8.5 Imbrications

Types d'imbrications

- Appels de sous-programmes dans des sous-programmes
- Répétitions de parties de programme dans répétition de parties de programme
- Appels de sous-programmes dans des répétitions de parties de programmes
- Répétitions de parties de programme dans des sous-programmes

Niveaux d'imbrication

Les niveaux d’imbrication définissent combien de sous-programmes ou combien de répétitions de parties de programmes peuvent contenir des parties de programme ou des sous-programmes.

- Niveau d’imbrication max. des sous-programmes : 19
- Niveaux d'imbrication maximal des appels de programme principal : 19, **G79** agissant toutefois comme un appel de programme principal.
- Vous pouvez imbriquer à volonté des répétitions de parties de programme

Sous-programme dans sous-programme

Exemple

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0*	Le sous-programme au niveau de G98 L1 est appelé
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Dernière séquence de programme du
	programme principal avec M2
N36 G98 L “UP1“	Début du sous-programme SP1
...	
N39 L2,0*	Le sous-programme au niveau de G98 L2 est appelé
...	
N45 G98 L0*	Fin du sous-programme 1
N46 G98 L2*	Début du sous-programme 2
...	
N62 G98 L0*	Fin du sous-programme 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

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

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Début de la répétition de la partie de programme 1
...	
N20 G98 L2*	Début de la répétition de la partie de programme 2
...	
N27 L2,2*	Appel de la partie de programme avec 2 répétitions
...	
N35 L1,1*	Pièce de programme entre cette séquence CN et G98 L1
...	(séquence CN N15) répété 1 fois
N99999999 %REPS G71 *	

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

%SPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Début de la répétition de la partie de programme 1
N11 L2,0*	Appel du sous-programme
N12 L1,2*	Appel de la partie de programme avec 2 répétitions
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Dernière séquence CN du programme principal avec M2
N20 G98 L2*	Début du sous-programme
...	
N28 G98 L0*	Fin du sous-programme
N99999999 %UPGREP G71 *	

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.

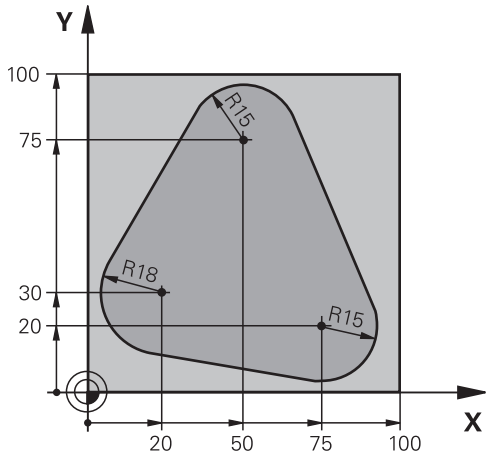
4 Le programme principal UPGREP est exécuté entre la séquence CN 13 et la séquence CN 19. Retour à la séquence CN 1 et fin du programme

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

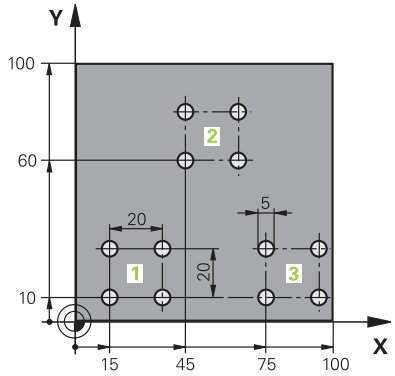


%PGMREP G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N50 I+50 J+50*	Définir le pôle
N60 G10 R+60 H+180*	Pré-positionnement dans le plan d’usinage
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Préposition sur la face supérieure de la pièce
N80 G98 L1*	Marque pour répétition de partie de programme
N90 G91 Z-4*	Passe en prof. incrémentale (dans le vide)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Premier point du contour
N110 G26 R5*	Aborder le contour
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Quitter le contour
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Dégager l'outil
N200 L1,4*	Saut en arrière au label 1; au total quatre fois
N200 G00 Z+250 M2*	Dégagement de l'outil, fin de programme
N99999999 %PGMWDH G71 *	

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

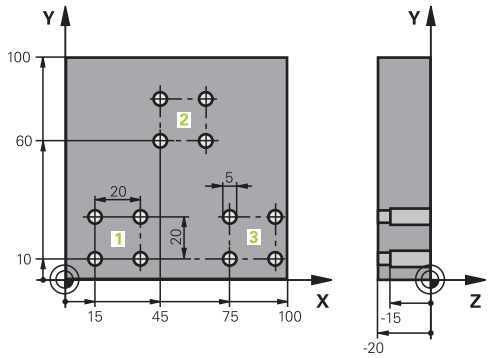


%SP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q206=300 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=2 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
N60 X+15 Y+10 M3*	Aborder le point initial du groupe de trous 1
N70 L1,0*	Appeler le sous-programme du groupe de trous
N80 X+45 Y+60*	Aborder le point initial du groupe de trous 2
N90 L1,0*	Appeler le sous-programme du groupe de trous
N100 X+75 Y+10*	Aborder le point initial du groupe de trous 3
N110 L1,0*	Appeler le sous-programme du groupe de trous
N120 G00 Z+250 M2*	Fin du programme principal
N130 G98 L1*	Début du sous-programme 1 : groupe de trous
N140 G79*	Appeler le cycle pour le trou 1
N150 G91 X+20 M99*	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
N160 Y+20 M99*	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
N170 X-20 G90 M99*	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
N180 G98 L0*	Fin du sous-programme 1
N99999999 %UP1 G71 *	

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



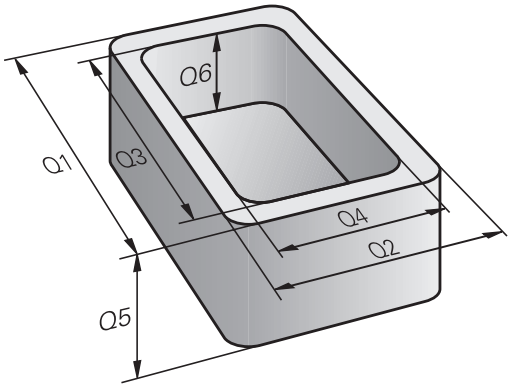
%SP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Appel d'outil : foret à centrer
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-3 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=3 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0,2 ;TEMPO. AU FOND	
Q395=0 ;REFERENCE PROFONDEUR	
N60 L1,0*	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
N70 G00 Z+250 M6*	Changement d'outil
N80 T2 G17 S4000*	Appel d'outil : foret
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nouvelle profondeur de perçage
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nouvelle passe de perçage
N110 L1,0*	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète
N120 G00 Z+250 M6*	Changement d'outil
N130 T3 G17 S500*	Appel d'outil : alésoir
N140 G201 ALES.A L'ALESOIR	Définition du cycle d'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	
N150 L1,0*	Appeler sous-programme 1 de la figure de trous complète

N160 G00 Z+250 M2*	Fin du programme principal
N170 G98 L1*	Début du sous-programme 1 : figure de trous complète
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Aborder le point initial du groupe de trous 1
N190 L2,0*	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N200 X+45 Y+60*	Aborder le point initial du groupe de trous 2
N210 L2,0*	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N220 X+75 Y+10*	Aborder le point initial du groupe de trous 3
N230 L2,0*	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N240 G98 L0*	Fin du sous-programme 1
N250 G98 L2*	Début du sous-programme 2 : groupe de trous
N260 G79*	Appeler le cycle pour le trou 1
N270 G91 X+20 M99*	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
N280 Y+20 M99*	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
N290 X-20 G90 M99*	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
N300 G98 L0*	Fin du sous-programme 2
N310 %UP2 G71 *	

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.

Utiliser des paramètres Qpar ex. pour :

- des valeurs de coordonnées
- des avances
- des vitesses de rotation
- des données de cycles

Les paramètres Q vous permettent également :

- de programmer des contours définis avec des fonctions mathématiques
- de faire dépendre l'exécution d'étapes d'usinage de conditions logiques

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
	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**
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 **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
	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**

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 301
>
> 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	257
TRIGONO-METRIE	Fonctions trigonométriques	260
SAUTS	Sauts conditionnels	262
FONCTIONS SPECIALES	Fonctions spéciales	266
FORMULE	Introduire directement la formule	284
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.

Si vous avez raccordé un clavier alphabétique par USB, vous pouvez ouvrir le dialogue de programmation directement en appuyant sur la touche **Q**.

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

Utilisation

Avec la fonction de paramètre Q **d0: 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

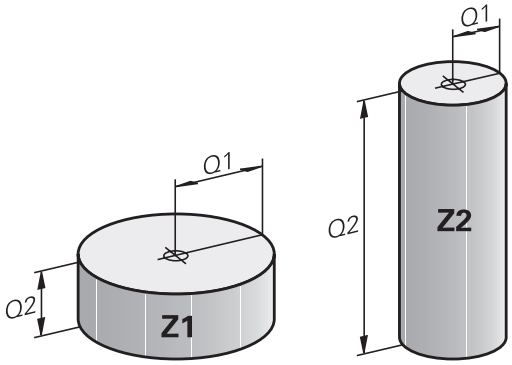
N150 D00 Q10 P01 +25*	Affectation
...	Q10 a la valeur 25.
N250 G00 X +Q10*	correspond à G00 X +25

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
D0 X = Y	**D00**: AFFECTATION p. ex. **D00 Q5 P01 +60 *** Affecter directement la valeur Réinitialiser la valeur du paramètre Q
D1 X + Y	**D01**: ADDITION p. ex. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Affecter la somme de deux valeurs
D2 X - Y	**D02**: SOUSTRACTION p. ex. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Affecter la différence de deux valeurs
D3 X * Y	**D03**: MULTIPLICATION p. ex. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Affecter le produit de deux valeurs
D4 X / Y	**D04**: DIVISION p. ex. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Affecter le résultat du quotient de deux valeurs **Interdit :** division par 0 !
D5 RACINE	**D05**: RACINE p. ex. **D05 Q50 P01 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

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +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**

D0 X = Y
- Sélectionner la fonction AFFECTATION des paramètres Q en appuyant sur la softkey **D0 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**

D3 X * Y
- Sélectionner la fonction de paramètre Q MULTIPLICATION : appuyer sur la softkey **D3 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 D00:  Q5 SET UNDEFINED*
17 D00:  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**

D0 X = Y

- Sélectionner la fonction AFFECTATION des paramètres Q en appuyant sur la softkey **D0 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

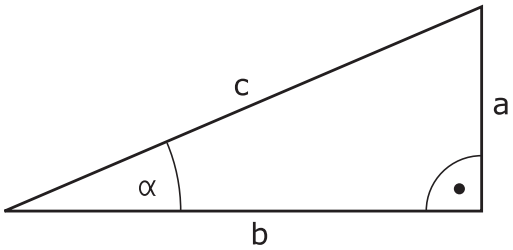
- Appuyer sur **SET UNDEFINED**

> La fonction **D00** supporte également le transfert de la valeur **Undefined**. Si vous souhaitez transmettre le paramètre Q non défini sans **D00**, 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
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS p. ex. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Définir et affecter le sinus d'un angle en degré (°)
D7 COS(X)	**D07**: COSINUS p. ex. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Définir et affecter le cosinus d'un angle en degré (°)
D8 X LEN Y	**D08**: RACINE DE SOMME DE CARRES p. ex. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Définir et affecter la longueur calculée à partir de deux valeurs
D13 X ANG Y	**D13**: ANGLE p. ex. **D13 Q20 P01 +10 P02 -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 cercles

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
D23 CERCLE PAR 3 PTS	FN 23 : calculer les DONNEES D'UN CERCLE à partir de 3 points p. ex. **D24 Q20 P01 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
D24 CERCLE PAR 4 PTS	FN 24: déterminer les DONNEES DU CERCLE à partir de quatre points du cercle p. ex. **D24 Q20 P01 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 **D23** et **D24** 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.

Informations complémentaires : "Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme", Page 232

Si la condition n'est pas remplie, la commande exécute la séquence CN suivante.

Si vous souhaitez appeler un autre programme CN comme sous-programme, programmez un appel de programme avec **%** à la suite du label.

Sauts inconditionnels

Les sauts inconditionnels sont des sauts dont la condition est toujours remplie. Exemple:

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmer les sauts conditionnels

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**

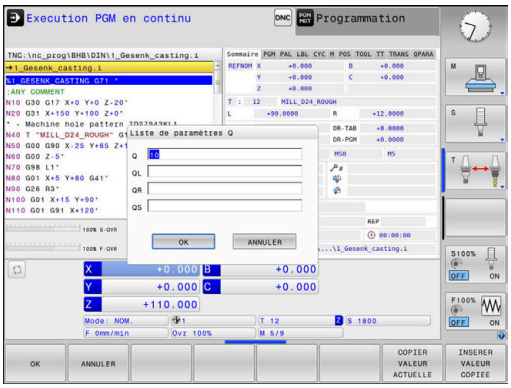
Les conditions si/alors apparaissent lorsque vous appuyez sur la softkey **SAUTS**. La commande affiche les softkeys suivantes :

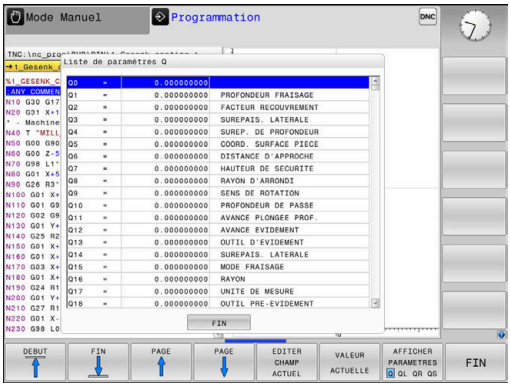
Softkey	Fonction
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09** : SI EGAL, SAUT par ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Si les deux valeurs/paramètres sont identiques, saut au label indiqué
D9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**D09**: SI NON DEFINI, ALORS SAUT p. ex. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “UPCAN25“ *** Si le paramètre indiqué n'est pas défini, alors saut au label indiqué
D9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**D09**: SI DEFINI, ALORS SAUT p. ex. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “UPCAN25“ *** Si le paramètre indiqué est défini, alors saut au label indiqué
D10 IF X NE Y GOTO	**D10** : SI DIFFERENT, SAUT par ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Si les deux valeurs/paramètres sont différent(e)s, saut au label indiqué
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: SI SUPERIEUR, SAUT par ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Si la première valeur ou le premier paramètre est supérieur(e) à la deuxième valeur ou au deuxième paramètre, saut au label indiqué
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: SI INFERIEUR, SAUT par ex. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "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

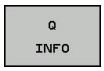
Procédure

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**. Entrer la nouvelle valeur et valider 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. appuyer sur la touche **ARRÊT CN** et la softkey **STOP INTERNE**) ou interrompre 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
D14 ERREUR=	**D14** Emettre des messages d'erreur	267
D16 F-PRINT	**D16** Émettre des textes ou des valeurs de paramètres Q formatés	271
D18 LIRE DON-NEES SYST	**D18** Lire des données système	279
D19 PLC=	**D19** Transférer des valeurs au PLC	280
D20 ATTENDRE	**D20** Synchroniser la CN et le PLC	281
D26 OUVRIR TABLEAU	**D26** Ouvrir des tableaux personnalisables	330
D27 ECRIRE TABLEAU	**D27** Écrire dans un tableau personnalisable	331
D28 LIRE TABLEAU	**D28** Lire un tableau personnalisable	332
D29 PLC LIST=	**D29** Transférer jusqu'à huit valeurs au PLC	282
D37 EXPORT	**D37** exporter des paramètres Q ou QS locaux vers un programme CN appelant	283
D38 EMISSION	**D38** Pour envoyer des informations issues du programme CN	283

D14 – Emettre des messages d'erreur

Avec la fonction **D14**, 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 **D14**, 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.

```
N180 D14  P01 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
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

Code d'erreur	Texte
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur à Q222
1041	Q214: 0 non autorisé
1042	Sens du déplacement non défini
1043	Pas de tableau de points zéro actif
1044	Erreur position : centre 1er axe
1045	Erreur position : centre 2ème axe
1046	Perçage trop petit
1047	Perçage trop grand
1048	Tenon trop petit
1049	Tenon trop grand
1050	Poche trop petite : reprise d'usinage 1.A.
1051	Poche trop petite : reprise d'usinage 2.A
1052	Poche trop grande : rebut 1.A.
1053	Poche trop grande : rebut 2.A.
1054	Tenon trop petit : rebut 1.A.
1055	Tenon trop petit : rebut 2.A.
1056	Tenon trop grand : reprise d'usinage 1.A.
1057	Tenon trop grand : reprise d'usinage 2.A.
1058	TCHPROBE 425 : erreur cote max.
1059	TCHPROBE 425 : erreur cote min.
1060	TCHPROBE 426 : erreur cote max.
1061	TCHPROBE 426 : erreur cote min.
1062	TCHPROBE 430 : diam. trop grand
1063	TCHPROBE 430 : diam. trop petit
1064	Axe de mesure non défini
1065	Tolérance rupture outil dépassée
1066	Introduire Q247 différent de 0
1067	Introduire Q247 supérieur à 5
1068	Tableau de points zéro ?
1069	Introduire type de fraisage Q351 diff. de 0
1070	Diminuer profondeur filetage
1071	Exécuter l'étalonnage
1072	Tolérance dépassée
1073	Amorce de séquence active
1074	ORIENTATION non autorisée
1075	3DROT non autorisée
1076	Activer 3DROT

Code d'erreur	Texte
1077	Introduire profondeur en négatif
1078	Q303 non défini dans cycle de mesure!
1079	Axe d'outil non autorisé
1080	Valeurs calculées incorrectes
1081	Points de mesure contradictoires
1082	Hauteur de sécurité incorrecte
1083	Mode de plongée contradictoire
1084	Cycle d'usinage non autorisé
1085	Ligne protégée à l'écriture
1086	Surép. supérieure à profondeur
1087	Aucun angle de pointe défini
1088	Données contradictoires
1089	Position de rainure 0 interdite
1090	Introduire passe différente de 0
1091	Commutation Q399 non autorisée
1092	Outil non défini
1093	Numéro d'outil non autorisé
1094	Nom d'outil non autorisé
1095	Option de logiciel inactive
1096	Restauration cinématique impossible
1097	Fonction non autorisée
1098	Dimensions pièce brute contradictoires
1099	Position de mesure non autorisée
1100	Accès à cinématique impossible
1101	Pos. mesure hors domaine course
1102	Compensation Preset impossible
1103	Rayon d'outil trop grand
1104	Mode de plongée impossible
1105	Angle de plongée incorrect
1106	Angle d'ouverture non défini
1107	Largeur rainure trop grande
1108	Facteurs échelle inégaux
1109	Données d'outils inconsistantes

D16 – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés

Principes de base

À l'aide de la fonction **D16**, 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 **D16** dans le programme CN, pour émettre le journal

Si vous émettez les valeurs dans un fichier, celui-ci ne doit pas excéder 20 Ko.

Les paramètres machine (N° 102202) et (N°102203) vous permettent de définir un chemin par défaut pour l'émission des fichiers journaux.

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.
\n	Saut de 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 D16. Exemple : "Programme de mesure: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Ferme le fichier dans lequel vous programmez avec D16. 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
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

Mot-clé	Fonction
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 D16 dans le programme CN

Dans le cadre de la fonction **D16**, vous définissez le fichier d'émission qui contient les textes transmis.

La commande génère le fichier d'émission :

- en fin de programme (**G71**),
- lors d'une interruption de programme (touche **ARRET CN**)
- avec l'instruction **M_CLOSE**

Entrer dans la fonction D16 le chemin d'accès à la source et le chemin d'accès au fichier d'émission.

Procédez comme suit :

- Appuyer sur la touche **Q**

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS SPECIALES**

- Appuyer sur la softkey **FN16 F-PRINT**

- Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER**
- Sélectionner une source, autrement dit un fichier de texte, dans lequel le format d'émission est défini

- Valider avec la touche **ENT**

- Renseigner le chemin d'émission

Chemins de la fonction D16

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 **D16**.

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 **D16 P01 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 **D16 P01 ..\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 **D16**, programmer le fichier de format et le fichier journal avec la terminaison du type de fichier correspondant.
- L'extension du fichier journal détermine le format du fichier d'émission (par ex. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Si vous utilisez la fonction **D16**, il ne faut pas que le fichier UTF-8 soit codé.
- La fonction **D18** fournit de nombreuses informations utiles sur le fichier journal, telles que le numéro du cycle de palpage utilisé en dernier.
  Informations complémentaires : "D18 – lire des données système", Page 279

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 289

Afin que la commande puisse détecter que vous travaillez avec des paramètres Q, vous programmer ceux-ci dans la fonction **D16** 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

```
N90 D16 P01 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 **D16** 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

```
N90 D16 P01 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

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Emettre des messages en externe

Vous pouvez aussi utiliser la fonction **D16** pour sauvegarder des fichiers journaux en externe.

Pour cela, vous devez indiquer le nom complet du chemin cible dans la fonction **D16**.

Exemple

```
N90 D16 P01 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 **D16** 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

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

D18 – lire des données système

La fonction **D18** 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 **D18** qui sont lues sont toujours émises en **unité métrique**, indépendamment de l'unité du programme CN.

Informations complémentaires : "Données du système", Page 402

Exemple: Affecter à Q25 la valeur du facteur échelle actif de l'axe Z

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

D19 – 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 **D19** permet de transférer au PLC jusqu'à deux valeurs numériques ou paramètres Q.

D20 – 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 **D20** 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 **D20** 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 **D18**. 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

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

D29 – 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 **D29** vous permet de transférer jusqu'à huit valeurs numériques ou paramètres Q au PLC.

D37 - 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 **D37** quand vous créez vos propres cycles et que vous souhaitez les intégrer sur la commande.

D38 – envoyer des informations issues du programme CN

La fonction **D38** vous permet d'écrire des textes et des valeurs de paramètres Q issus du programme CN dans le journal de bord et de les envoyer vers une application DNC.

Informations complémentaires : "D16 – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés", Page 271

Le transfert de données est réalisé via un réseau de PC TCP/IP.

Pour plus d'informations, consulter le manuel Remo Tools SDK.

Exemple

Documenter les valeurs de Q1 et Q23 dans le journal.

```
D38* /"Paramètre Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

9.9 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 307

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

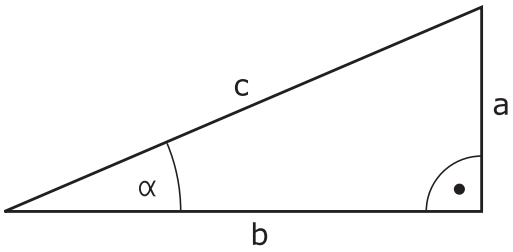
3 étape : 100 – 27 = 73

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

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 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 **D16**.

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 252

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	289
CFGREAD	Exporter des paramètres machine	298
	Chaîner des paramètres string	289
TOCHAR	Convertir une valeur numérique en paramètre string	291
SUBSTR	Copier une partie d'un paramètre string	292
SYSSTR	Lecture des données système	293

Softkey	Fonctions string dans la fonction formule	Page
TONUMB	Convertir un paramètre string en valeur numérique	294
INSTR	Vérification d'un paramètre string	295
STRLEN	Déterminer la longueur d'un paramètre string	296
STRCOMP	Comparer l'ordre alphabétique	297

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

```
N30 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

```
N37 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

```
N37 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)

```
N37 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 G39 PGM CALL**
	10	Chemin du programme CN sélectionné avec **%:PGM**
Données du canal, 10025	1	Nom du canal
Des valeurs programmées dans l'appel d'outil, 10060	1	Nom de l'outil
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**
	2	Chemin du tableau de palettes actuellement sélectionné
Version de logiciel CN, 10630	10	Identifiant de la version du logiciel CN
Données d'outils, 10950	1	Nom de l'outil
	2	Entrée DOC de l'outil
	4	Cinématique porte-outils

Convertir un paramètre string en valeur numérique

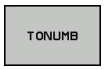
La fonction **TONUMB** sert à convertir un paramètre string en valeur numérique. La valeur à convertir ne doit comporter que des nombres.

> 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

```
N37 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

```
N37 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

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

> Si le paramètre string sélectionné n'est pas défini, la commande donne le résultat **-1**.

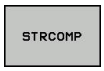
Comparer la suite alphabétique

La fonction **STRCOMP** permet de comparer la suite chronologique alphabétique des paramètres string.

- Sélectionner les fonctions des paramètres Q

- 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.



- 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

```
N37 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

N10 QS11 = "CH_NC"	Affecter le paramètre string au code
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	Affecter le paramètre string à l'entité
N30 QS13 = "pocketOverlap"	Affecter des paramètres string aux noms de paramètres
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Exporter des paramètres machine

9.11 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 **G99**)
- Valeur delta DR du tableau d'outils
- Valeur delta DR de la séquence **T**

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 :

Axe d'outil	Valeur de paramètre
Aucun axe d'outil défini	Q109 = –1
Axe X	Q109 = 0
Axe Y	Q109 = 1
Axe Z	Q109 = 2
Axe U	Q109 = 6
Axe V	Q109 = 7
Axe W	Q109 = 8

Etat de la broche : Q110

La valeur du paramètre Q110 dépend de la dernière fonction M programmée pour la broche :

Fonction M	Valeur de paramètre
Aucune état de la broche définie	Q110 = –1
M3 : MARCHE broche sens horaire	Q110 = 0
M4 : MARCHE broche sens anti-horaire	Q110 = 1
M5 après M3	Q110 = 2
M5 après M4	Q110 = 3

Arrosage : Q111

Fonction M	Valeur de paramètre
M8 : MARCHE arrosage	Q111 = 1
M9 : ARRET arrosage	Q111 = 0

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 **%**, la valeur du paramètre Q113 dépend des valeurs de mesure du programme CN qui appelle en premier d'autres programmes CN.

Unité de mesure dans progr. principal	Valeur de paramètre
Système métrique (mm)	Q113 = 0
Système en pouces (inch)	Q113 = 1

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.

Axe de coordonnées	Valeur de paramètre
Axe X	Q115
Axe Y	Q116
Axe Z	Q117
IVème Axe dépendant de la machine	Q118
Axe V dépendant de la machine	Q119

Écart entre la valeur nominale et la valeur effective lors d'un étalonnage automatique de l'outil, par exemple avec le TT 160

Ecart valeur nominale/effective	Valeur de paramètre
Longueur d'outil	Q115
Rayon d'outil	Q116

Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la commande

Coordonnées	Valeur de paramètre
Axe A	Q120
Axe B	Q121
Axe C	Q122

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

9.12 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.

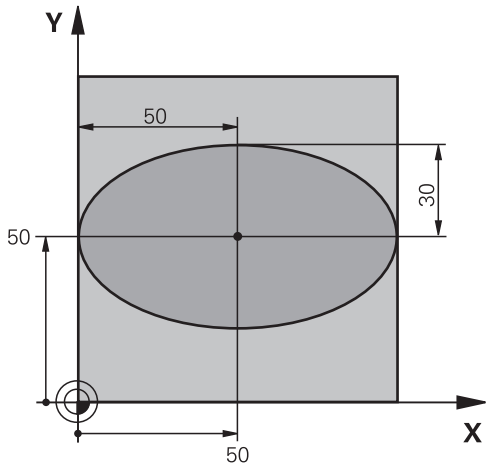
Avec la fonction **SGN**, la commande vérifie automatiquement s'il s'agit d'un nombre positif ou négatif.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Premier nombre à arrondir
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Deuxième nombre à arrondir
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Troisième nombre à arrondir
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Ajouter la valeur 0,5 à Q1 puis effectuer une troncature après la virgule
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Ajouter la valeur 0,5 à Q2, puis effectuer une troncature après la virgule
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Soustraire la valeur 0,5 à Q3, puis effectuer une troncature après la virgule
N99999999 %ROUND G71 *	

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.



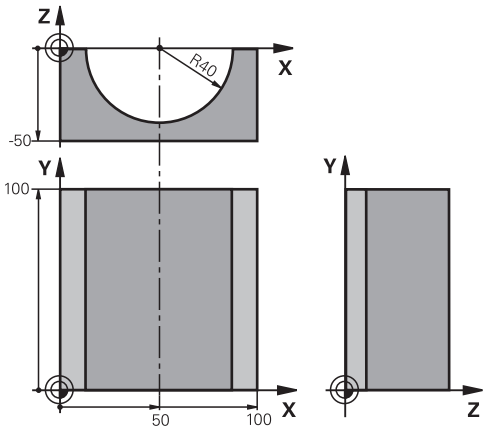
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Demi-axe X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Demi-axe Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Angle initial dans le plan
N60 D00 Q6 P01 +360*	Angle final dans le plan
N70 D00 Q7 P01 +40*	Nombre d'étapes de calcul
N80 D00 Q8 P01 +30*	Position angulaire de l'ellipse
N90 D00 Q9 P01 +5*	Profondeur de fraisage
N100 D00 Q10 P01 +100*	Avance de plongée
N110 D00 Q11 P01 +350*	Avance de fraisage
N120 D00 Q12 P01 +2*	Distance d'approche pour le pré-positionnement
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Définition de la pièce brute
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Appel d'outil
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N170 L10,0*	Appeler l'usinage
N180 G00 Z+250 M2*	Dégager l'outil, fin de programme
N190 G98 L10*	Sous-programme 10 : usinage
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Décaler le point zéro au centre de l'ellipse
N210 G73 G90 H+Q8*	Calculer la position angulaire dans le plan
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Calculer l'incrément angulaire
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Copier l'angle initial
N240 D00 Q37 P01 +0*	Initialiser le compteur
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Calculer la coordonnée X du point initial
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calculer la coordonnée Y du point initial
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Aborder le point initial dans le plan

N280 Z+Q12*	Pré-positionnement à la distance d'approche dans l'axe de la broche
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Aller à la profondeur d'usinage
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Actualiser l'angle
N320 Q37 = Q37 + 1	Actualiser le compteur
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Calculer la coordonnée X actuelle
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calculer la coordonnée Y actuelle
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Aborder le point suivant
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Question : continuer usinage ?, si oui, saut au LBL 1
N370 G73 G90 H+0*	Désactiver la rotation
N380 G54 X+0 Y+0*	Annuler le décalage du point zéro
N390 G00 G40 Z+Q12*	Déplacement à la distance d'approche
N400 G98 L0*	Fin du sous-programme
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

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.



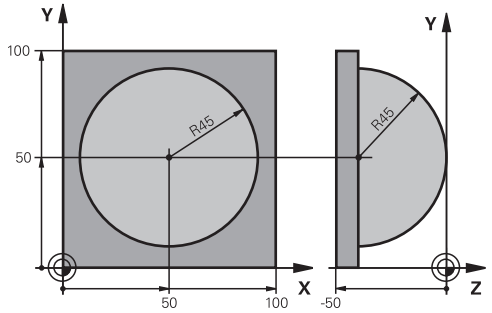
%CYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Centre de l'axe Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Rayon du cylindre
N70 D00 Q7 P01 +100*	Longueur du cylindre
N80 D00 Q8 P01 +0*	Position angulaire dans le plan X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Surépaisseur de rayon du cylindre
N100 D00 Q11 P01 +250*	Avance plongée en profondeur
N110 D00 Q12 P01 +400*	Avance de fraisage
N120 D00 Q13 P01 +90*	Nombre de coupes
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Définition de la pièce brute
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Appel d'outil
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N170 L10,0*	Appeler l'usinage
N180 D00 Q10 P01 +0*	Annuler la surépaisseur
N190 L10,0*	Appeler l'usinage
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Dégager l'outil, fin de programme
N210 G98 L10*	Sous-programme 10 : usinage
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcul du rayon du cylindre en fonction de l'outil et de la surépaisseur
N230 D00 Q20 P01 +1*	Initialiser le compteur
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Calculer l'incrément angulaire

N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Décaler le point zéro au centre du cylindre (axe X)
N220 G73 G90 H+Q8 *	Calculer la position angulaire dans le plan
N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Prépositionnement dans le plan, au centre du cylindre
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Prépositionnement dans l'axe de broche
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Initialiser le pôle dans le plan Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Aborder position initiale du cylindre, avec plongée en pente
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Coupe longitudinale dans le sens Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Actualiser le compteur
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Actualiser l’angle dans l'espace
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Question : usinage terminé ? Si oui, saut à la fin
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Aborder l'arc pour exécuter la coupe longitudinale suivante
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Coupe longitudinale dans le sens Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Actualiser le compteur
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Actualiser l’angle dans l'espace
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Question : continuer usinage ? Si oui, saut au LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Désactiver la rotation
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Annuler le décalage du point zéro
N450 G98 L0*	Fin du sous-programme
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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.



%SPHERE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Incrément angulaire dans l'espace
N60 D00 Q6 P01 +45*	Rayon de la sphère
N70 D00 Q8 P01 +0*	Position de l'angle initial dans le plan X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Position de l'angle final dans le plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour l'ébauche
N100 D00 Q10 P01 +5*	Surépaisseur sur le rayon de la sphère pour l'ébauche
N110 D00 Q11 P01 +2*	Distance d'approche pour le pré-positionnement dans l'axe de broche
N120 D00 Q12 P01 +350*	Avance de fraisage
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Définition de la pièce brute
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Appel d'outil
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Dégager l'outil
N170 L10,0*	Appeler l'usinage
N180 D00 Q10 P01 +0*	Annuler la surépaisseur
N190 D00 Q18 P01 +5*	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour la finition
N200 L10,0*	Appeler l'usinage
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Dégager l'outil, fin de programme
N220 G98 L10*	Sous-programme 10 : usinage
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Calculer la coordonnée Z pour le prépositionnement
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Corriger le rayon de la sphère pour le prépositionnement
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Copier la position angulaire dans le plan
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Tenir compte de la surépaisseur pour le rayon de la sphère
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Décaler le point zéro au centre de la sphère

N290 G73 G90 H+Q8*	Calculer la position de l'angle initial dans le plan
N300 G98 L1*	Prépositionnement dans l'axe de broche
N310 I+0 J+0*	Initialiser le pôle dans le plan X/Y pour le prépositionnement
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Prépositionnement dans le plan
N330 I+Q108 K+0*	Définir le pôle dans le plan Z/X, décalé de la valeur du rayon d'outil
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Se déplacer à la profondeur
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Effectuer un déplacement vers le haut avec un arc approximatif
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Actualiser l'angle dans l'espace
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Question : arc terminé ?. Si non, saut au LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Aborder l'angle final dans l'espace
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Dégager l'outil dans l'axe de broche
N410 G00 G40 X+Q26*	Prépositionnement pour l'arc suivant
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Actualiser la position angulaire dans le plan
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Annuler l'angle dans l'espace
N440 G73 G90 H+Q28*	Activer nouvelle position angulaire
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Question : non terminé ?. Si oui, saut au LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Désactiver la rotation
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Annulation du décalage de point zéro
N490 G98 L0*	Fin du sous-programme
N99999999 %SPHERE G71 *	

10

Fonctions spéciales

10.1 Résumé des fonctions spéciales

La commande dispose de fonctions spéciales performantes destinées aux applications les plus diverses :

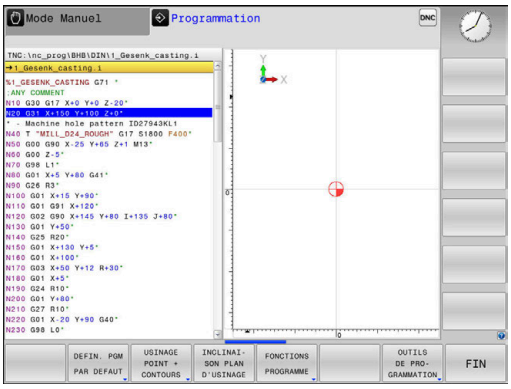
Fonction	Description
Travail avec fichiers-texte	Page 322
Travail avec tableaux personnalisables	Page 326

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**



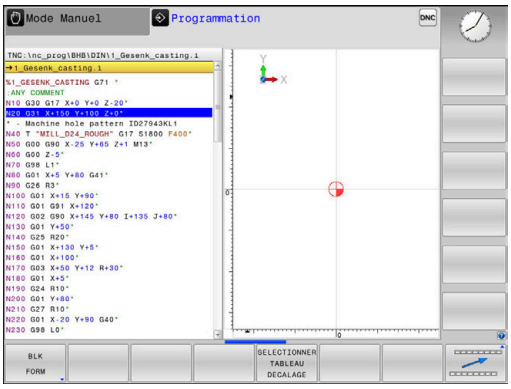
Softkey	Fonction	Description
DEFIN. PGM PAR DEFAUT	Définir les données par défaut	Page 317
USINAGE POINT + CONTOURS	Fonctions pour l'usinage de contours et de points	Page 317
INCLINAI- SON PLAN D'USINAGE	Définir la fonction **PLANE**	Page 346
FONCTIONS PROGRAMME	Définir diverses fonctions DIN/ ISO	Page 318
OUTILS DE PRO- GRAMMATION	Aides à la programmation	Page 175

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

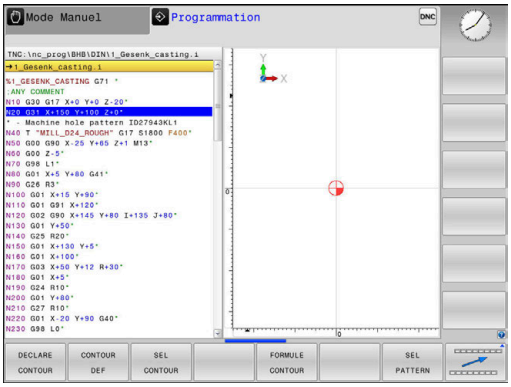


Softkey	Fonction	Description
BLK FORM	Définir la pièce brute	Page 78
TABLEAU PTS ZERO	Sélectionner tableau points zéro	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles
GLOBAL DEF	Définir les paramètres de cycles globaux	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles

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
SEL PATTERN	Sélectionner un fichier de points avec positions d'usinage	Voir le manuel d'utilisation "Programmationdes cycles

Définir le menu de diverses fonctions DIN/ISO

FONCTIONS PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**

Softkey	Fonction	Description
FUNCTION COUNT	Définir le compteur	Page 320
FONCTIONS STRING	Définir les fonctions String	Page 288
FUNCTION SPINDLE	Définir une vitesse oscillante	Page 333
FUNCTION FEED	Définir une temporisation récurrente	Page 335
FUNCTION DWELL	Définir la temporisation en secondes ou les rotations	Page 337
DIN/ISO	Définir des fonctions DIN/ISO	Page 319
INSERER COMMENT.	Insérer un commentaire	Page 180

10.2 Définir les fonctions DIN/ISO

Résumé

> Si un clavier alphabétique est raccordé par USB, vous pouvez programmer des fonctions DIN/ISO directement via le clavier alphabétique.

Pour la création de programmes DIN/ISO, la commande dispose de softkeys assurant les fonctions suivantes :

Softkey	Fonction
DIN/ISO	Choisir les fonctions DIN/ISO
F	Avance
G	Déplacements d'outils, cycles et fonctions de programme
I	Coordonnée X du centre du cercle ou du pôle
J	Coordonnée Y du centre du cercle ou du pôle
L	Appel du label correspondant à un sous-programme et ou à la répétition d’une partie de programme
M	Fonction auxiliaire
N	Numéro de séquence
T	Appel d'outil
H	Angle en coordonnées polaires
K	Coordonnée Z du centre du cercle ou du pôle
R	Rayon en coordonnées polaires
S	Vitesse de rotation broche

10.3 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

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Réinitialiser la valeur du compteur
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Saisir le nombre nominal des usinages
N70 G98 L11*	Entrer la marque de saut
N80 G ...	Usinage
N510 FUNCTION COUNT INC*	Augmenter la valeur du compteur
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Répéter l'usinage s'il reste des pièces à usiner
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.4 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**
- Afficher les fichiers de type .A : appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**, puis sur 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**

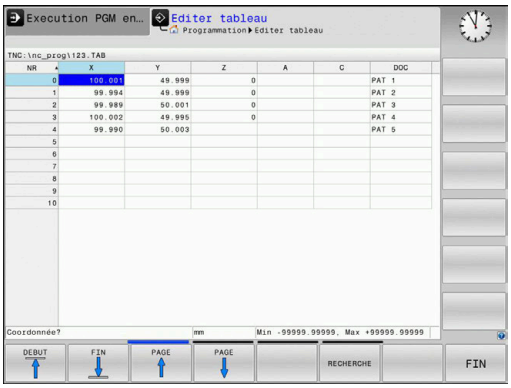
10.5 Tableaux personnalisables

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 **D26** à **D28**.

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.



> 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 328

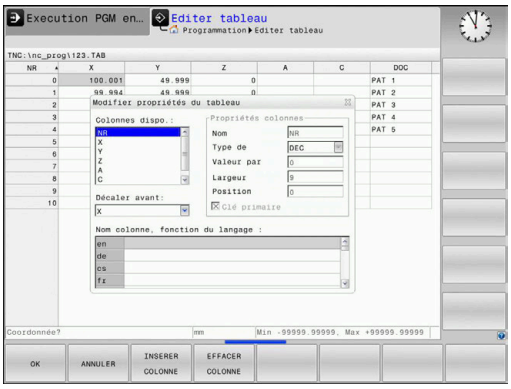
Consultez le manuel de votre machine !

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**.

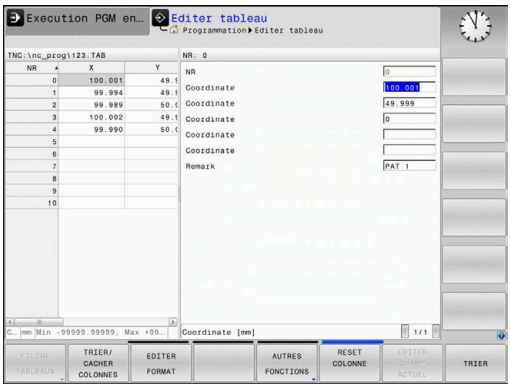
Quitter l'éditeur de structure

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

D26 – Ouvrir un tableau personnalisable

Avec la fonction **D26: TABOPEN**, vous ouvrez le tableau personnalisable de votre choix pour pouvoir l'éditer avec **D27** ou pour pouvoir exporter des données de ce tableau avec **D28**.

> Un seul tableau à la fois peut être ouvert dans un programme CN. Une nouvelle séquence CN avec **D26** 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

```
N56 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Ecrire un tableau personnalisable

La fonction **D27** vous permet d'éditer le tableau que vous avez préalablement ouvert avec **D26**.

Vous pouvez définir, autrement dit décrire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **D27**. 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 **D27** écrit aussi, par défaut, des valeurs dans le tableau actuellement ouvert en mode **Test de programme**. Avec la fonction **D18 ID992 NR16**, vous pouvez demander dans quel mode de fonctionnement le programme CN est exécuté. Si la fonction **D27** doit être exclusivement exécutée dans les modes **Exécution PGM pas-à-pas** et **Execution PGM en continu**, vous pourrez ignorer une section de programme donnée avec une instruction de saut.
>
> **Informations complémentaires :** "Décisions si/alors avec des paramètres Q", Page 262
>
> 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**.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

D28 – Lire un tableau personnalisable

La fonction **D28** vous permet de lire des données provenant du tableau que vous avez ouvert au préalable avec **D26: TABOPEN**.

Il est possible de définir, et donc de lire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **D28**. Les noms de colonnes doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans la séquence **D28** 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. Sauvegarder la première valeur au paramètre Q **Q10** (deuxième valeur dans **Q11**, troisième valeur dans **Q12**).

Mémoriser la colonne **DOC** de la même ligne dans **QS1**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  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.

10.6 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, 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

```
N30 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**

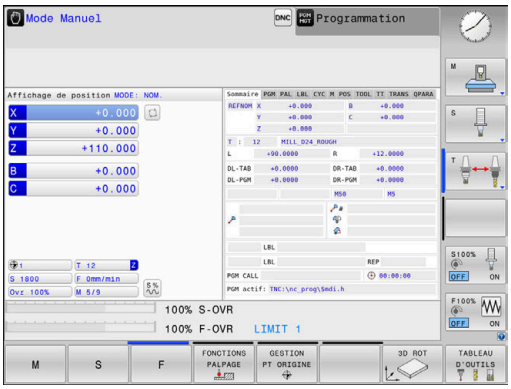
SPINDLE-PULSE
- Appuyer sur la softkey **SPINDLE-PULSE**
- Définir une longueur de période P-TIME
- Définir une variation de vitesse de rotation SCALE

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

```
N40 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**

10.7 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 . La fonction **FUNCTION FEED DWELL** se programme juste avant l'usinage que vous souhaitez exécuter avec brise-copeaux.

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

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

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**

FEED DWELL
- 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

```
N40 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.

10.8 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.

Méthode

Exemple

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

Exemple

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

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 DWELL
- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Appuyer sur la softkey **DWELL TIME**
- Définir une durée en secondes

DWELL REVOLUTIONS
- Sinon, appuyer sur la softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Définir le nombre de tours de broche

10.9 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 229

Programmer le dégagement en hauteur en tenant compte du vecteur défini

Exemple

```
N40 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

```
N40 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

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

```
N40 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	343
M116	Avance des axes rotatifs	373
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	374
M94	Réduire la valeur d'affichage des axes rotatifs	375
M138	Sélection d'axes inclinés	376

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 362

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 **28 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 **28 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 **28 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	**SPATIAL**	Trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB**, **SPC**	348
PROJECTED	**PROJETE**	Deux angles de projection **PROPR** et **PROMIN** ainsi qu'un angle de rotation **ROT**	350
EULER	**EULER**	Trois angles eulériens Précession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) et Rotation (**EULROT**)	352
VECTOR	**VECTOR**	Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné	354
POINTS	**POINTS**	Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner	357
REL. SPA.	**RELATIF**	Un seul angle dans l'espace, en incrémental	359
AXIAL	**AXIAL**	Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux **A**, **B**, **C**	360
RESET	**RESET**	Annuler la fonction PLANE	347

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
SELECTION ANIMATION OFF ON	Activer le mode d'animation
SPATIAL	Sélectionner l'animation (sur fond bleu)

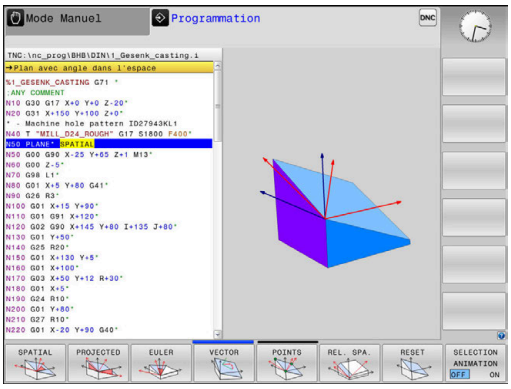
Définir la fonction PLANE

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.

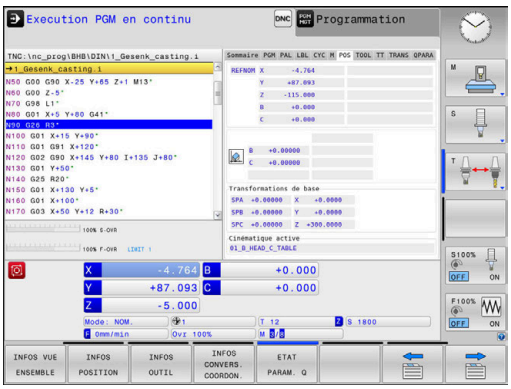
Sélectionner la fonction avec animation active

- 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

N10 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 (introduction obligatoire)", Page 363

END

- Appuyer sur la touche **END**

> La fonction **PLANE RESET** annule l'inclinaison active et les angles (fonction **PLANE** ou cycle **G80**) (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

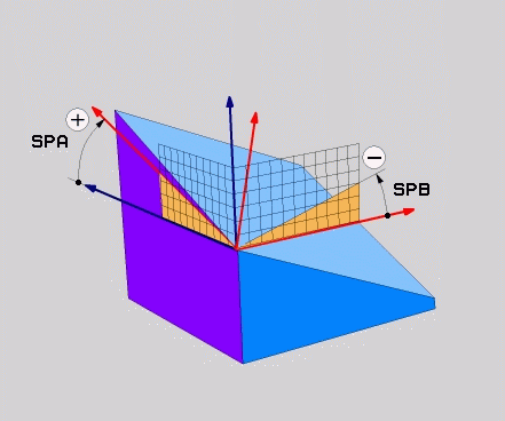
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL

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**).

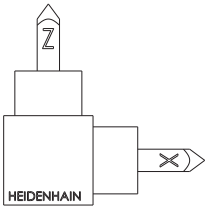
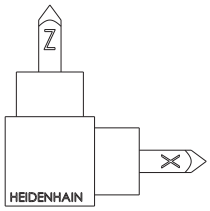
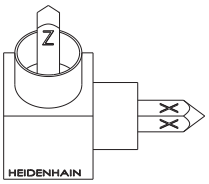
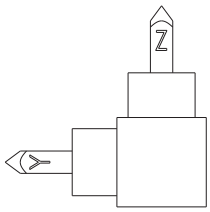
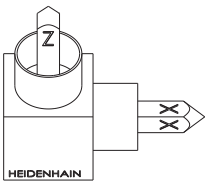
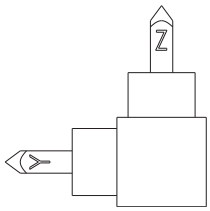
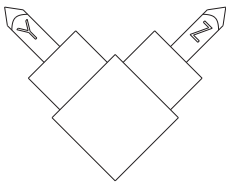
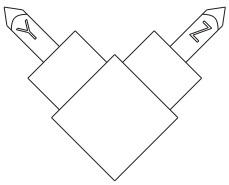
La plupart des utilisateurs adoptent le principe des trois rotations, mais dans le sens inverse (**ordre d'inclinaison C-B-A**).

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

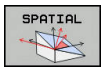
Remarques concernant la programmation :

- 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 **G80**, 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 **G80** 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 362

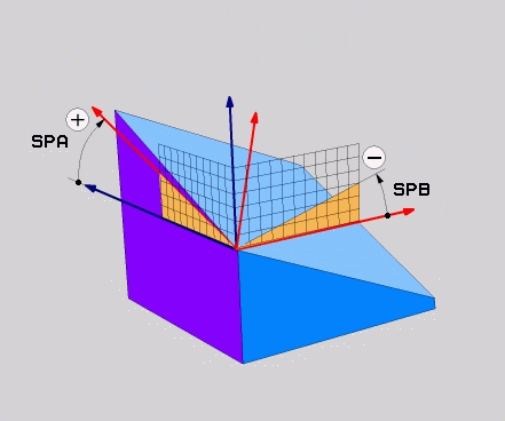
Paramètres

Exemple

```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

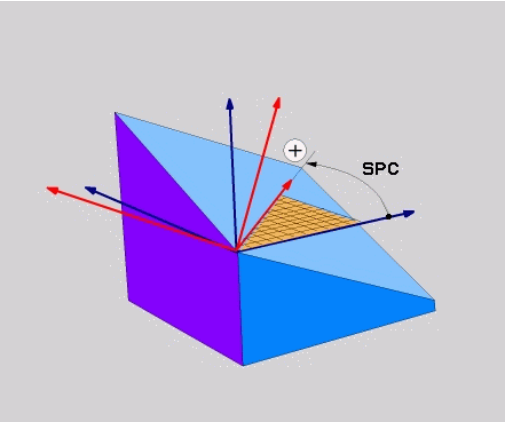


- **Angle dans l'espace A?** : angle de rotation **SPA** autour de l'axe X (non incliné). Plage de programmation : de -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace B?** : angle de rotation **SPB** autour de l'axe Y (non incliné). Plage de programmation : de -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace 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 362



Abréviations utilisées

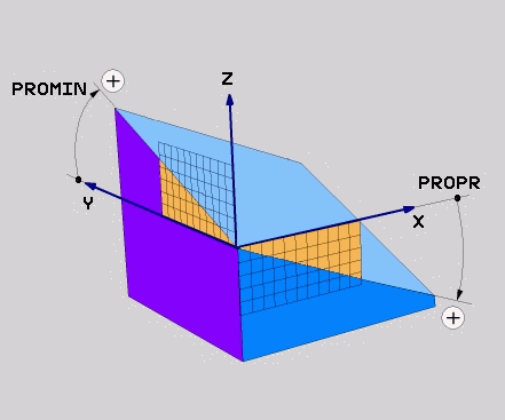
Abréviation	Signification
SPATIAL	En angl. **spatial** = dans l'espace
SPA	**sp**atial **A** : rotation autour de l'axe X (non incliné)
SPB	**sp**atial **B** : rotation autour de l'axe Y (non incliné)
SPC	**sp**atial **C** : rotation autour de l'axe Z (non incliné)



Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED

Application

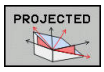
Les angles de projection définissent un plan d'usinage par le biais de deux angles que vous aurez définis. Ceux-ci sont déterminés par projection du 1er plan de coordonnées (Z/X pour l'axe d'outil Z)s et du 2ème plan de coordonnées (Y/Z sur l'axe d'outil Z) sur le plan d'usinage à définir.



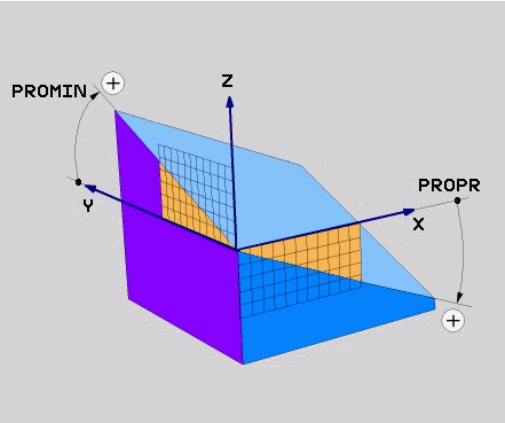
Remarques concernant la programmation:

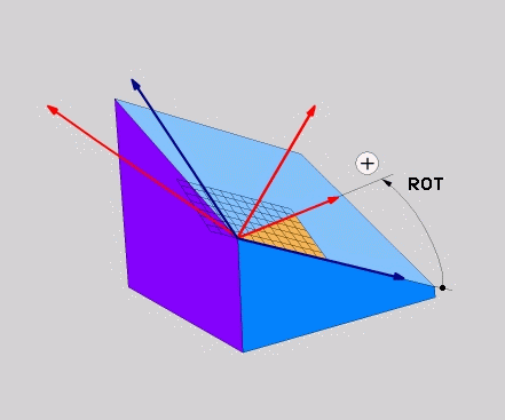
- Les angles de projection correspondent aux projections d'angle sur les plans d'un système de coordonnées rectangulaires. Les angles au niveau des surfaces extérieures de la pièce sont identiques aux angles de projection uniquement dans le cas des pièces rectangulaires. De ce fait, lorsque la pièce 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 362

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 362





Exemple

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

Abréviations utilisées

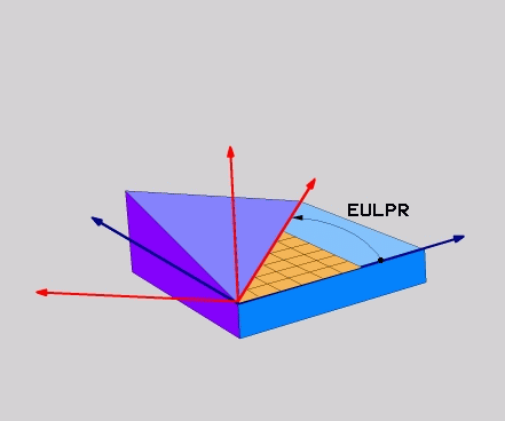
PROJECTED	de l'anglais projected = projeté
PROPR	principal plane : plan principal
PROMIN	minor plane : plan secondaire
ROT	angl. rotation : rotation

Définir le plan d'usinage avec les angles d'Euler : PLANE EULER

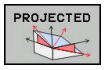
Application

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.

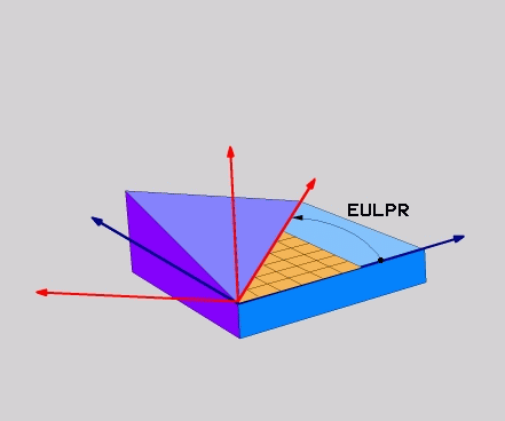
> Le comportement de positionnement peut être sélectionné.
>
> **Informations complémentaires :** "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", Page 362

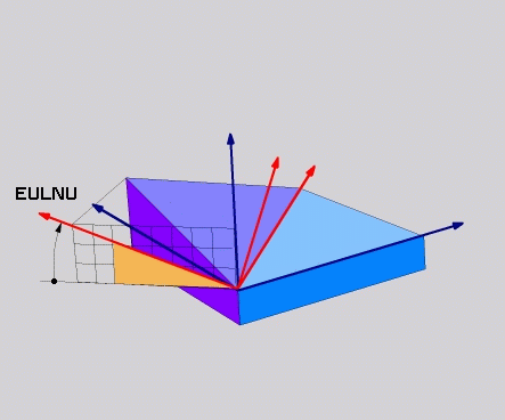


Paramètres



- **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 362



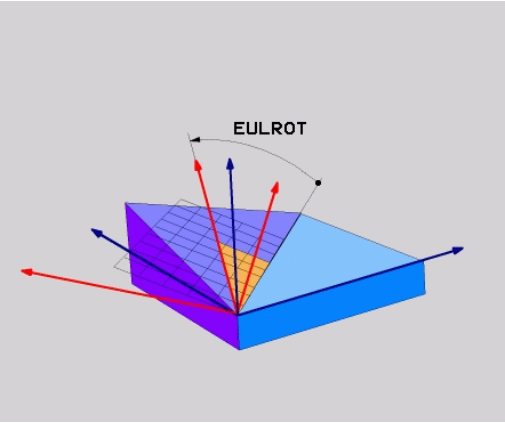


Exemple

```
N50 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

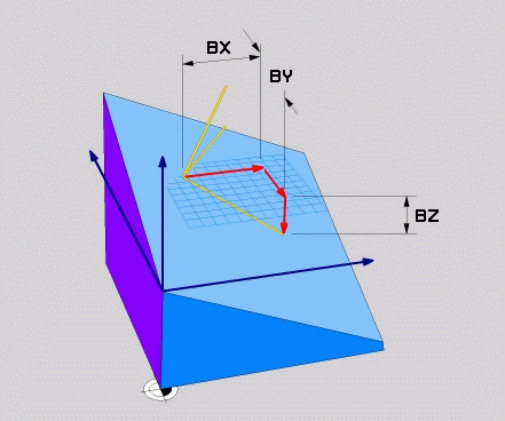


Définir le plan d'usinage via deux vecteurs : PLANE VECTOR

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 362

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.

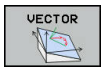
Comportement de correction par défaut de la commande en cas de vecteur de base non perpendiculaire :

- Le vecteur de base est projeté le long du vecteur normal sur le plan d'usinage (défini par le vecteur normal).

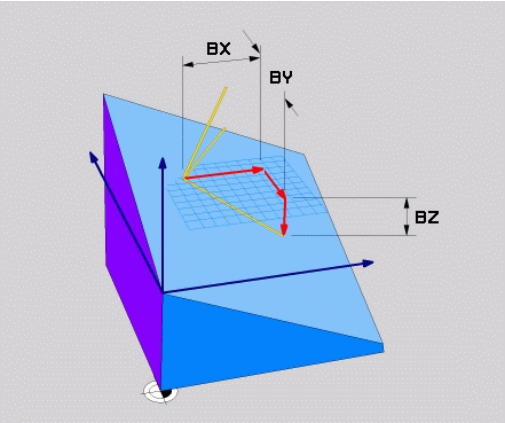
Comportement de correction de la commande si le vecteur de base est non perpendiculaire, mais également trop court, parallèle ou antiparallèle au vecteur normal :

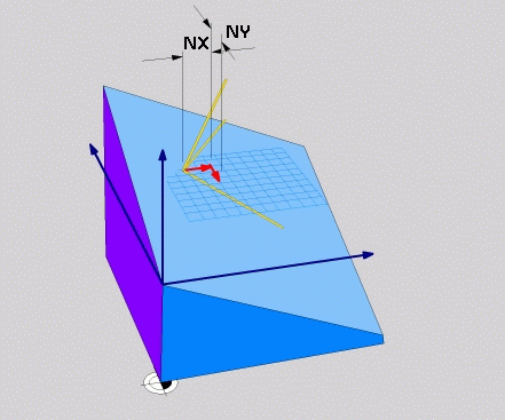
- Si le vecteur normal ne compte aucune partie en X, le vecteur de base correspond à l'axe X initial.
- Si le vecteur normal ne compte aucune partie en Y, le vecteur de base correspond à l'axe Y initial.

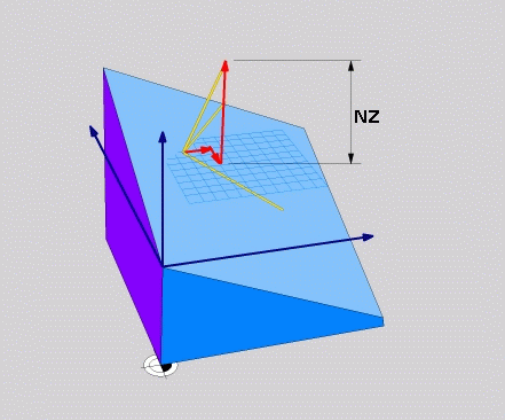
Paramètres à introduire



- **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 362







Exemple

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

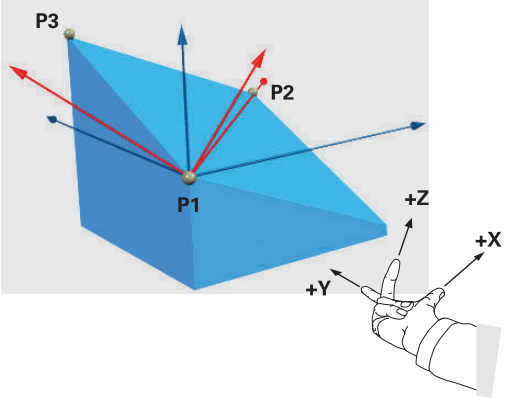
Abréviations utilisées

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

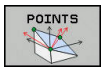
Il est possible de clairement définir un plan d'usinage en indiquant **trois points au choix, P1à P3, de ce plan**. Cela est possible avec la fonction **PLANE POINTS**.



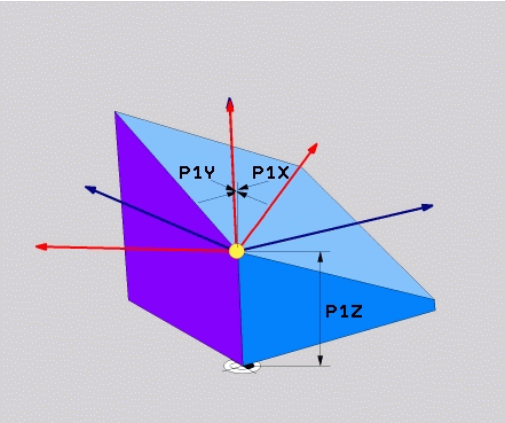
Remarques concernant la programmation:

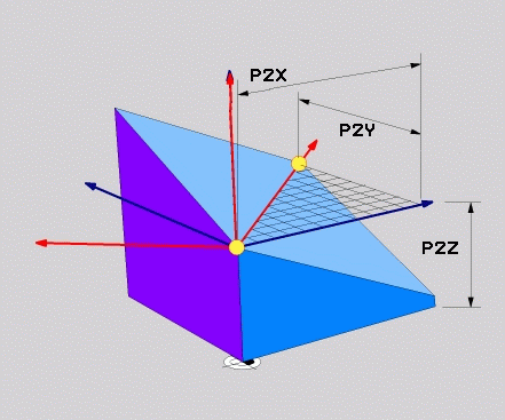
- Les trois points définissent l'inclinaison et l'orientation du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la la commande avec **PLANE POINTS**.
- Le point 1 et le point 2 déterminent l'orientation de l'axe principal incliné X (avec axe d'outil Z).
- Le point 3 définit l'inclinaison 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 362

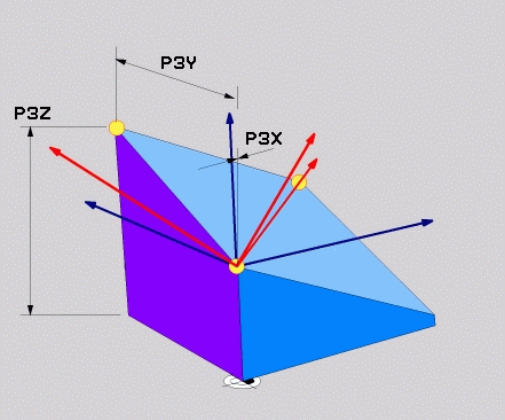
Paramètres à introduire



- **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 362







Exemple

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

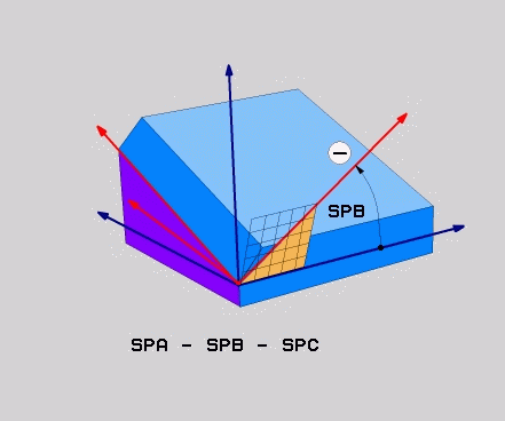
Abréviations utilisées

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

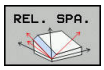
Vous utilisez les angles dans l'espace relatifs lorsqu'un plan d'usinage actif déjà incliné doit être incliné par **une autre rotation**. Exemple : réaliser un chanfrein à 45° sur un plan incliné.



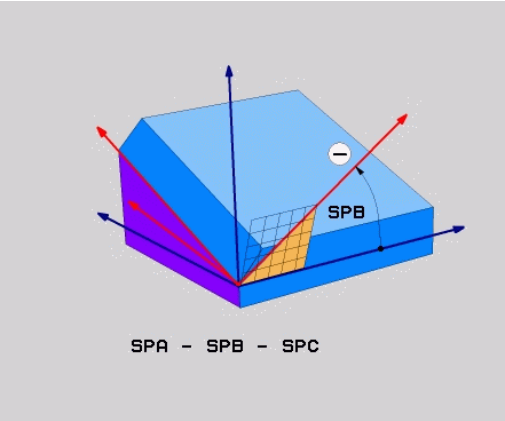
Remarques concernant la programmation:

- 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 362

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 362



Exemple

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

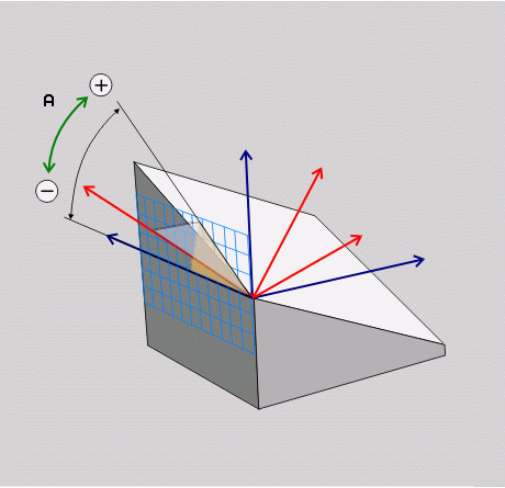
Abréviations utilisées

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**.

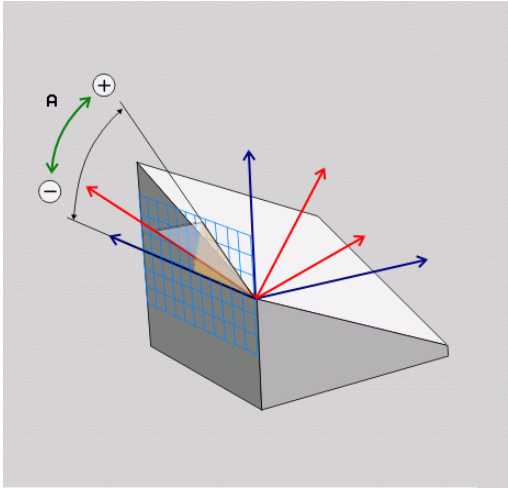
Remarques concernant la programmation:

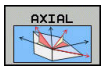
- Les angles d'axes doivent correspondre aux axes présents sur la machine. La commande délivre un message d'erreur si vous programmez des angles pour des axes rotatifs qui n'existent pas.
- Pour annuler la fonction **PLANE AXIAL**, utiliser la fonction **PLANE RESET**. Le fait de saisir la valeur 0 annule 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

```
N50 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 362

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 **28 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 !

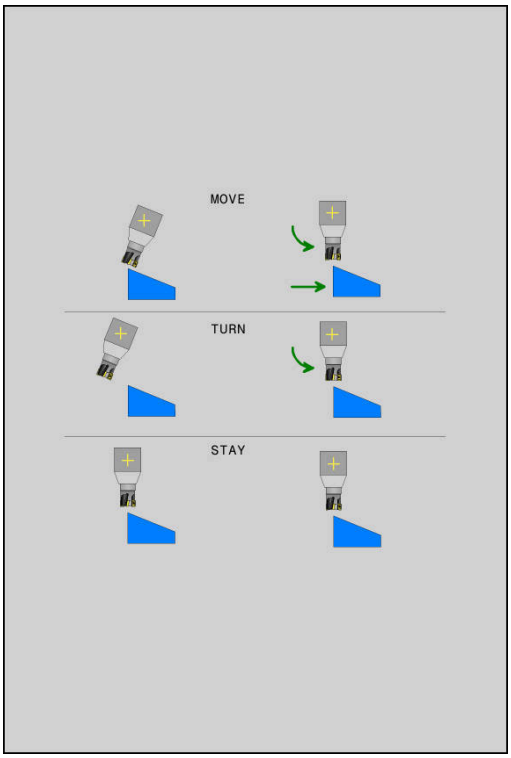
- ▶ Utiliser la simulation graphique pour vérifier le déroulement et les positions
- ▶ Tester un programme CN ou une section de programme avec précaution en mode **Exécution PGM pas-à-pas**

Exemples

1. Cycle **28 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 **28 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 (introduction obligatoire)

Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être inclinés aux valeurs calculées :



MOVE

- 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 commande exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires.

TURN

- La fonction PLANE doit incliner automatiquement les axes rotatifs aux valeurs calculées. Dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés.
- > La commande n'exécute **aucun** déplacement de compensation sur les axes linéaires.

STAY

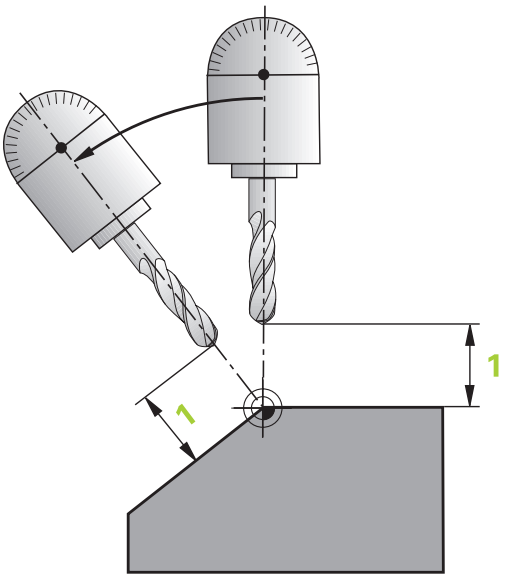
- Vous inclinez les axes rotatifs après une séquence de positionnement séparée

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 outil** et **Avance? F=** doivent encore être définis.

Si vous avez sélectionné l'option **TURN** (la fonction **PLANE**doit effectuer automatiquement l'inclinaison sans mouvement de compensation), le paramètre **Avance? F=** qui suit doit être défini.

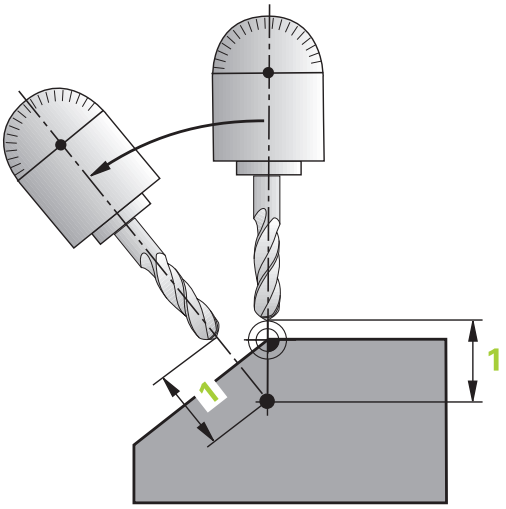
Au lieu d'une avance **F** définie directement par une valeur numérique, vous pouvez faire exécuter le mouvement d'inclinaison avec **FMAX** (avance rapide) ou **FAUTO** (avance de la séquence **T**).

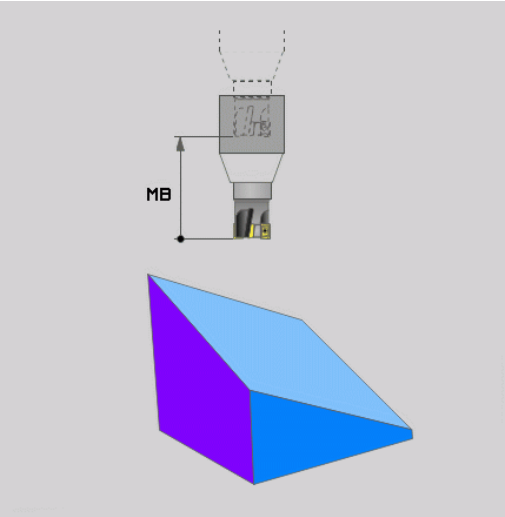
> Si vous utilisez la fonction **PLANE** avec **STAY**, vous devez alors incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement distincte, après la fonction **PLANE**.



- **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 sur la trajectoire selon 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** déplace l'outil 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. À 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**

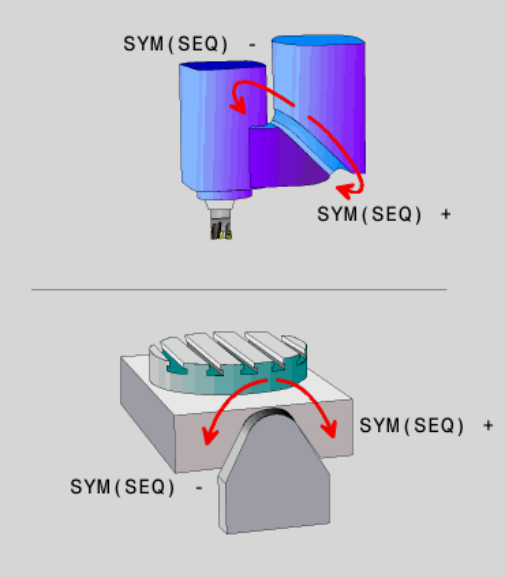
- Sélectionner une fonction **PLANE** au choix, définir l'inclinaison automatique avec **STAY**. Lors de l'usinage, la commande calcule les valeurs de position des axes rotatifs de votre machine et les mémorise dans les paramètres-système Q120 (axe A), Q121 (axe B) et Q122 (axe C).
- Définir la séquence 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

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Positionner à une hauteur de sécurité
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Définir la fonction PLANE et l'activer
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Positionner l'axe rotatif en utilisant les valeurs calculées par la commande
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

Choix d'autres options d'inclinaison alternatives : SYM (SEQ) +/– (programmation facultative)

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 le choix d'une des solutions possibles, la commande propose deux variantes pour **SYM** et **SEQ**. Ces variantes se sélectionnent à l'aide de softkeys. **SYM** est une variante par défaut.

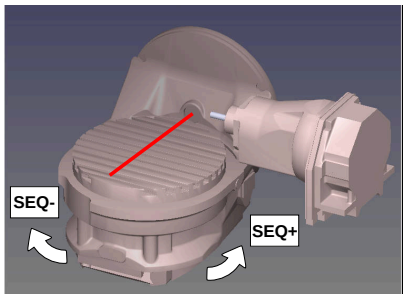
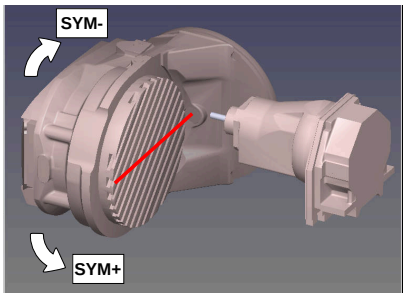
SEQ dépend de la position de base (0°) de l'axe maître. L'axe maître est le premier axe rotatif en partant de l'outil ou le dernier axe rotatif en partant de la table (selon la configuration de la machine). Si les deux solutions se trouvent dans la plage positive ou négative, la commande utilise automatiquement la solution la plus proche (course la plus courte). Si vous avez besoin de la deuxième solution en option, vous devez soit prépositionner l'axe maître avant d'incliner le plan d'usinage (dans la plage de la deuxième option de 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.

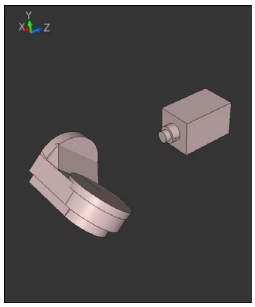
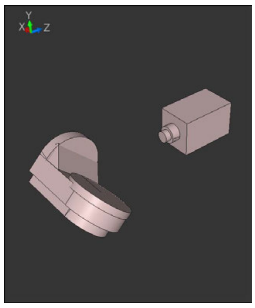
Si vous ne définissez pas **SYM** (**SEQ**), la commande détermine la solution comme suit :

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**

Exemple d'une machine équipée d'un plateau circulaire C et d'une 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
Aucun	A+0, C+0	non progr.	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	non progr.	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Aucun	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

Exemple d'une machine avec un plateau circulaire B et une table pivotante A (commutateur de 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.

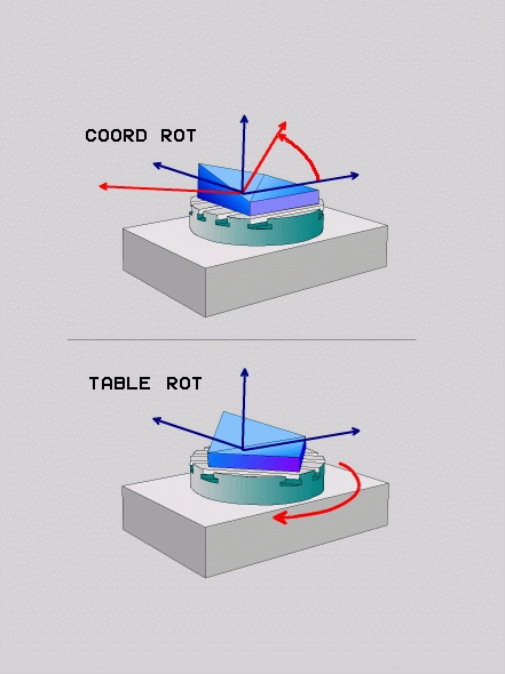
Sélection du mode de transformation (introduction optionnelle)

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.

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.



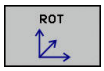
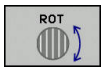
Remarques concernant la programmation :

- 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 concernant 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**

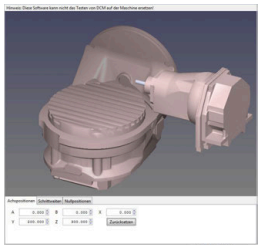
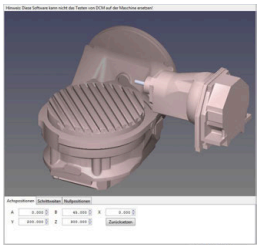
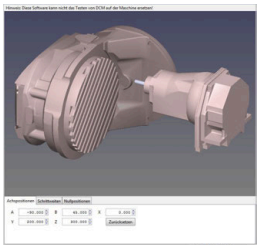
Softkey	Effet
	**COORD ROT** : > La commande positionne l'axe rotatif libre sur 0. > La commande oriente le système de coordonnées du plan d'usinage en fonction de l'angle dans l'espace programmé.
	**TABLE ROT** avec : ■ SPA **et** SPB **égal à** 0 ■ SPC **égal ou différent de** 0 > La commande oriente 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.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Pré-positionner l'axe rotatif
N70 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

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 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 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 376
- 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 avec optimisation de la course M126

Comportement standard

Consultez le manuel de votre machine !

Le comportement de positionnement des axes rotatifs est une fonction qui dépend de la machine.

Le comportement par défaut de la commande lors du positionnement des axes rotatifs, dont l'affichage est réduit à des valeurs inférieures à 360°, dépend du paramètre machine **shortestDistance** (n° 300401). Là est défini si, pour aller à la position programmée, la commande doit tenir compte de la différence position nominale-position réelle ou si elle doit toujours (également sans M126) prendre le chemin le plus court. Exemples

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportement avec M126

Avec **M126**, la commande déplace selon le chemin le plus court un axe rotatif dont l'affichage est réduit à une valeur inférieure à 360°. Exemples :

Position effective	Position nominale	Course
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Effet

M126 est active en début de séquence.

Pour annuler **M126**, introduisez **M127** ; **M126** est également désactivée en fin de programme.

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

```
N50 M94*
```

Exemple : ne réduire que la valeur d'affichage de l'axe C

```
N50 M94  C*
```

Exemple : réduire l'affichage de tous les axes rotatifs actifs, puis se déplacer avec l'axe C à la valeur programmée

```
M50 G00  C+180 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.

Sélection des axes inclinés: M138

Comportement standard

Avec les fonctions **M128** 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.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

12

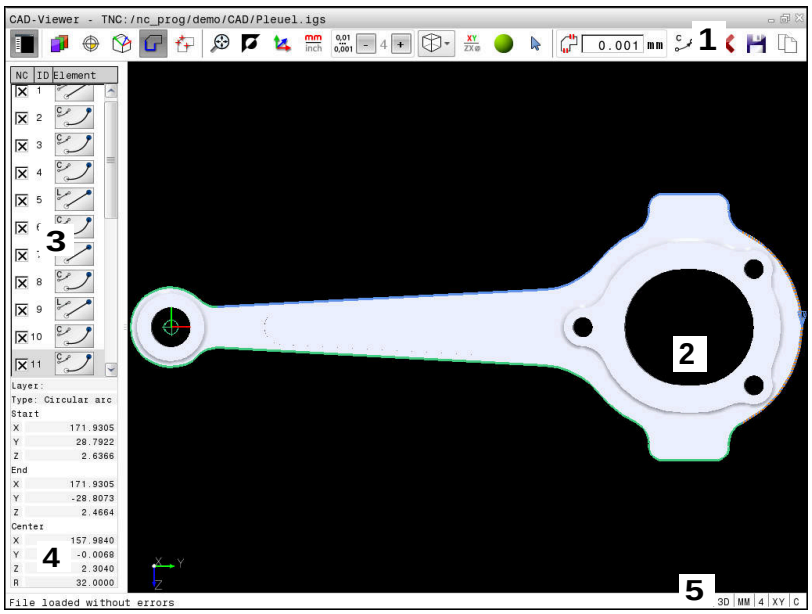
Reprendre les données des fichiers de CAO

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

Formats de fichiers

La **CAD-Viewer** vous permet d'ouvrir des formats de données de CAO standardisées directement sur la commande.

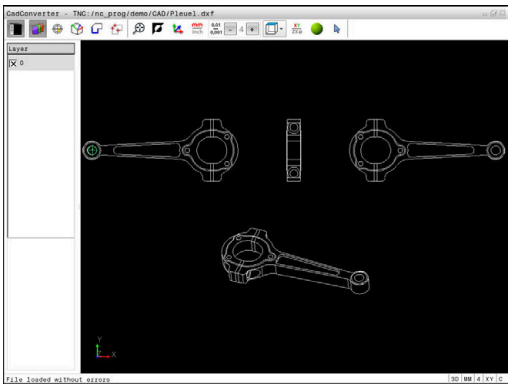
La commande affiche les formats de fichier suivants :

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-Viewer (option 42)

Application

> Même si la commande est réglée sur DIN/ISO, les positions d'usinage et les contours extraits sont transmis sous forme de programme Texte clair **.H**.



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 92
> - 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** , 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.

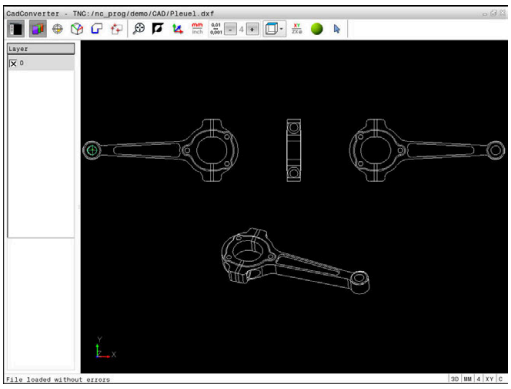
La **CAD-Viewer** est une application distincte qui est exécutée sur le troisième bureau (Desktop) de la commande. Vous pouvez alors utiliser la touche de commutation d'écran pour permuter entre les modes de fonctionnement machine, les modes de programmation et la **CAD-Viewer**. Cette technique s'avère 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.

Ouvrir un fichier de CAO

- Appuyer sur la touche **Programmation**
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Sélectionner le menu de softkeys qui permet de choisir les types de fichiers à afficher : appuyer sur la softkey **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.

Configuration par défaut

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.
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**
	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.

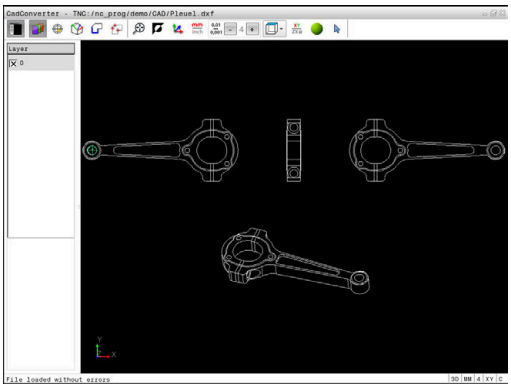
La commande n'affiche les icônes suivantes que dans certains modes :

Icône	Fonction
	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.
	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.

Remarques à propos de 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.

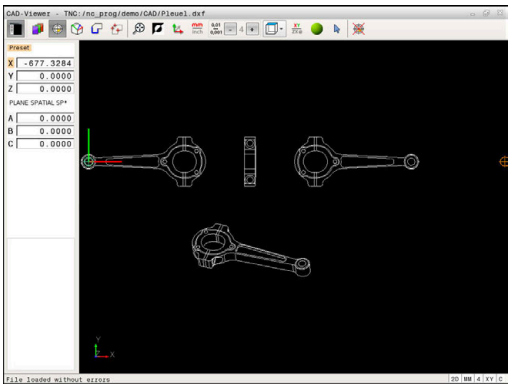
Si vous masquez les couches superflues, le graphique gagne en clarté et vous accédez plus facilement aux informations dont vous avez besoin.

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 387

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 387

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 .

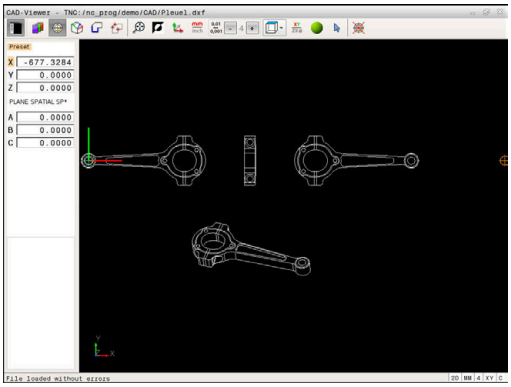
Orientation du système de coordonnées

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.

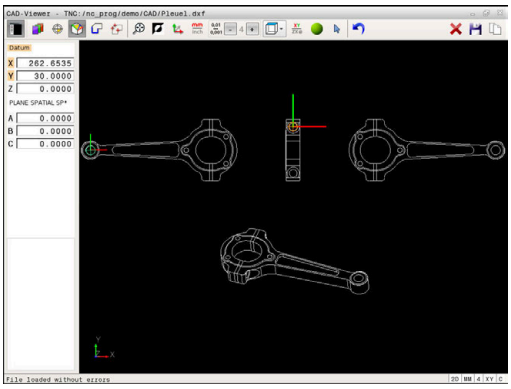


Définir un point zéro

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 384



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 390

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 390

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

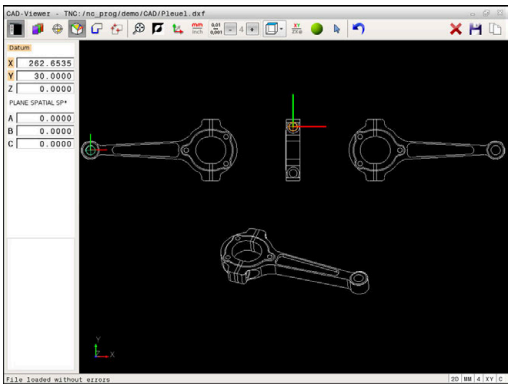
Vous déterminez la position du système de coordonnées en jouant sur l'orientation des axes.

- ▶ 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 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.

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 sur les éléments

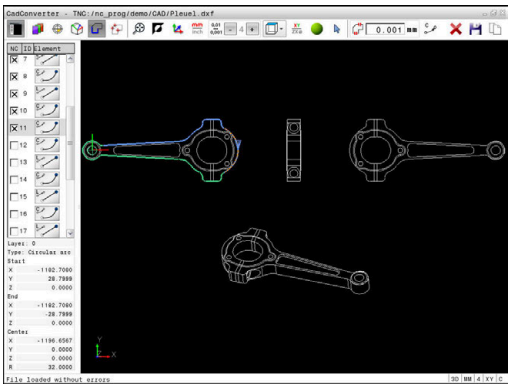
La commande indique, dans la fenêtre d'informations sur l'élément, la distance entre le point zéro sélectionné et le point d'origine pièce.



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.

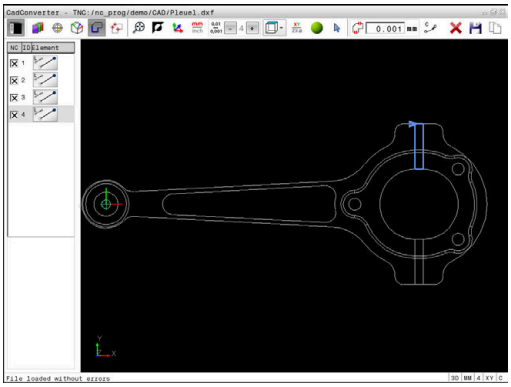
- Pour sélectionner d'autres contours : appuyer sur l'icône de désélection des éléments choisis et sélectionner le contour suivant comme décrit précédemment

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 :

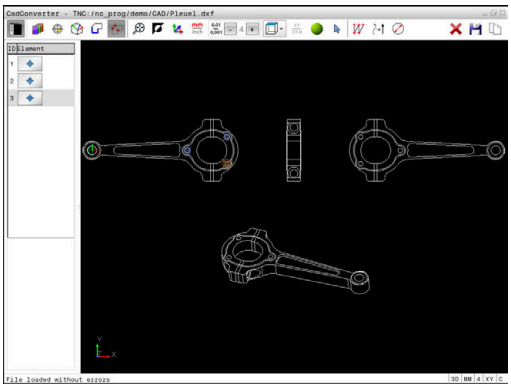


- La fenêtre de graphique est active pour la sélection du graphique.
- Sélectionner le point de départ : sélectionner un élément ou le point d'intersection de deux éléments (avec l'icône **+**)
- Sélectionner l'élément de contour suivant en cliquant sur l'élément souhaité avec la souris.
  - La commande 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 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 :** "Configuration par défaut", Page 381

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 395
- 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 via une zone définie par la souris", Page 396
- 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 une icône", Page 397

Sélectionner un type de fichier

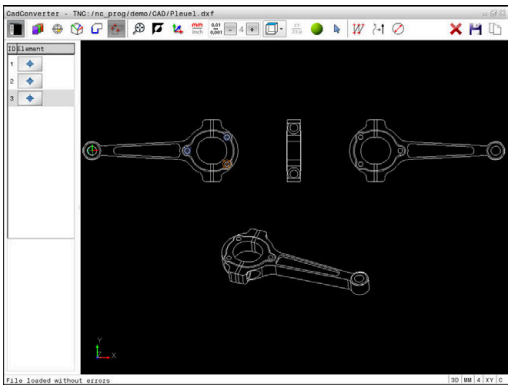
Vous pouvez choisir parmi les types de fichiers suivants :

- 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.

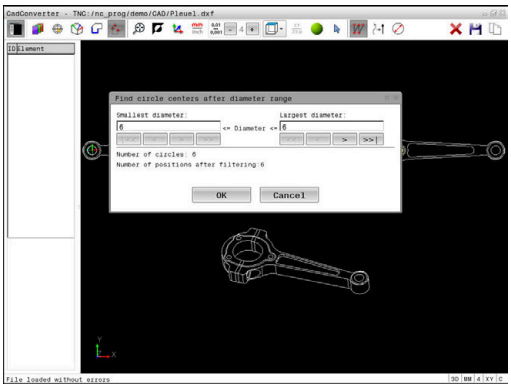
Le tableau de points (.PNT) de la TNC 640 et celui de l'iTNC 530 ne sont pas compatibles. Le fait de transférer et d'exécuter le tableau de points sur un autre type de commande risque de provoquer des problèmes et un comportement imprévisible.

Sélection individuelle



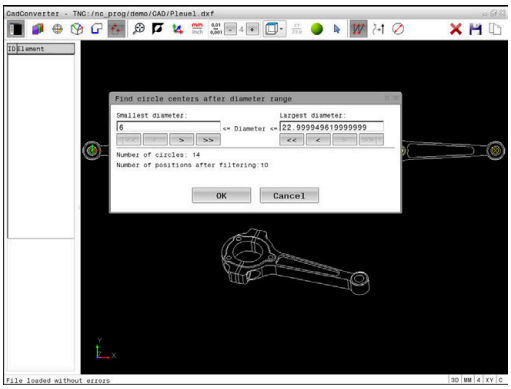
- ▶ Sélectionner le mode de sélection de la position d'usinage
- > La fenêtre de graphique est active pour la sélection de position.
- ▶ Pour sélectionner une position d'usinage : cliquer sur l'élément souhaité avec la souris
- > La commande affiche l'élément en orange.
- > Si vous appuyez en même temps 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 via 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 398
- > 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 une 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 398
- > 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.

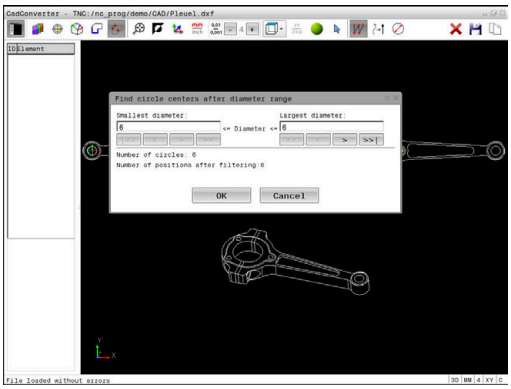
ENT

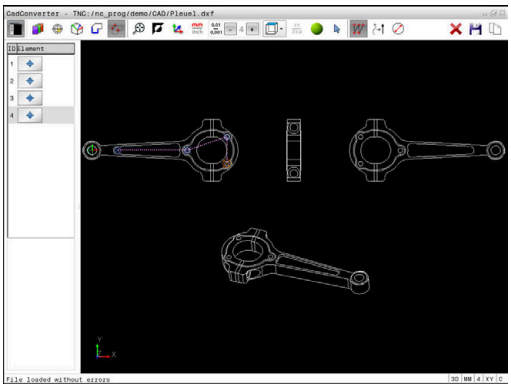
- Valider l'introduction
- > La commande mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné.

- 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
¦<<	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.

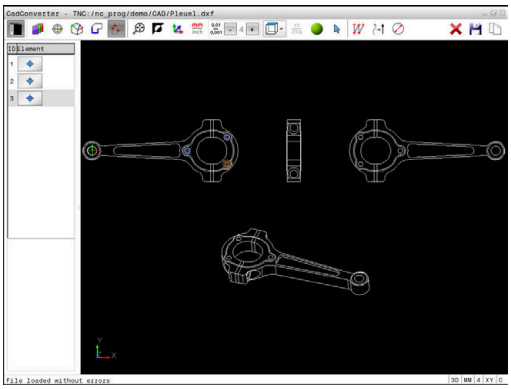
Icône	Paramètres de filtre des diamètres les plus grands
<<	Afficher le plus petit diamètre trouvé. La commande règle le filtre pour le diamètre le plus grand à la valeur définie pour le diamètre le plus petit.
<	Afficher le diamètre plus petit suivant trouvé
>	Afficher le diamètre plus grand suivant trouvé
>>¦	Afficher le plus grand diamètre trouvé (configuration par défaut)

La trajectoire d'outil vous permet d'afficher l'icône **OUTIL TRAJ. AFFICHER**.

Informations complémentaires : "Configuration par défaut", Page 381

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

Tableaux et résumés

13.1 Données du système

Liste des fonctions D18

La fonction **D18** 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 **D18** 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 **D18**. Tenez compte du fait que votre commande, selon son type, n'assure par forcément toutes les fonctions.

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Information de programme				
	10	3	-	Numéro du cycle d'usinage actif
		6	-	Numéro du dernier cycle de palpage exécuté –1 = aucun
		7	-	Type du programme CN appelant : –1 = aucun 0 = programme CN visible 1 = cycle / macro, le programme principal est visible 2 = Cycle / macro, aucun programme principal n'est visible
		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 du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Adresses de saut système				
	13	1	-	Numéro ou nom de label (string ou QS) auquel on effectue un saut avec M2/M30 au lieu d'interrompre le programme CN actuel. Valeur = 0: M2/M30 agit normalement.
		2	-	Numéro ou nom de label (string ou QS) 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.
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
		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

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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)
		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 numéri-quement 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)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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)
Données des tableaux SQL				
	40	1	-	Code de résultat de la dernière instruction SQL. Si le dernier code de résultat était 1 (= erreur), c'est le code d'erreur qui sera restitué comme valeurs de retour.
Données du tableau d'outils				
	50	1	N° d'outil	Longueur d'outil L
		2	N° d'outil	Rayon d'outil R
		3	N° d'outil	Rayon d'outil R2
		4	N° d'outil	Surépaisseur de la longueur d'outil DL
		5	N° d'outil	Surépaisseur du rayon d'outil DR
		6	N° d'outil	Surépaisseur du rayon d'outil DR2
		7	N° d'outil	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
		8	N° d'outil	Numéro de l'outil jumeau RT
		9	N° d'outil	Durée d'utilisation max.TIME1
		10	N° d'outil	Durée d'utilisation max. TIME2
		11	N° d'outil	Durée d'utilisation actuelle CUR.TIME
		12	N° d'outil	Etat PLC
		13	N° d'outil	Longueur max. de la dent LCUTS
		14	N° d'outil	Angle de plongée max. ANGLE
		15	N° d'outil	TT : nombre de dents CUT
		16	N° d'outil	TT : tolérance d'usure de la longueur LTOL
		17	N° d'outil	TT : tolérance d'usure du rayon RTOL
		18	N° d'outil	TT : sens de rotation DIRECT 0 = positif, –1 = négatif
		19	N° d'outil	TT : décalage plan R-OFFS R - 99999,9999
		20	N° d'outil	TT : décalage longueur L-OFFS

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		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
		40	N° d'outil	Pas pour les cycles de filetage

Nom du 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 du 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 du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Valeurs de LAC et de VSC				
	71	0	2	Inertie globale déterminée par la pesée LAC en [kgm²] (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
Espace mémoire disponible pour les cycles constructeur				
	72	0-39	0 à 30	Espace mémoire disponible pour les cycles constructeur. Les valeurs ne sont réinitialisées par la TNC qu'en cas de redémarrage de la commande (= 0). En cas d'annulation, les valeurs ne sont pas réinitialisées à la valeur qui était définie au moment de l'exécution. Jusqu'à 597110-11 inclus : uniquement NR 0-9 et IDX 0-9 A partir de 597110-12 : NR 0-39 et IDX 0-30
Espace mémoire disponible pour les cycles utilisateur				
	73	0-39	0 à 30	Espace mémoire disponible pour les cycles utilisateur Les valeurs ne sont réinitialisées par la TNC qu'en cas de redémarrage de la commande (= 0). En cas d'annulation, les valeurs ne sont pas réinitialisées à la valeur qui était définie au moment de l'exécution. Jusqu'à 597110-11 inclus : uniquement NR 0-9 et IDX 0-9 A partir de 597110-12 : NR 0-39 et IDX 0-30
Lire la vitesse minimale et la vitesse maximale de la broche				
	90	1	ID de la broche	Vitesse de rotation de la broche minimale de la plus petite vitesse de transmission. Si aucune gamme de vitesse n'est configurée, le paramètre CfgFeedLimits/minFeed est considéré comme la première séquence de paramètre de la broche. Index 99 = broche active
		2	ID de la broche	Vitesse de rotation maximale de la broche dans la gamme de vitesse la plus élevée. Si aucune gamme de vitesse n'est configurée, le paramètre CfgFeedLimits/maxFeed est considéré comme la première séquence de paramètre de la broche. Index 99 = broche active
Corrections d'outils				
	200	1	1 = sans surépais-seur 2 = avec surépais-seur 3 = avec	Rayon actif

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
			surépaisseur et surépais-seur de TOOL CALL	
		2	1 = sans surépais-seur 2 = avec surépais-seur 3 = avec surépaisseur et surépais-seur de TOOL CALL	Longueur active
		3	1 = sans surépais-seur 2 = avec surépais-seur 3 = avec surépaisseur et surépais-seur de TOOL CALL	Rayon d'arrondi R2
		6	N° d'outil	Longueur d'outil Index 0 = outil actif
Transformations de coordonnées				
	210	1	-	Rotation de base (manuelle)
		2	-	Rotation programmée
		3	-	Axe actif de la broche Bit#0 à 2 et 6 à 8 : Axe X, Y, Z et U, V, W
		4	suivant	Facteur d'échelle actif Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Axe de rotation	3D-ROT Index : 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Inclinaison du plan d'usinage dans les modes d'exécution de programme 0 = Non activé –1 = Activé
		7	-	Inclinaison du mode d'usinage en mode Manuel 0 = Non activé –1 = Activé
		8	N° de paramètre QL	Angle de torsion entre la broche et le système de coordonnées incliné. Projette l'angle système de 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 du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Système de coordonnées actif				
	211	–	-	1 = système de programmation (par défaut) 2 = système REF 3 = système de changement d'outil
Transformations spéciales en mode Tournage				
	215	1	-	Angle de précession du système de programmation dans le plan XY du mode Tournage. Pour réinitialiser cette transformation, entrer la valeur 0 pour l'angle. Cette transformation est utilisée dans le cadre du cycle 800 (paramètre Q497).
		3	1-3	Lecture de l'angle dans l'espace écrit avec NR2. Index : 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Décalage de point zéro actif				
	220	2	Axe	Décalage du point zéro actuel, en [mm] Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axe	Lire la différence entre le point de référence et le point d'origine. Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		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
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,

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
				sans correction active du rayon de l'outil, un message d'erreur est émis. Index : 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lire la position actuelle dans le système de coordonnées actif, avec les offset (manivelle, etc.)				
	271	1	Axe	Position nominale actuelle dans le système de programmation
Lire des informations sur M128				
	280	1	-	Fonction M128 active : –1 = oui, 0 = non
		3	-	Etat de TCPM après le numéro Q : N° Q + 0 : TCPM actif, 0 = non, 1 = oui N° Q + 1 : AXE, 0 = POS, 1 = SPAT N° Q + 2 : PATHCTRL, 0 = AXE, 1 = VECTEUR N° Q + 3 : avance, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Cinématique de la machine				
	290	5	-	0: compensation de température désactivée 1: compensation de température active
		10	-	Index de la cinématique qui a été programmée dans FUNCTION MODE MILL ou FUNCTION MODE TURN pour la machine, dans Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = Non programmé
Lire les données de la cinématique de la machine				
	295	1	N° de paramètre QS	Lire les noms d'axes de la cinématique en trois axes actives. Les noms d'axes sont écrits selon QS(IDX), QS(IDX+1) et QS(IDX +2). 0 = Opération réussie
		2	0	Fonction FACING HEAD POS activée ? 1 = oui, 0 = non
		4	Axe rotatif	Lire si l'axe rotatif indiqué est pris en compte dans le calcul cinématique. 1 = oui, 0 = non (Un axe rotatif peut être exclu du calcul cinématique avec M138.) Index : 4, 5, 6 (A, B, C)
		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)

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		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)
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

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		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
		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

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		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
		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

Nom du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
		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
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 du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Configurations globales de programme (GPS)				
	332	1	-	GPS : angle de la rotation de base
		3	Axe	GPS : image miroir 0 = désactivé, 1 = activé Index : 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Axe	GPS : décalage dans le système de coordonnées de la pièce mW-CS activé Index : 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS : angle de la rotation du système de coordonnées de programmation I-CS
		6	-	GPS : facteur d'avance
		8	Axe	GPS : superposition de la manivelle Valeur maximale Index : 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Axe	GPS : valeur pour la superposition de la manivelle Index : 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Axe	GPS : décalage dans le système de coordonnées de la pièce W-CS activé Index : 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Axe	GPS : offsets d'axes Index : 4 - 6 (A, B, C)
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 du 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 du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Point d'origine du cycle palpeur (résultats de palpage)				
	360	1	Coordonnée	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 (système de coordonnées de programmation). Corrections : longueur, rayon et décalage du centre
		2	Axe	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 (système de coordonnées de la machine ; seuls les axes de la cinématique 3D active sont autorisés comme index). Correction : uniquement décalage du centre
		3	Coordonnée	Résultat de la mesure dans le système de coordonnées des cycles de palpage 0 et 1. Le résultat de la mesure est exporté sous forme de coordonnées. Correction : uniquement décalage du centre
		4	Coordonnée	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage du cycle 0 (système de coordonnées de la pièce). Le résultat de mesure est exporté sous forme de coordonnées. Correction : uniquement décalage du centre
		5	Axe	Valeurs d'axes, non corrigées
		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 du 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 du groupe	Numéro ID du groupe...	Numéro des données système ...	Index IDX...	Description
Lire des données dans le tableau de points				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Lire une valeur dans le tableau de points actif.
			10	Lire une valeur dans le tableau de points actif.
			11	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 du 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 du 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 du 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, ...)
Compteur				
	920	1	-	Pièces prévues. Le compteur retourne généralement la valeur 0 en mode **Test de programme**.
		2	-	Pièces déjà usinées. Le compteur retourne généralement la valeur 0 en mode **Test de programme**.
		12	-	Pièces restant à usiner. Le compteur retourne généralement la valeur 0 en mode **Test de programme**.
Lire et écrire les données de l'outil actuel				
	950	1	-	Longueur d'outil L
		2	-	Rayon d'outil R
		3	-	Rayon d'outil R2
		4	-	Surépaisseur longueur d'outil DL
		5	-	Surépaisseur rayon d'outil DR
		6	-	Surépaisseur rayon d'outil DR2
		7	-	Outil bloqué TL 0 = non bloqué, 1 = bloqué
		8	-	Numéro de l'outil jumeau RT
		9	-	Durée d'utilisation max.TIME1
		10	-	Durée d'utilisation maximale TIME2 avec TOOL CALL

Nom du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
		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
		44	-	Dépassement de la durée de vie de l'outil

Nom du 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 du 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 du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Etat de l'exécution				
	992	10	-	Amorce de séquence active 1 = oui, 0 = non
		11	-	Amorce de séquence - Informations sur la recherche de séquences : 0 = programme CN lancé sans amorce de séquence 1 = le cycle système Iniprog est exécuté avant l'amorce de séquence 2 = la recherche de séquence est exécutée 3 = les fonctions sont actualisées –1 = le cycle Iniprog a été interrompu avant la recherche de séquence –2 = interruption pendant la recherche de séquence –3 = annulation de l'amorce de séquence après la phase de recherche, avant ou pendant l'actualisation des fonctions –99 = annulation implicite
		12	-	Type d'interruption pour effectuer une interrogation dans une macro OEM_CANCEL : 0 = pas d'interruption 1 = interruption à cause d'une erreur ou d'un arrêt d'urgence 2 = interruption explicite avec arrêt interne après un arrêt en milieu de séquence 3 = interruption explicite avec arrêt interne après un arrêt en limite de séquence
		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 du 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 du groupe	Numéro ID du groupe…	Numéro des données système …	Index IDX…	Description
Activer le sous-fichier de paramètres-machine				
	1020	13	N° de paramètre QS	Fichier partiel de paramètres machine du numéro QS (IDX) chargé ? 1 = oui 0 = non
Paramètres de configuration 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 du 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 „…“**.
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.
		12	-	Nom symbolique du tableau d'outils de tournage

Nom du 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/CfgKin-List/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 du 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 D18

Le tableau ci-après contient les fonctions D18 des commandes antérieures qui n'ont pas été transposées sur la TNC 320.

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 FN26: 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 presets : 0=non, 1=oui	FN 26/28 Exporter la colonne 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) Exporter cellule du tableau avec FN 26 / FN 28 ou SQL

13.2 Tableaux récapitulatifs

Fonctions auxil.

M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M0	ARRET exécution de programme/ARRET broche/ARRET arrosage			■	212
M1	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage			■	212
M2	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Suppression de l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/ Retour à la séquence 1			■	212
M3 M4 M5	Broche ON dans le sens horaire Broche ON dans le sens anti-horaire Broche OFF		■ ■	 ■	212
M6	Changement d'outil/ARRET de l'exécution du programme (dépend du paramètre machine)/ARRET broche			■	212
M8 M9	Arrosage ON Arrosage OFF		■	 ■	212
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		■ ■		212
M30	Fonction dito M2			■	212
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)		■	 ■	Manuel de cycles
M91	Séquence de positionnement: les coordonnées se réfèrent au point zéro machine		■		213
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		■		213
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°		■		375
M97	Usinage de petits éléments de contour			■	216
M98	Usinage complet d'angles de contours ouverts			■	217
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			■ ■	117
M107 M108	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépais-seur Annuler M107			■ ■	117
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		■ ■	 ■	220
M116 M117	Avance sur les axes rotatifs en mm/min Annuler M116		■	 ■	373

M	Effet	Action sur séquence	au début	à la fin	Page
M118	Positionnement de la manivelle pendant l'exécution du programme		■		223
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)		■		221
M126 M127	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de course Annuler M126		■	 ■	374
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné		■		215
M136 M137	Avance F en millimètres par tour de broche Annuler M136		■		219
M138	Sélection d'axes inclinés		■		376
M140	Retrait de l'outil du contour, dans le sens de l'axe d'outil		■		225
M143	Effacer la rotation de base		■		228
M141	Inhiber la surveillance du palpeur		■		227
M148 M149	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN Annuler M148		■	 ■	229

Fonctions utilisateur

Fonctions utilisateur	
Description sommaire	■ Version standard : 3 axes plus broche asservie ■ Quatrième axe CN plus axe auxiliaire ■ ou □ axe auxiliaire pour 4 axes plus broche asservie □ axe auxiliaire pour 5 axes plus broche asservie
Programmation	En Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO
Données de positions	■ Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées carté-siennes 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)
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 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
	■	Répétition de partie de programme
	■	N'importe quel programme CN comme sous-programme
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
	■	Motifs de points sur un cercle ou sur une grille
	■	Poche de contour, parallèle au contour
	■	Tracé de contour
	■	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

Fonctions utilisateur		
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

13.3 Différences entre la TNC 320 et l'iTNC 530

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable

Fonction	TNC 320	iTNC 530
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 320	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
Correction d'outil		
■ Correction tridimensionnelle du rayon d'outil	■ –	■ 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 320 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 320	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 :		
■ **FU** (avance par tour en mm/T)	■ –	■ X
■ **FZ** (avance par dent)	■ –	■ X
■ **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

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Programmation des paramètres Q :		
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ Écrire dans le fichier LOG avec **D16**	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres dans l'affichage d'état auxiliaire	■ X	■ –
■ Fonctions **SQL** pour la lecture et l'écriture de tableaux	■ X	■ –
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	■ –
Gestion des palettes		
■ Gestion des fichiers palettes	■ -	■ X
■ Usinage orienté outil	■ –	■ X
■ Gérer des points d'origine de palettes dans un tableau	■ –	■ X

Fonction	TNC 320	iTNC 530
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 :		
■ Contrôle anti-collision en mode automatique	■ –	■ X, option #40
■ Contrôle anti-collision en mode manuel	■ –	■ X, option #40
■ Représentation graphique des éléments de collision définis	■ –	■ X, option #40
■ Contrôle de collision en test de programme	■ –	■ X, Option #40
■ Surveillance de l'élément de serrage	■ –	■ X, Option #40
■ Gestionnaire de porte-outils	■ X	■ X, option #40
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 de maintenance	■ –	■ 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
■ Asservissement adaptatif de l'avance AFC	■ –	■ X, option #45
■ Définir le compteur **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Définir la temporisation avec **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
Fonctions pour moulistes :		
■ Configurations globales de programme GS	■ –	■ X, option #44
■ Fonction étendue **M128** : **FUNCTION TCPM**	■ –	■ X
Affichages d'état :		
■ Affichage dynamique du contenu des paramètres Q, identificateur définissable	■ X	■ –
■ Affichage graphique du temps restant	■ –	■ X

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Paramétrage personnalisé des couleurs de l'interface utilisateur	–	X

Comparaison : fonctions auxiliaires

M	Effet	TNC 320	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 320)	–	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 320	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
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
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
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 320	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 320	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
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	–
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
275 **RAINURE TROCHOIDALE**	X	X
276 **TRACE DE CONTOUR 3D**	X	X
290 **TOURNAGE INTERPOLE**	–	X, option 96

Comparaison des cycles palpeur en Mode Manuel et en mode Manivelle électronique

Cycle	TNC 320	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 320	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 320	iTNC 530
430 **MESURE CERCLE TROUS**	X	X
431 **MESURE PLAN**	X	X
440 **MESURE DU DESAXAGE**	–	X
441 **PALPAGE RAPIDE**	X	X
450 **SAUVEG. CINEMATIQUE**	–	X, option #48
451 **MESURE CINEMATIQUE**	–	X, option #48
452 **COMPENSATION PRESET**	–	X, option #48
453 **GRILLE CINEMATIQUE**	–	–
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	–
601 **ZONE TRAVAIL LOCALE**	X	–
1410 **PALPAGE ARETE**	X	–
1411 **PALPAGE DEUX CERCLES**	X	–
1420 **PALPAGE PLAN**	X	–

Comparaison : différences de programmation

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Gestion des fichiers		
■ Introduction du nom	■ Ouvre une 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 320	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	■ Non disponible	■ 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 320	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
■ Mémorisation des fichiers de maintenance	■ Disponible Lors d'un crash du système, aucun fichier de maintenance n'est créé	■ Disponible Lors d'un crash du système, un fichier de maintenance est créé automatiquement
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 50000 séquences CN max., réglable via une donnée de configuration	Aucune restriction en termes de longueur de programme

Fonction	TNC 320	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 les fonctions **FN 17/FN 18** ou **TABREAD-TABWRITE**	■ Via les fonctions **FN 17/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 320	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 320	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 320	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 **%**, 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

13.4 Résumé des fonctions DIN/ISO TNC 320

Fonctions M	
M00 M01 M02	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage ARRET exécution du programme, facultatif ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Suppression de l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/Retour à la séquence 1
M03 M04 M05	MARCHE broche dans le sens horaire MARCHE broche dans le sens anti-horaire MARCHE broche
M06	Changement d'outil/ARRET de l'exécution du programme (dépend du paramètre machine)/ ARRET broche
M08 M09	MARCHE arrosage MARCHE arrosage
M13 M14	MARCHE broche dans le sens horaire/MARCHE arrosage MARCHE broche dans le sens anti-horaire/MARCHE arrosage
M30	Fonction dito M02
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)
M99	Appel de cycle séquence par séquence
M91 M92	Dans la séquence de positionnement, les coordonnées se réfèrent au point zéro machine Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se rapportent à une position définie par le constructeur de la machine, p. ex. à la position de changement d'outil.
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°
M97 M98	Usinage de petits éléments de contour Usinage complet de contours ouverts
M109 M110 M111	Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (augmentation et réduction de l'avance Réinitialiser la vitesse de contournage constante (réduction de l'avance uniquement Annuler M109/M110
M116 M117	Avance des axes angulaires en mm/min Annuler M116
M118	Positionnement de la manivelle pendant l'exécution du programme
M120	Calcul anticipé d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
M126 M127	Déplacer les axes rotatifs en optimisant la course Annuler M126
M128 M129	Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) Annuler M128
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné
M140	Retrait de l'outil du contour, dans le sens de l'axe d'outil
M141	Inhiber la surveillance du palpeur
M143	Effacer la rotation de base
M148 M149	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN Annuler M148

Fonctions G

Déplacements d'outils

G00	**Droite cartésienne en rapide**
G01	**Droite cartésienne avec avance**
G02	**Cercle cartésien sens horaire**
G03	**Cercle cartésien anti-horaire**
G05	**Cercle cartésien**
G06	**Cercle cartésien, racc. tangent.**
G07*	**Cercle cartésien, paraxial**
G10	**Ligne polaire en avance rapide**
G11	**Ligne polaire avec avance**
G12	**Cercle polaire sens horaire**
G13	**Cercle polaire anti-horaire**
G15	**Cercle polaire**
G16	**Cercle polaire, racc. tangent.**

Approche/sortie de chanfrein/arrondi/contour

G24*	**Chanfrein** avec longueur de chanfrein R
G25*	**Arrondi d'angle** avec rayon R
G26*	**Approche tangentielle** d'un contour avec le rayon R
G27*	**Sortie tangentielle** d'un contour avec le rayon R

Définition de l'outil

G99*	**Définition d'outil** avec le numéro d'outil T, la longueur L et le rayon R

Correction du rayon de l'outil

G40	**Trajectoire du centre de l'outil** sans correction du rayon d'outil
G41	**Correct. rayon à gauche traject.**
G42	**Correct. rayon à droite traject.**
G43	**Corr. rayon: prolonger traject.** pour G07
G44	**Corr. rayon: raccourcir traject.** pour G07

Définition de la pièce brute pour le graphique

G30	**Définir pièce brute: point MIN** (G17/G18/G19)
G31	**Définir pièce brute: point MAX** (G90/G91)

Cycles de perçage et de taraudage

G200	**PERCAGE**
G201	**ALES.A L'ALESOIR**
G202	**ALES. A L'OUTIL**
G203	**PERCAGE UNIVERSEL**
G204	**CONTRE-PERCAGE**
G205	**PERC. PROF. UNIVERS.**
G206	**TARAUDAGE** avec mandrin de compensation
G207	**TARAUDAGE RIGIDE** sans mandrin de compensation
G208	**FRAISAGE DE TROUS**
G209	**TARAUD. BRISE-COP.**
G240	**CENTRAGE**
G241	**PERC.PROF. MONOLEVRE**

Fonctions G

Cycles de perçage et de taraudage

G262	**FRAISAGE DE FILETS**
G263	**FILETAGE SUR UN TOUR**
G264	**FILETAGE AV. PERCAGE**
G265	**FILET. HEL. AV.PERC.**
G267	**FILET.EXT. SUR TENON**

Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures

G233	**FRAISAGE TRANSVERSAL**
G251	**POCHE RECTANGULAIRE**
G252	**POCHE CIRCULAIRE**
G253	**RAINURAGE**
G254	**RAINURE CIRC.**
G256	**TENON RECTANGULAIRE**
G257	**TENON CIRCULAIRE**
G258	**TENON POLYGONAL**

Cycles d'usinage de motifs de points

G220	**CERCLE DE TROUS**
G221	**GRILLE DE TROUS**

Cycles SL

G37	**CONTOUR**
G120	**DONNEES DU CONTOUR**pour G121 à G124
G121	**PRE-PERCAGE**
G122	**EVIDEMENT**
G123	**FINITION EN PROF.**
G124	**FINITION LATERALE**
G125	**TRACE DE CONTOUR** pour contour ouvert
G270	**DONNEES TRACE CONT.**
G127	**CORPS DU CYLINDRE**
G128	**CORPS DU CYLINDRE**
G129	**CORPS CYLIND. OBLONG**
G139	**CONT. SURF. CYLINDRE**
G275	**RAINURE TROCHOIDALE**
G276	**TRACE DE CONTOUR 3D**

Conversions de coordonnées

G53	**POINT ZERO** du tableau de points zéro
G54	**POINT ZERO** dans le programme
G28	**IMAGE MIROIR**
G73	**ROTATION**
G72	**FACTEUR ECHELLE**
G80	**PLAN D'USINAGE**
G247	**INIT. PT DE REF.**

Cycles d'usinage ligne à ligne

G230	**LIGNE-A-LIGNE**
G231	**SURF. REGULIERE**

*) fonction à effet non modal

Fonctions G

Cycles palpeurs permettant de déterminer un désalignement	
G400	ROTATION DE BASE
G401	ROT 2 TROUS
G402	ROT AVEC 2 TENONS
G403	ROT SUR AXE ROTATIF
G404	INIT. ROTAT. DE BASE
G405	ROT SUR AXE C
Cycles palpeurs permettant de définir un point d'origine	
G408	PTREF CENTRE RAINURE
G409	PTREF CENT. OBLONG
G410	PT REF. INT. RECTAN.
G411	PT REF. EXT. RECTAN.
G412	PT REF. INT. CERCLE
G413	PT REF. EXT. CERCLE
G414	PT REF. EXT. COIN
G415	PT REF. INT. COIN
G416	PT REF CENT. C.TROUS
G417	PT REF DANS AXE TS
G418	PT REF AVEC 4 TROUS
G419	PT DE REF SUR UN AXE
Cycles palpeurs permettant d'étalonner une pièce	
G55	PLAN DE REFERENCE
G420	MESURE ANGLE
G421	MESURE TROU
G422	MESURE EXT. CERCLE
G423	MESURE INT. RECTANG.
G424	MESURE EXT. RECTANG.
G425	MESURE INT. RAINURE
G426	MESURE EXT. TRAVERSE
G427	MESURE COORDONNEE
G430	MESURE CERCLE TROUS
G431	MESURE PLAN
Cycles palpeurs permettant d'étalonner un outil	
G480	ETALONNAGE TT
G481	LONGUEUR D'OUTIL
G482	RAYON D'OUTIL
G483	MESURER OUTIL
G434	ETALONNAGE TT IR
Cycles spéciaux	
G04*	TEMPORISATION
G36	ORIENTATION
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANCE
Définir le plan d'usinage	
G17	Axe de broche Z - plan XY
G18	Axe de broche Y - plan ZX
G19	Axe de broche X - plan YZ

Fonctions G	
Cotation	
G90	**Cote absolue**
G91	**Cote incrémentale**
l'unité de mesure	
G70	Unité de mesure : inch (au début du programme)
G71	Unité de mesure : mm (au début du programme)
Autres fonctions G	
G29	**Prise en cpte position actuelle** (par ex. centre du cercle comme pôle)
G38	**Arrêt exécution de programme**
G51*	**Préparer changeur d'outil** (dans mémoire centrale d'outils)
G79*	**Appel de cycle**
G98*	**Initialisation marque de saut**

*) fonction à effet non modal

Adresses	
%	Début de programme
%	Appel de programme
#	Numéro de point zéro avec G53
A	Rotation autour de l'axe X
B	Rotation autour de l'axe Y
C	Rotation autour de l'axe Z
D	Définition des paramètres Q
DL	Longueur de la correction d'usure avec T
DR	Correction d'usure, rayon avec T
E	Tolérance avec M112 et M124
F	Avance
F	Temporisation avec G04
F	Facteur échelle avec G72
F	Facteur de réduction F avec M103
G	Fonctions G
H	Angle en coordonnées polaires
H	Angle de rotation avec G73
H	Angle limite avec M112
I	Coordonnée X du centre du cercle/pôle
J	Coordonnée Y du centre du cercle/pôle
K	Coordonnée Z du centre du cercle/pôle
L	Définir un numéro de label avec G98
L	Saut à un numéro de label
L	Longueur d'outil avec G99
M	Fonctions M
N	le numéro de séquence
P	Paramètres dans les cycles d’usinage
P	Valeur ou paramètre Q dans la définition des paramètres Q
Q	Paramètres Q

Adresses	
R	Rayon en coordonnées polaires
R	Rayon de cercle avec G02/G03/G05
R	Rayon d'arrondi avec G25/G26/G27
R	Rayon d'outil avec G99
S	Vitesse de rotation de la broche
S	Orientation de la broche avec G36
T	Définition d'outil avec G99
T	Appel d'outil
T	Outil suivant avec G51
U	Axe parallèle à l'axe X
V	Axe parallèle à l'axe Y
W	Axe parallèle à l'axe Z
X	Axe X
Y	Axe Y
Z	Axe Z
*	Fin de séquence

Cycles de contour

Structure du programme d'usinage avec plusieurs outils	
Liste des sous-programmes de contour	G37 P01 ...
Définir des données de contour	G120 Q1 ...
Définir/appeler le **foret** Cycle de contour : Pré-perçage Appel de cycle	G121 Q10 ...
Définir/appeler la **fraise d'ébauche** Cycle de contour : Evidement Appel de cycle	G122 Q10 ...
Définir/appeler la **fraise de finition** Cycle de contour : Profondeur de finition Appel de cycle	G123 Q11 ...
Définir/appeler la **fraise de finition** Cycle de contour : Finition latérale Appel de cycle	G124 Q11 ...
Fin du programme principal, retour	**M02**
Sous-programmes de contours	G98 ... G98 L0

Correction de rayon des sous-programmes de contours

Contour	Suite chronologique de programmation des éléments de contour	Correction de rayon
A l'intérieur (poche)	dans le sens horaire (CW) dans le sens anti-horaire (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
A l'extérieur (îlot)	dans le sens horaire (CW) dans le sens anti-horaire (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Conversions de coordonnées

Conversion de coordonnées	Activation	Annulation
Décalage du point zéro	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Image miroir	G28 X	G28
Rotation	G73 H+45	G73 H+0
Facteur échelle	G72 F 0,8	G72 F1
Plan d'usinage	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Plan d'usinage	PLANE ...	PLANE RESET

Définition des paramètres Q

D	Fonction
00	**Paramètre Q: Affectation**
01	**Paramètre Q: Addition**
02	**Paramètre Q: Soustraction**
03	**Paramètre Q: Multiplication**
04	**Paramètre Q: Division**
05	**Paramètre Q: Racine carrée**
06	**Paramètre Q: Sinus**
07	**Paramètre Q: Cosinus**
08	**Paramètre Q: Racine somme carrés** $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	**Paramètre Q: Si égal, alors saut** au numéro de label
10	**Paramètre Q: Si différent, saut** au numéro de label
11	**Paramètre Q: Si supérieur, saut** au numéro de label
12	**Paramètre Q: Si inférieur, saut** au numéro de label
13	**Paramètre Q: Angle avec ARCTAN** (angle de c sin a et c cos a)
14	**Paramètre Q: Message d'erreur**
15	**Paramètre Q: Sortie externe**
16	**Paramètre Q: écrire fichier**
18	**Paramètre Q: Lire données syst.**
19	**Paramètre Q: Trans. valeur à PLC**

Indice

A

Accès au tableau..... 331
Affichage..... 96
Aide contextuelle..... 203
Aide en cas de message d'erreur..... 198
Aligner l'axe d'outil..... 372
Angles de contour ouvert M98. 217
Appel de programme
  Programme CN de votre choix comme sous-programme..... 237
Arrondi de valeurs..... 307
Arrondir les angles M197..... 230
Arrondis d'angles..... 145
Articuler des programmes CN.. 184
Avance
  pour les axes rotatifs, M116. 373
Avance en millimètres/tour de broche M136..... 219
Axe d'outil virtuel..... 224
Axe rotatif..... 373
Axe rotatif
  déplacement avec optimisation de la course M116..... 374
  réduire l'affichage M94..... 375
Axes principaux..... 74
Axes supplémentaires..... 74

C

CAD Viewer
  configurer des couches..... 383
  définir un plan..... 388
  définir un point d'origine..... 384
  filtre des positions de perçage..... 398
  sélectionner un contour..... 391
  sélectionner une position de perçage
    icône..... 397
    plage définie par la souris 396
    sélection individuelle..... 395
CAD Viewer(option 42)..... 379
Calculatrice..... 186
Calcul de cercle..... 261
Calcul de parenthèse..... 284
Centre de cercle..... 146
Cercle entier..... 147
Chanfrein..... 144
Changement d'outil..... 117
Chemin d'accès..... 93
Clavier de l'écran..... 57, 178
Clavier virtuel..... 57, 178
Comparaison des fonctions..... 443
Compteur..... 320
Contour
  approche..... 131
  sélection à partir d'un fichier DXF..... 391
  sortie..... 131
Contournage
  coordonnées cartésiennes, sommaire..... 142
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire avec rayon défini..... 148
  coordonnées polaires..... 154
  coordonnées polaires, sommaire..... 154
  coordonnées polaires, trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 156
Contrôle du palpeur..... 227
Convertir un paramètre string... 294
Convertisseur DXF
  Sélectionner une position d'usinage..... 394
Coordonnées cartésiennes
  trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 150
Coordonnées cartésiennes
  Ligne droite..... 143
  trajectoire circulaire autour du centre du cercle CC..... 147
Coordonnées polaires..... 74
  trajectoire circulaire autour du pôle CC..... 156
Coordonnées polaires
  principes de base..... 74
  programmation..... 154
Copier des parties de programme..... 88, 88
Copier un paramètre string
  Copier une partie de string.. 292
Correction d'outil..... 120
  Longueur..... 120
Correction d'outil
  rayon..... 121
Correction de rayon..... 121
Correction de rayon
  coins externes, coins internes..... 123
  introduction..... 122

D

D14: Emettre des messages d'erreur..... 267
D18: lire des données système 279
D19: transférer des valeurs au PLC..... 280
D20: Synchroniser la CN et le PLC..... 281
D26: TABOPEN: Ouvrir un tableau personnalisable..... 330
D27: TABWRITE: Ecrire un tableau personnalisable..... 331
D28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable..... 332
D29: transmettre des valeurs au PLC..... 282
D37 EXPORT..... 283
D38: informations..... 283
Définir des paramètres Q locaux..... 255
Définir des paramètres Q rémanents..... 255
Définir la pièce brute..... 81
Dialogue..... 82
DIN/ISO..... 82
Disque dur..... 91
DNC
  informations issues du programme CN..... 283
Données d'outil..... 112
Données d'outils
  remplacer..... 101
  Saisie dans le programme.... 113
Données d'outils
  valeurs delta..... 113
Données d'outil
  appeler..... 114
Données système
  Liste..... 402
Droite..... 155

E

Ecran..... 55
Ecrire un journal..... 283
Éditeur de texte..... 182
Emettre un message à l'écran.. 278
Emission de données
  à l'écran..... 278
  sur le serveur..... 278
Exporter des paramètres machine..... 298

F

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée M103..... 218
Familles de pièces..... 256
Ficher de textes
  émission formatée..... 271
Ficher texte
  ouvrir et quitter..... 322
Fichier
  copier..... 99
  écraser..... 100
  protéger..... 107
  sélectionner..... 105
Fichier
  Créer..... 99

Trier..... 106
Fichier de textes
créer..... 271
Fichiers ASCII..... 322
Fichier texte..... 322
Fichier-texte
fonctions d'annulation..... 323
rechercher des textes
partiels..... 325
Filtre des positions de perçage
pour la mémorisation des données
de CAO..... 398
FN14: ERROR: Emettre des
messages d'erreur..... 267
FN 16: F-PRINT: Emettre des textes
formatés..... 271
FN 23: DONNEES DU CERCLE:
Calcul d'un cercle à partir de
3 points..... 261
FN 24: DONNEES DU CERCLE:
Calcul d'un cercle à partir de
4 points..... 261
FN28: TABREAD: Lire un tableau
personnalisable..... 332
Fonction de contournage
Principes de base..... 126
Fonction de recherche..... 89
Fonction FCL..... 30
Fonction PLANE..... **343**, 345
Annuler..... 347
sélection de plusieurs solutions
possibles..... 366
Fonction PLANE
comportement de
positionnement..... 362
définition de l'angle dans
l'espace..... 348
définition de l'angle de
projection..... 350
définition des points..... 357
définition d'angles d'Euler... 352
inclinaison automatique..... 363
Fonction PLANE
définition de l'angle de l'axe 360
Définition du vecteur..... 354
Définition incrémentale..... 359
Vue d'ensemble..... 345
Fonctions angulaires..... 260
Fonctions auxiliaires..... 210
Pour axes rotatifs..... 213, 373
Pour la broche et l'arrosage.. 212
pour le comportement de
contournage..... 216
Pour le contrôle de l'exécution
de programme..... 212
Fonctions auxiliaires
introduction..... 210
Fonctions de base..... 61
Fonctions de contournage
principes de base, cercles et
arcs de cercle..... 129
principes de base,
prépositionnement..... 130
Fonctions spéciales..... 316
FUNCTION COUNT..... 320

G

Gestionnaire de fichiers
Appeler..... 96
copier tableau..... 101
créer..... 99
Vue d'ensemble des
fonctions..... 94
Gestionnaire de fichiers
copier des répertoires..... 103
effacer un fichier..... 104
fichiers créés en externe..... 93
renommer un fichier..... 106
sélectionner le fichier..... 97
type de fichier..... 91
Gestionnaire de fichiers
Répertoire..... 93
GOTO..... 176
Graphique de programmation... 163
Graphiques
Pendant la programmation... 194
Graphiques
pour la programmation,
agrandissement de la
découpe..... 197

I

Imbrications..... 242
Importation
tableau de iTNC 530..... 332
Imprimer un message..... 279
Inclinaison
Annuler..... 347
Inclinaison
Du plan d'usinage..... 343, 345
Inclinaison du plan d'usinage
Programmée..... 343
Inclinaison sans axes rotatifs.... 372
Insérer un commentaire... 179**, 180**
Interpolation hélicoïdale..... 157
iTNC 530..... 54

L

Liftoff..... **338**
Ligne droite..... **143**
Lire des données système.... **279**, 293
Longueur d'outil..... 112
Look ahead..... 221

M

M91, M92..... 213
Marche rapide..... 110
Message d'erreur..... 198
Aide en cas de..... 198
Message d'erreur CN..... 198
Modes de fonctionnement..... 58
Mouvement de contournage.... 142
coordonnées cartésiennes... 142
Mouvements de contournage
coordonnées polaires
Droite..... 155

N

Niveau de développement..... 30
Nom d'outil..... 112
Numéro d'outil..... 112

P

Panneau de commande..... 56
Paramètres par défaut..... 317
Paramètres Q..... 252
contrôler..... 264
émission formatée..... 271
export..... 283
Fonctions auxiliaires..... 266
réservés..... 301
Paramètres Q
paramètres string QS..... 288
programmation..... 288
Paramètres Q
paramètres locaux QL..... 252
paramètres rémanents QR. 252
transférer des valeurs au
PLC..... 280
transmettre des valeurs au
PLC..... 282
Paramètres string..... 288
Paramètres string
Chaîner..... 290
Lire des données système.. 293
Sélectionner..... 289
Paramètre string
Déterminer la la longueur.... 296
Vérifier..... 295
Partage d'écran..... 56
Partage de l'écran
visionneuse de CAO..... 378
Point d'origine
sélectionner..... 76
Positionnement
Avec un plan d'usinage
incliné..... 215
Positions de la pièce..... 75
Programmation de paramètres Q
Calcul de cercle..... 261
Décision si/alors..... 262

Fonctions angulaires..... 260
Programmation des paramètres Q
Remarques sur la programmation..... 254
Programmation des paramètres Q
Fonctions mathématiques de base..... 257
Programmation FK..... 161
ouvrir un dialogue..... 164
Possibilités de programmation
Rapports relatifs..... 172
Programmation FK
droites..... 166
graphique..... 163
possibilités d'introduction, contours fermés..... 170
possibilités d'introduction, données du cercle..... 169
possibilités d'introduction, points auxiliaires..... 171
possibilités d'introduction, sens et longueur des éléments de contour..... 168
trajectoires circulaires..... 167
Programmation FK
Point final..... 168
Programmation flexible de contours FK
principes de bases..... 161
Programme
articuler..... 184
Structure..... 77
Programme
ouvrir un nouveau programme..... 81
Programme CN
articuler..... 184
Structure..... 77
Programme CN
édition..... 85
Programmer des paramètres Q **252**
Programmer un mouvement d'outil..... 82

R

Rayon d'outil..... 112
Remarques sur ce manuel..... 26
Remplacer des textes..... 90
Répertoire..... **93**, 99
créer..... 99
Répertoire
copier..... 103
effacer..... 104
Répétition de partie de programme..... 235
Représentation du programme CN..... 179
Retrait du contour..... 225

S

Saut
avec GOTO..... 176
Sauvegarder des fichiers
Service..... 202
Sélectionner l'unité de mesure.. 81
Sélectionner une position à partir du DXF..... 394
Séquence..... 86
insérer, modifier..... 86
supprimer..... 86
Séquence CN..... 86
Sous-programme..... 233
Programme CN de votre choix..... 237
SPEC FCT..... 316
Superposer un positionnement de manivelle M118..... 223
Synchroniser la CN et le PLC.... 281
Synchroniser le PLC et la CN.... 281
Système d'aide..... 203
Système de référence..... 63, 74
Système de référence
Base..... 66
Machine..... 64
Outil..... 72
Pièce..... 67
Plan d'usinage..... 69
Programmation..... 71

T

Tableau personnalisable
Ecrire..... 331
Ouvrir..... 330
Teach In..... 143
Teach In..... **84**
Télécharger les fichiers d'aide... 207
Temporisation..... **335**, 336, **337**
TNCguide..... 203
Traiter les données DXF
configuration par défaut..... 381
Trajectoire circulaire..... 148, 156
autour du pôle..... 156
avec raccordement tangentiel.... 150
Trajectoire circulaire
Autour du centre du cercle CC..... 147
Trajectoire hélicoïdale..... 157
Trigonométrie..... 260

U

un programme..... 77
un programme CN..... 77
Usinage multi-axes..... **342**

V

Valider les positions effectives... 84
Variables de texte..... 288
Vecteur..... 354
Vecteur normal à la surface..... 354
Vibration à résonance..... 333
Vitesse de rotation de la broche
saisir..... 114
Vitesse de rotation oscillante.... 333, 333
Vue de formulaire..... 330

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

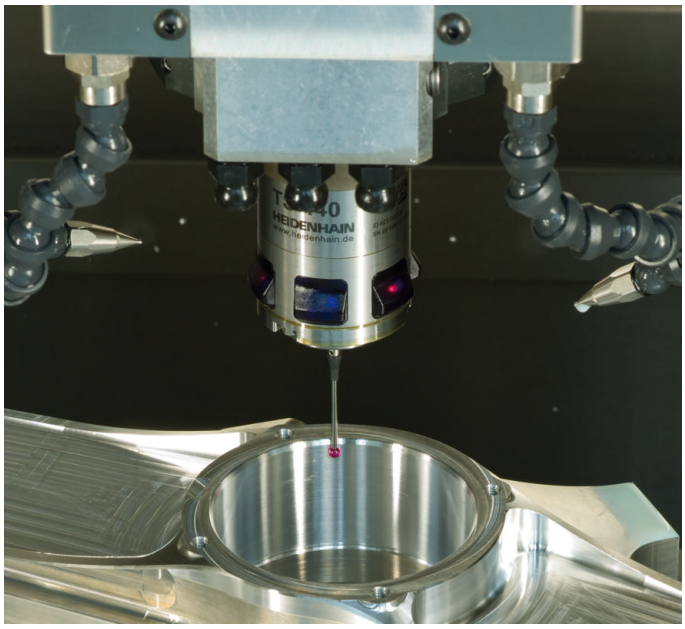
Les palpeurs de HEIDENHAIN

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, TS 444	Transmission infrarouge
TS 640, TS 740	Transmission infrarouge

- Alignement des pièces
- Définition des points d'origine
- Étalonnage de pièces



Palpeurs d'outils

TT 140	Transmission du signal par câble
TT 449	Transmission infrarouge
TL	Systèmes laser sans contact

- Étalonnage d'outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outil

Documentation originale
1096983-34 · Ver04 · SW06 · 10/2018 · F&W · Printed in Germany