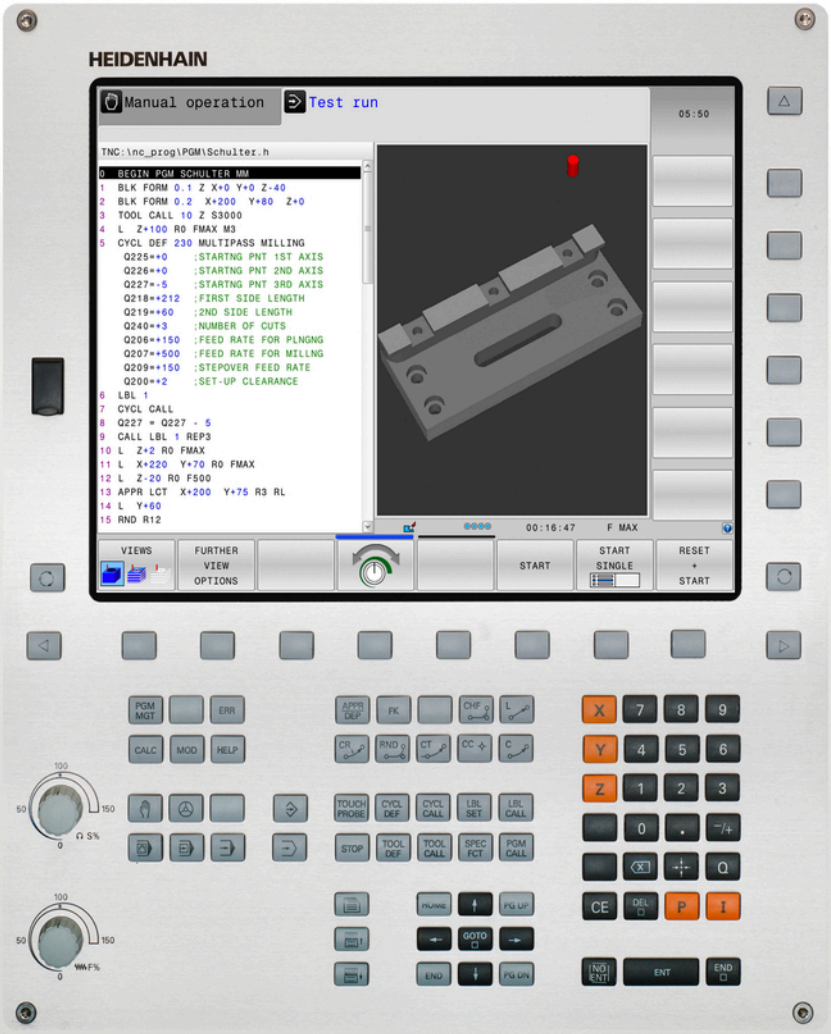
HEIDENHAIN



TNC 320

Manuel d'utilisation
Programmation DIN/ISO

Logiciels CN
771851-02
771855-02

Français (fr)
3/2015

Eléments de commande de la TNC

Eléments de commande à l'écran

Touche	Fonction
	Définir le partage de l'écran
	Commuter l'écran entre les modes Machine et Programmation
	Softkeys : choix de fonction de l'écran
	Commuter les barres de softkeys

Modes Machine

Touche	Fonction
	Mode Manuel
	Manivelle électronique
	Positionnement avec introduction manuelle
	Exécution de programme pas à pas
	Exécution de programme en continu

Modes Programmation

Touche	Fonction
	Programmation
	Test de programme

Gérer les programmes/fichiers, fonctions TNC

Touche	Fonction
PGM MGT	Sélectionner et effacer des programmes/fichiers, transmission externe des données
PGM CALL	Définir un appel de programme et sélectionner des tableaux de points zéro et de points
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

Touches de navigation

Touche	Fonction
	Déplacer la surbrillance
GOTO	Sélection directe des séquences, cycles et fonctions paramétrées

Potentiomètres pour l'avance et la vitesse de broche

Avance	Vitesse de rotation broche

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	Introduire un arrêt programmé dans un programme

Données d'outils

Touche	Fonction
TOOL DEF	Définir les données d'outils dans le programme
TOOL CALL	Appeler les données d'outils

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/arrondi d'angle

Fonctions spéciales

Touche	Fonction
SPEC FCT	Afficher les fonctions spéciales
	Onglet suivant dans les formulaires
	Champ de dialogue ou bouton avant/arrière

Introduire les axes de coordonnées et nombres, Edition

Touche	Fonction
X . . . V	Sélectionner les axes ou les introduire dans le programme
0 . . . 9	Chiffres
. ⁻/+	Point décimal/inverser le signe
P I	Saisir des coordonnées polaires/ valeurs incrémentales
Q	Programmation des paramètres Q/ Etat des paramètres Q
	Transférer la position courante ou la valeur de la calculatrice
NO ENT	Ignorer les questions du dialogue et effacer des mots
ENT	Valider la saisie et continuer le dialogue
END	Fermer la séquence, terminer la saisie
CE	Réinitialiser des valeurs ou supprimer le(s) message(s) d'erreur de la TNC
DEL	Interrompre le dialogue, effacer une partie du programme

Principes

Remarques sur ce manuel

Vous trouverez ci-après une liste des symboles d'information utilisés dans ce manuel.

⇨	Ce symbole signale que vous devez tenir compte des remarques particulières relatives à la fonction concernée.
!	Ce symbole signale qu'il existe un ou plusieurs dangers en relation avec l'utilisation de la fonction décrite : ■ Dangers pour la pièce ■ Dangers pour l'élément de serrage ■ Dangers pour l'outil ■ Dangers pour la machine ■ Dangers pour l'opérateur
⚠	Ce symbole signale une situation potentiellement dangereuse qui pourrait être à l'origine de blessures si elle ne pouvait être évitée.
	Ce symbole indique que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. L'action d'une fonction peut être différente d'une machine à l'autre.
	Ce symbole signale qu'un autre manuel d'utilisation contient d'autres informations détaillées relatives à une fonction.

Modifications souhaitées ou découverte d'une "coquille"?

Nous nous efforçons en permanence d'améliorer notre documentation. Merci de votre aide, faites-nous part de vos souhaits de modification à l'adresse e-mail : **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Type de TNC, logiciels et fonctions

Ce manuel décrit les fonctions dont disposent les TNCs à partir des numéros de logiciel CN suivants :

Type de TNC	Nr. de logiciel CN
TNC 320	771851-02
TNC 320 Poste de programmation	771855-02

La lettre E désigne la version Export de la TNC. La version Export de la TNC est soumise à la restriction suivante :

- Interpolation linéaire sur 4 axes maximum

Le constructeur de machines adapte les fonctions TNC qui conviennent le mieux à chacune des ses machines par l'intermédiaire des paramètres machine. Dans ce manuel figurent ainsi des fonctions qui n'existent pas dans toutes les TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines :

- Etalonnage d'outils avec le TT

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur pour connaître les fonctions présentes sur votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de participer à de telles formations afin de se familiariser rapidement avec le fonctionnement de la TNC.

Manuel d'utilisation de la programmation des cycles :

Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont expliquées dans le manuel d'utilisation, Programmation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID: 1096959-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 **Interpolation :** Cercle dans 3 axes avec plan incliné (cercle dans l'espace)
HEIDENHAIN DNC (option 18)	
	Communication avec applications PC externes au moyen de composants COM
DXF Converter (option 42)	
Convertisseur DXF	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Transfert de contours et de motifs de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de contours partiels à partir de programmes en dialogue Texte clair
Extended Tool Management (option 93)	
Gestion avancée des outils	basée sur Python

Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **F**eature **C**ontent **L**evel (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas automatiquement des fonctions FCL lorsque votre TNC bénéficie d'une mise à jour de logiciel.

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

Dans ce manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par la mention **FCL n**, **n** précisant le numéro d'indice du niveau 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 TNC correspond à la classe A selon EN 55022. Elle est essentiellement prévue pour fonctionner en milieux industriels.

Mentions légales

Ce produit utilise l'Open Source Software. Vous trouverez d'autres informations sur la commande à

- Mode Mémorisation/Edition
- Fonction MOD
- Softkey **REMARQUES SUR LA LICENCE**

Nouvelles fonctions

Nouvelles fonctions 34055x-06

Le sens actuel de l'axe d'outil peut être maintenant activé en tant qu'axe d'outil virtuel en mode manuel et pendant la superposition de la manivelle ("Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118 ", page 356).

Il est désormais possible d'écrire et de lire des tableaux librement configurables ("Tableaux personnalisables", page 372).

Nouveau cycle palpeur 484 pour l'étalonnage du palpeur sans câble TT 449 (voir Manuel d'utilisation, Cycles)

Les nouvelles manivelles HR 520 et HR 550 FS sont maintenant assistées ("Déplacer les axes avec des manivelles électroniques", page 416).

Nouveau cycle d'usinage 225 Gravage (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles)

Nouveau cycle de palpage manuel "Ligne médiane en tant que point de référence" ("Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine ", page 460)

Nouvelle fonction pour arrondir les angles ("Arrondir les angles : M197", page 362)

Il est possible de bloquer l'accès externe à la TNC grâce à une fonction MOD ("Accès externe", page 511).

Fonctions modifiées 34055x-06

Dans le tableau d'outils, le nombre maximal des caractères pour les champs NOM et DOC est passé de 16 à 32 ("Entrer des données d'outils dans le tableau", page 162).

Les cycles de palpage manuel sont plus simples à utiliser et assurent les opérations de positionnement dans de meilleurs conditions ("Utiliser un palpeur 3D ", page 438).

Dans des cycles, la fonction PREDEF permet dorénavant de prendre aussi en compte des valeurs prédéfinies dans un paramètre de cycle (voir Manuel d'utilisation, Programmation de cycles).

Pour les cycles KinematicsOpt, un nouvel algorithme d'optimisation est utilisé (voir Manuel d'utilisation, Cycles de programmation).

Dans le cycle 257, Tenon circulaire, un paramètre est maintenant disponible qui permet de définir la position de départ sur le tenon (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles).

Dans le cycle 256, Tenon rectangulaire, un paramètre est maintenant disponible qui permet de définir la position de départ sur le tenon (voir Manuel d'utilisation, Programmation des cycles).

Grâce au cycle de palpage manuel "Rotation de base", le désaxage de la pièce peut aussi être compensé par une rotation de la table ("Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table", page 453).

Nouvelles fonctions 73498x-0234055x-06

Nouveau mode de fonctionnement spécial DEGAGER ("Dégagement après une coupure de courant", page 498).

Nouveau graphique de simulation ("Graphiques ", page 478).

Nouvelle fonction MOD "Fichier d'utilisation des outils" dans le groupe Configuration machine ("Fichier d'utilisations d'outils", page 513).

Nouvelle fonction MOD "Réglage de l'horloge système" dans le groupe Configuration système ("Paramétrer l'horloge système", page 514).

Nouveau groupe MOD "Configuration graphique" ("Paramètres graphiques", page 510).

La nouvelle calculatrice de données de coupe vous permet de calculer la vitesse de broche et l'avance ("Calculateur de données de coupe", page 138).

De nouvelles conditions si/alors ont été introduites dans les instructions de saut ("Programmer les sauts conditionnels", page 293).

Le tréma et le symbole du diamètre ont été ajoutés au jeu de caractères du cycle d'usinage 225 Gravure (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles)

Nouveau cycle d'usinage 275 Fraisage en tourbillon (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Nouveau cycle d'usinage 233 Surfaçage (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles)

Le paramètre Q395 PRONFONDEUR DE REFERENCE a été introduit dans les cycles de perçage 200, 203 et 205 pour exploiter le T-ANGLE (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Le cycle de palpage 4 MESURE 3D a été introduit (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Fonctions modifiées 77185x-01

Il est désormais possible d'utiliser jusqu'à 4 fonctions M dans une séquence CN ("Principes", page 344).

De nouvelles softkeys ont été introduites dans la calculatrice pour prendre en compte des valeurs ("Utilisation", page 135).

L'affichage de la distance restante peut désormais également être affiché dans le système de saisie ("Sélectionner un affichage de positions", page 515).

De nouveaux paramètres de saisie ont été ajoutés au cycle 241 PERCAGE PROFOND MONOLEVRE (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Le paramètre Q305 NO DANS TABLEAU a été ajouté au cycle 404 (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Une avance d'approche a été introduite dans les cycles de fraisage de filets (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Le paramètre Q208 permet désormais de définir une avance pour le retrait dans le cycle 205 Perçage profond universel (voir Manuel utilisateur Programmation des cycles).

Nouvelles fonctions 77185x-02

Il est désormais possible de sélectionner et d'éditer des programmes se terminant par l'extension .HU et .HC.

Les fonctions **SELECTION PROGRAMME** et **APPELER PROGRAMME CHOISI** ont été nouvellement ajoutées ("Programme quelconque utilisé comme sous-programme", page 271).

Il existe désormais une nouvelle fonction **FEED DWELL** pour programmer des durées de temporisation répétitives ("Temporisation FUNCTION FEED DWELL", page 378).

La commande commence automatiquement chaque début de séquence par une majuscule "Programmer des fonctions de contournage", page 210.

Les 18 fonctions Dont été complétées ("D18 – Lire données système ", page 305).

Il est désormais possible de verrouiller des supports de données USB à l'aide du logiciel de sécurité SELinux ("Logiciels de sécurité SELinux", page 79).

Le paramètre machine "posAfterContPocket" a été ajouté. Il permet d'influencer le positionnement après un cycle SL ("Paramètres utilisateur spécifiques à la machine", page 538).

Il est possible de définir des zones de protection dans le menu MOD ("Définir des limites de déplacement", page 512).

Il est possible de paramétrer une protection en écriture pour certaines lignes du tableau Preset ("Enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset", page 429).

Une nouvelle fonction de palpage permettant d'aligner un plan est disponible ("Calculer une rotation 3D de base", page 454).

Une nouvelle fonction permettant d'aligner le plan d'usinage sans axes rotatifs est disponible ("Incliner le plan d'usinage sans axes rotatifs", page 405).

Il est désormais possible d'ouvrir des fichiers de CAO sans option 42 ("Visionneuse de CAO", page 245).

L'option de logiciel 93 Extended Tool Management est nouvellement disponible ("Gestionnaire d'outils (option 93)", page 180).

Fonctions modifiées 77185x-02

La plage de saisie de la colonne DOC du tableau d'emplacement a été étendue à 32 caractères ("Tableau d'emplacements pour changeur d'outils", page 170).

Les instructions D15, D31 et D32 issues des commandes antérieures ne génèrent plus de séquences ERROR lors de l'importation. Si vous utilisez ces instructions lors de la simulation ou de l'exécution d'un programme CN, la commande interrompt le programme CN avec un message d'erreur qui vous aide à trouver solution alternative.

Les fonctions auxiliaires M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 issues des commandes antérieures ne génèrent plus de séquences ERROR lors de l'importation. Si vous utilisez ces fonctions auxiliaires lors de la simulation ou l'exécution d'un programme CN, la commande interrompt le programme CN avec un message d'erreur qui vous aide à trouver une solution alternative ("Comparaison : fonctions auxiliaires", page 575).

La taille maximale admissible des fichiers générés avec D16 F-PRINT est passée de a 4 ko à 20 ko.

Le tableau Preset "Preset.PR" est protégé en écriture en mode "Programmation" ("Enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset", page 429).

La liste de paramètres Q permettant de définir l'onglet QPARA de l'affichage d'état peut contenir jusqu'à 132 caractères ("Afficher les paramètres Q (onglet QPARA)", page 76).

Un étalonnage manuel du palpeur est désormais possible avec quelques pré-positionnements ("Etalonner un palpeur 3D ", page 445).

L'affichage de position tient compte de la surépaisseur DL choisie comme surépaisseur de la pièce ou de l'outil dans la séquence T ("Valeurs Delta pour longueurs et rayons", page 161).

En mode Pas à pas, la commande traite chaque point d'un cycle de motif de points ou d'un cycle G79 un à un ("Exécution de programme", page 493).

Pour effectuer un redémarrage de la commande, il n'est plus possible d'utiliser la touche **END** : il faut utiliser la softkey **REDEMARRER** ("Mise hors tension", page 414).

La commande affiche l'avance de contournage en mode Manuel ("Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M", page 426).

Une inclinaison en mode Manuel ne peut être désactivée que via le menu 3D ROT ("Activer l'inclinaison manuelle", page 467).

La valeur maximale du paramètre machine "maxLineGeoSearch" est passée à 50000 ("Paramètres utilisateur spécifiques à la machine", page 538).

L'intitulé de l'option 8 a changé ("Options de logiciel", page 8).

Nouvelles fonctions cycles et fonctions cycles modifiées 77185x-02

Le cycle **G270** a été nouvellement ajouté , voir "DONNEES DE TRACE DE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO : G270, option de logiciel 19)"

Le cycle **G139 CONT. SURF. CYLINDRE** a été nouvellement ajouté (option 1), voir "POURTOUR D'UN CYLINDRE (cycle 39, DIN/ISO : G139, option de logiciel 1)"

Les caractères CE, ß, @ et l'horloge système font désormais partie du cycle d'usinage **G225 GRAVAGE**, voir "GRAVURE (cycle 225, DIN/ISO : G225)"

Le paramètre optionnel Q439 a été ajouté aux cycles **G252**-**G254** .

Les paramètres optionnels Q401 et Q404 ont été ajoutés au cycle **G122 EVIDEMENT**, voir "EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO : G122, option de logiciel 19)"

Le paramètre optionnel Q536 a été ajouté au cycle **G484 ETALONNAGE TT IR**, voir "Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484, option 17)"

Sommaire

1 Premier pas avec la TNC 320 43
2 Introduction 63
3 Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers 83
4 Programmation : aides à la programmation 129
5 Programmation : outils 157
6 Programmation : programmer les contours 193
7 Programmation : Utiliser des données issues de fichiers de CAO 243
8 Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme 263
9 Programmation : paramètres Q 283
10 Programmation : fonctions auxiliaires 343
11 Programmation : fonctions spéciales 363
12 Programmation : Usinage multiaxes 381
13 Mode manuel et réglages 411
14 Positionnement avec introduction manuelle 471
15 Test de programme et Exécution de programme 477
16 Fonctions MOD 507
17 Tableaux et résumés 537

1 Premier pas avec la TNC 320 ... 43

1.1 Résumé ... 44

1.2 Mise sous tension de la machine ... 44

Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence ... 44

1.3 Programmer la première pièce ... 45

Sélectionner le mode de fonctionnement adéquat ... 45
Les principaux éléments de commande de la TNC ... 45
Ouvrir un nouveau programme / le gestionnaire de fichiers ... 46
Définir une pièce brute ... 47
Structure du programme ... 48
Programmer un contour simple ... 49
Créer un programme avec cycles ... 52

1.4 Test graphique de la première partie ... 54

Sélectionner le mode qui convient ... 54
Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme ... 54
Sélectionner le programme que vous souhaitez tester ... 55
Sélectionner le partage d'écran et la vue ... 55
Lancer le test de programme ... 56

1.5 Réglage des outils ... 57

Sélectionner le mode qui convient ... 57
Préparation et étalonnage des outils ... 57
Le tableau d'outils TOOL.T ... 58
Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH ... 59

1.6 Dégauchir la pièce ... 60

Sélectionner le mode qui convient ... 60
Fixer la pièce ... 60
Définition d'un point d'origine avec un palpeur 3D ... 61

1.7 Exécuter le premier programme ... 62

Sélectionner le mode qui convient ... 62
Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter ... 62
Lancer le programme ... 62

2 Introduction....63

2.1 TNC 320....64

Programmation: Dialogue Texte clair de HEIDENHAIN et DIN/ISO....64
Compatibilité....64

2.2 Ecran et panneau de commande....65

Ecran....65
Définir le partage de l'écran....66
Panneau de commande....66

2.3 Modes de fonctionnement....67

Mode Manuel et Manivelle électronique....67
Positionnement avec introduction manuelle....67
Programmation....68
Test de programme....68
Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas....69

2.4 Afficher l'état....70

Affichage d'état général....70
Informations d'état supplémentaires....71

2.5 Gestionnaire de fenêtres....77

Barre des taches....78

2.6 Logiciels de sécurité SELinux....79

2.7 Accessoires : palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN....80

Palpeurs 3D....80
Manivelles électroniques HR....81

3 Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers....83

3.1 Principes de base....84

Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence....84
Système de référence....84
Système de référence sur les fraiseuses....85
Désignation des axes sur les fraiseuses....85
Coordonnées polaires....86
Positions absolues et incrémentales de la pièce....87
Sélectionner un point d'origine....88

3.2 Ouvrir et introduire des programmes....89

Structure d'un programme CN en format DIN/ISO....89
Définition de la pièce brute: G30/G31....90
Ouvrir un nouveau programme d'usinage....93
Programmer des déplacements d'outil en DIN/ISO....94
Valider les positions effectives....95
Editer programme....96
La fonction de recherche de la TNC....99

3.3 Gestion des fichiers:Principes de base....101

Fichiers....101
Afficher sur la TNC des fichiers externes....103
Sauvegarde des données....103

3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers....104

Répertoires....104
Chemin d'accès....104
Vue d'ensemble: Fonctions du gestionnaire de fichiers....105
Appeler le gestionnaire de fichiers....106
Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers....107
Créer un nouveau répertoire....108
Créer un nouveau fichier....108
Copier un fichier....108
Copier un fichier dans un autre répertoire....109
Copier un tableau....110
Copier un répertoire....111
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés....111
Effacer un fichier....112
Effacer un répertoire....112
Marquer des fichiers....113
Renommer un fichier....114
Trier les fichiers....114
Autres fonctions....115
Outils supplémentaires pour la gestion des types de fichiers externes....116
Transmission de données vers / en provenance d'un support de données....123
TNC sur réseau....125
Périphériques USB sur la TNC....126

4 Programmation : aides à la programmation ... 129

4.1 Clavier virtuel ... 130

Introduire le texte avec le clavier virtuel ... 130

4.2 Introduire des commentaires ... 131

Utilisation ... 131
Commentaire dans une séquence donnée ... 131
Fonctions lors de l'édition de commentaire ... 132

4.3 Affichage des programmes CN ... 133

Syntaxe en surbrillance ... 133
Barres de défilement ... 133

4.4 Articulation de programmes ... 134

Définition, application ... 134
Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active ... 134
Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme ... 134
Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations ... 134

4.5 Calculatrice ... 135

Utilisation ... 135

4.6 Calculateur de données de coupe ... 138

Application ... 138

4.7 Graphique de programmation ... 141

Exécuter le graphique de programmation en parallèle/ Ne pas exécuter le graphique de programmation en parallèle ... 141
Création du graphique de programmation pour le programme existant ... 142
Afficher ou masquer les numéros de séquences ... 143
Effacer le graphique ... 143
Afficher grille ... 143
Agrandissement ou réduction de la découpe ... 144

4.8 Messages d'erreur ... 145

Afficher les erreurs ... 145
Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur ... 145
Fermer la fenêtre de messages d'erreur ... 145
Messages d'erreur détaillés ... 146
Softkey INFO INTERNE ... 146
Effacer l'erreur ... 147
Journal d'erreurs ... 147
Journal des touches ... 148
Textes d'assistance ... 149
Mémoriser les fichiers de maintenance ... 149
Appeler le système d'aide TNCguide ... 149

4.9 Système d'aide contextuelle TNCguide ... 150

Application ... 150
Travailler avec TNCguide ... 151
Télécharger les fichiers d'aide actualisés ... 155

5 Programmation : outils 157

5.1 Introduction des données d'outils 158

Avance F 158
Vitesse de rotation broche S 159

5.2 Données d'outil 160

Conditions requises pour la correction d'outil 160
Numéro d'outil, nom d'outil 160
Longueur d'outil L 160
Rayon d'outil R 160
Valeurs Delta pour longueurs et rayons 161
Insérer des données d'outil dans le programme 161
Entrer des données d'outils dans le tableau 162
Importer des tableaux d'outils 169
Tableau d'emplacements pour changeur d'outils 170
Appeler des données d'outil 173
Changement d'outil automatique 175
Test d'utilisation d'outils 177
Gestionnaire d'outils (option 93) 180

5.3 Correction d'outil 188

Introduction 188
Correction de la longueur d'outil 188
Correction de rayon d'outil 189

6 Programmation : programmer les contours ... 193

6.1 Déplacements d'outils ... 194

Fonctions de contournage ... 194
Libre programmation de contours (FK) ... 194
Fonctions auxiliaires M ... 194
Sous-programmes et répétitions de parties de programme ... 195
Programmation avec paramètres Q ... 195

6.2 Principes de base des fonctions de contournage ... 196

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage ... 196

6.3 Aborder et quitter le contour ... 199

Point initial et point final ... 199
Approche et sortie tangentielle ... 201
Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour ... 202
Positions importantes en approche et en sortie ... 203
Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT ... 205
Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour : APPR LN ... 205
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT ... 206
Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite : APPR LCT ... 207
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT ... 208
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN ... 208
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT ... 209
Sortie en trajectoire circulaire avec un raccordement tangentiel au contour et un segment de droite : DEP LCT ... 209

6.4 Contournage : coordonnées cartésiennes 210

Sommaire des fonctions de contournage 210
Programmer des fonctions de contournage 210
Droite en avance rapide G00 ou droite en avance F G01 211
Insérer un chanfrein entre deux droites 212
Arrondi d'angle G25 213
Centre de cercle I, J 214
Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC 215
Trajectoire circulaire G02/G03/G05 avec rayon défini 216
Trajectoire circulaire G06 avec raccordement tangentiel 218
Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes 219
Exemple : déplacement circulaire en cartésien 220
Exemple : cercle entier en coordonnées cartésiennes 221

6.5 Contournage : coordonnées polaires 222

Sommaire 222
Origine des coordonnées polaires : pôle I, J 223
en avance rapide G10 ou droite en avance F G11 223
Trajectoire circulaire G12/G13/G15 autour du pôle I, J 224
Trajectoire circulaire G16 avec raccordement tangentiel 225
Trajectoire hélicoïdale (Helix) 226
Exemple : déplacement linéaire en polaire 228
Exemple : hélice 229

6.6 Mouvements de contournage – Programmation libre de contour FK 230

Principes de base 230
Graphique de programmation FK 232
Ouvrir le dialogue FK 233
Pôle pour programmation FK 233
Programmation flexible de droites 234
Programmation flexible de trajectoires circulaires 235
Possibilités d'introduction 236
Points auxiliaires 239
Rapports relatifs 240
Exemple : programmation FK 1 242

7 Programmation : Utiliser des données issues de fichiers de CAO 243

7.1 Visionneuse de CAO et convertisseur DXF : organisation de l'écran 244

Visionneuse de CAO et convertisseur DXF : organisation de l'écran 244

7.2 Visionneuse de CAO 245

Application 245

7.3 Convertisseur DXF (option 42) 246

Application 246
Travailler avec TNCguide 247
Ouvrir un fichier DXF 247
Configuration par défaut 248
Configurer la couche (layer) 250
Initialiser le point d'origine 251
Sélectionner et mémoriser un contour 253
Sélectionner et mémoriser les positions d'usinage 256

8 Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme.....263

8.1 Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme..... 264

Label.....264

8.2 Sous-programmes.....265

Mode opératoire.....265
Remarques sur la programmation..... 265
Programmer un sous-programme.....265
Appeler un sous-programme..... 266

8.3 Répétition de partie de programme..... 267

Label G98.....267
Mode opératoire.....267
Remarques sur la programmation..... 267
Programmer une répétition de partie de programme.....267
Programmer une répétition de partie de programme.....268

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme..... 269

Tableau récapitulatif des softkeys..... 269
Mode opératoire.....270
Remarques sur la programmation..... 270
Programme quelconque utilisé comme sous-programme.....271

8.5 Imbrications..... 273

Types d'imbrications.....273
Niveaux d'imbrication.....273
Sous-programme dans sous-programme.....274
Renouveler des répétitions de parties de programme..... 275
Répéter un sous-programme.....276

8.6 Exemples de programmation..... 277

Exemple : fraisage d’un contour en plusieurs passes.....277
Exemple : groupe de trous..... 278
Exemple : groupe trous avec plusieurs outils.....280

9 Programmation : paramètres Q 283

9.1 Principe et résumé des fonctions 284

Remarques à propos de la programmation 286
Appeler les fonctions de paramètres Q 287

9.2 Familles de pièces – Paramètres Q à la place de nombres 288

Utilisation 288

9.3 Définir des contours avec des fonctions mathématiques 289

Application 289
Résumé 289
Programmation des calculs de base 290

9.4 Fonctions angulaires 291

Définitions 291
Programmer les fonctions trigonométriques 291

9.5 Calcul du cercle 292

Application 292

9.6 conditions si/alors avec des paramètres Q 293

Application 293
Sauts inconditionnels 293
Programmer les sauts conditionnels 293

9.7 Contrôler et modifier les paramètres Q 294

Procédure 294

9.8 Autres fonctions 296

Résumé 296
D14 – Emettre des messages d'erreur 297
D16 – Emettre des textes et des valeurs de paramètres Q formatés 301
D18 – Lire données système 305
D19 – Transférer des valeurs au PLC 314
D20 – Synchroniser la CN et le PLC 314
D29 – Transférer des valeurs au PLC 315
D37 – EXPORT 315

9.9 Introduire directement une formule....316

Introduire une formule....316
Règles de calculs....318
Exemple d'introduction....319

9.10 Paramètres string....320

Fonctions de traitement de strings....320
Affecter les paramètres string....321
Chaîner des paramètres string....321
Convertir une valeur numérique en paramètre string....322
Extraire et copier une partie de paramètre string....323
Convertir un paramètre string en valeur numérique....324
Vérification d'un paramètre string....325
Déterminer la longueur d'un paramètre string....326
Comparer la suite chronologique alphabétique....327
Lire des paramètre machine....328

9.11 Paramètres Q réservés....331

Valeurs du PLC : Q100 à Q107....331
Rayon d'outil courant : Q108....331
Axe d'outil : Q109....331
Etat de la broche : Q110....332
Arrosage : Q111....332
Facteur de recouvrement : Q112....332
Unité de mesure dans le programme : Q113....332
Longueur d'outil : Q114....332
Coordonnées de palpage pendant l'exécution du programme....333
Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors d'un étalonnage automatique de l'outil avec le TT 130....333
Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce : coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC....333
Résultats des mesures avec cycles palpeurs (voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles palpeurs)....334

9.12 Exemples de programmation....336

Exemple : Ellipse....336
Exemple : cylindre concave avec fraise à bout hémisphérique....338
Exemple : sphère convexe avec fraise deux tailles....340

10 Programmation : fonctions auxiliaires 343

10.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et STOP 344

Principes 344

10.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement 345

Résumé 345

10.3 Fonctions auxiliaires pour indiquer les coordonnées 346

Programmer les coordonnées machine : M91, M92 346

Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130 348

10.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage 349

Usinage de petits segments de contour : M97 349

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98 350

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée : M103 351

Avance en millimètre / rotation de broche : M136 352

Vitesse d'avance dans les arcs de cercle : M109/M110/M111 353

Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120 354

Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118 356

Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil : M140 358

Annuler le contrôle du palpeur : M141 359

Effacer la rotation de base : M143 360

Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148 361

Arrondir les angles : M197 362

11 Programmation : fonctions spéciales ... 363

11.1 Résumé des fonctions spéciales ... 364

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT ... 364
Menu de paramètres par défaut ... 365
Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points ... 365
Menu de définition des diverses fonctions DIN/ISO ... 366

11.2 Définir les fonctions DIN/ISO ... 367

Résumé ... 367

11.3 Créer des fichiers-texte ... 368

Application ... 368
Ouvrir et quitter un fichier-texte ... 368
Editer des textes ... 369
Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau ... 369
Modifier des blocs de texte ... 370
Trouver des texte partiels ... 371

11.4 Tableaux personnalisables ... 372

Principes de base ... 372
Créer des tableaux personnalisables ... 372
Modifier le format du tableau ... 373
Passer d'une vue tabellaire à une vue de formulaire ... 374
D26 – Ouvrir un tableau personnalisable ... 375
D27 – Décrire un tableau personnalisable ... 376
D28 – Lire un tableau personnalisable ... 377

11.5 Temporisation FUNCTION FEED DWELL ... 378

Programmer une temporisation ... 378
Réinitialiser la temporisation ... 379

12 Programmation : Usinage multiaxes....381

12.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes....382

12.2 La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)....383

Introduction....383
Vue d'ensemble....385
Définir la fonction PLANE....386
Affichage de position....386
Annulation de la fonction PLANE....387
Définir le plan d'usinage via l'angle dans l'espace PLANE SPATIAL....388
Définir le plan d'usinage via l'angle de projection : PLANE PROJECTED....390
Définir le plan d'usinage avec l'angle d'Euler PLANE EULER....391
Définir le plan d'usinage avec deux vecteurs PLANE VECTOR....393
Définir le plan d'usinage avec trois points PLANE POINTS....395
Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE....397
Plan d'usinage via l'angle de l'axe : PLANE AXIAL....398
Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE....400
Incliner le plan d'usinage sans axes rotatifs....405

12.3 Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs....406

Avance en mm/min pour les axes rotatifs A, B, C : M116 (option 8)....406
Déplacement avec optimisation de la course M126....407
Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360° : M94....408
Sélection des axes inclinés: M138....409

13 Mode manuel et réglages ... 411

13.1 Mise sous tension, mise hors tension ... 412

Mise sous tension ... 412
Mise hors tension ... 414

13.2 Déplacement des axes de la machine ... 415

Remarque ... 415
Déplacer un axe avec les touches de sens externes ... 415
Positionnement pas à pas ... 415
Déplacer les axes avec des manivelles électroniques ... 416

13.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M ... 426

Application ... 426
Introduction de valeurs ... 426
Modifier la vitesse de broche et l'avance ... 427
Activer la limitation d'avance ... 427

13.4 Gestion des points d'origine avec le tableau Preset ... 428

Remarque ... 428
Enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset ... 429
Activer le point d'origine ... 435

13.5 Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D ... 436

Remarque ... 436
Opérations préalables ... 436
Initialiser un point d'origine avec une fraise deux tailles ... 436
Fonctions de palpage avec des palpeurs mécaniques ou des comparateurs à cadran ... 437

13.6 Utiliser un palpeur 3D ... 438

Résumé ... 438
Fonctions présentes dans les cycles palpeurs ... 439
Sélectionner le cycle palpeur ... 441
Procès-verbal de mesure avec les cycles palpeurs ... 442
Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro ... 443
Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset ... 444

13.7 Etalonner un palpeur 3D ... 445

Introduction ... 445
Etalonnage de la longueur effective ... 446
Etalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur ... 447
Afficher les valeurs d'étalonnage ... 451

13.8 Compenser le désalignement de la pièce avec un palpeur 3D ... 452

Introduction ... 452
Calculer la rotation de base ... 453
Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset ... 453
Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table ... 453
Afficher la rotation de base ... 454
Annuler la rotation de base ... 454
Calculer une rotation 3D de base ... 454

13.9 Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D ... 456

Résumé ... 456
Initialiser un point d'origine sur un axe au choix ... 456
Coin comme point d'origine ... 457
Centre de cercle comme point d'origine ... 458
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine ... 460
Mesurer des pièces avec un palpeur 3D ... 461

13.10 Inclinaison du plan d'usinage (option 8) ... 464

Application, mode opératoire ... 464
Franchissement des points de référence avec axes inclinés ... 466
Affichage de positions dans le système incliné ... 466
Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage ... 466
Activer l'inclinaison manuelle ... 467
Définir comme sens d'usinage actif le sens actuel de l'axe d'outil ... 468
Initialisation du point d'origine dans le système incliné ... 469

14 Positionnement avec introduction manuelle.....471

14.1 Programmer et exécuter des usinages simples.....472

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle.....472

Sauvegarder ou effacer des programmes dans $MDI.....475

15 Test de programme et Exécution de programme....477

15.1 Graphiques....478

Utilisation....478
Vitesse du Configurer les tests de programme....479
Résumé : Affichages....480
Représentation 3D....481
Vue de dessus....484
Représentation dans 3 plans....484
Répéter la simulation graphique....486
Afficher l'outil....486
Calculer le temps d'usinage....487

15.2 Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage....488

Application....488

15.3 Fonctions pour afficher le programme....489

Résumé....489

15.4 Test de programme....490

Application....490

15.5 Exécution de programme....493

Application....493
Exécuter programme d'usinage....494
Interrompre l'usinage....495
Déplacer les axes de la machine pendant une interruption....496
Poursuivre l'exécution de programme après une interruption....497
Dégagement après une coupure de courant....498
Reprise du programme (amorce de séquence)....501
Approcher à nouveau le contour....503

15.6 Démarrage automatique des programmes....504

Application....504

15.7 Sauter des séquences....505

Application....505
Insérer le caractère „/“....505
Effacer le caractère „/“....505

15.8 Arrêt de programme optionnel..... 506

Application..... 506

16 Fonctions MOD....507

16.1 Fonction MOD....508

Sélectionner les fonctions MOD....508
Modifier les configurations....508
Quitter les fonctions MOD....508
Résumé des fonctions MOD....509

16.2 Paramètres graphiques....510

16.3 Configuration machine....511

Accès externe....511
Définir des limites de déplacement....512
Fichier d'utilisations d'outils....513
Sélectionner la cinématique....513

16.4 Paramètres système....514

Paramétrer l'horloge système....514

16.5 Sélectionner un affichage de positions....515

Utilisation....515

16.6 Sélectionner le système de mesure....516

Application....516

16.7 Afficher les temps de fonctionnement....516

Application....516

16.8 Numéros de logiciel....517

Application....517

16.9 Saisie d'un code de validation....517

Application....517

16.10 Installer des interfaces de données ... 518

Interface série de la TNC 320 ... 518
Application ... 518
Configurer l'interface RS-232 ... 518
Régler le TAUX EN BAUDS (vitesse en bauds) ... 518
Configurer le protocole ... 519
Configurer les bits de données (bits de données) ... 519
Vérifier la parité (parity) ... 519
Configurer les bits de stop (bits de stop) ... 519
Configurer le handshake (flowcontrol) ... 520
Système de fichiers pour opération fichier (fileSystem) ... 520
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 520
Etat de la ligne RTS (rtsLow) ... 520
Définir un comportement après la réception de ETX (noEotAfterEtx) ... 521
Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC ... 521
Sélectionner le mode du périphérique (système de fichiers) ... 522
Logiciel de transmission de données ... 522

16.11 Interface Ethernet ... 524

Introduction ... 524
Possibilités de connexion ... 524
Configuration de la TNC ... 524

16.12 Pare-feu ... 530

Application ... 530

16.13 Configurer la manivelle radio HR 550 FS ... 533

Application ... 533
Affecter la manivelle à une station d'accueil ... 533
Régler le canal radio ... 534
Régler la puissance d'émission ... 534
Statistique ... 535

16.14 Charger une configuration machine ... 536

Application ... 536

17 Tableaux et résumés ... 537

17.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine ... 538

Utilisation ... 538

17.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données ... 550

Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN ... 550
Appareils autres que HEIDENHAIN ... 552
Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet ... 553

17.3 Informations techniques ... 554

17.4 Tableaux récapitulatifs ... 560

Cycles d'usinage ... 560
Fonctions auxiliaires ... 561

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530 ... 563

Comparaison : caractéristiques techniques ... 563
Comparaison : interfaces des données ... 563
Comparaison : accessoires ... 564
Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable ... 564
Comparaison : fonctions spécifiques à la machine ... 565
Comparaison : fonctions utilisateur ... 565
Comparaison : cycles ... 572
Comparaison : fonctions auxiliaires ... 575
Comparaison : cycles palpeurs dans les modes Manuel et Manivelle électronique ... 577
Comparaison : cycles palpeurs pour le contrôle automatique des pièces ... 577
Comparaison : différences de programmation ... 579
Comparaison : différences concernant le test de programme, fonctionnalité ... 582
Comparaison : différences concernant le test de programme, utilisation ... 583
Comparaison : différences concernant le mode manuel, fonctionnalité ... 584
Comparaison : différences dans le mode manuel, utilisation ... 585
Comparaison : différences concernant le mode Exécution, utilisation ... 585
Comparaison : différences concernant le mode Exécution, déplacements ... 586
Comparaison : différences dans le mode MDI ... 590
Comparaison : différences concernant le poste de programmation ... 591

17.6 Résumé des fonctions DIN/ISO ... 592

Résumé des fonctions DIN/ISO TNC 320 ... 592

1

Premier pas avec la TNC 320

1.1 Résumé

Ce chapitre est destiné à aider les débutants TNC à maitriser rapidement les fonctionnalités les plus importantes de la TNC. Vous trouverez de plus amples informations sur chaque sujet dans la description correspondante concernée.

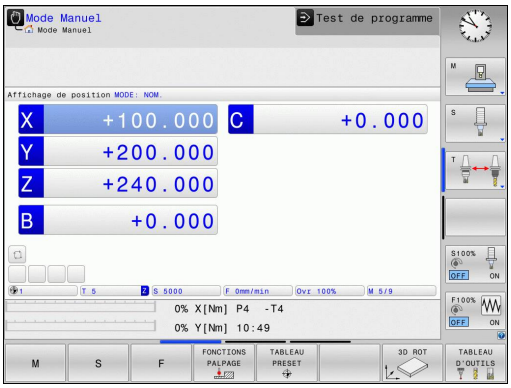
Les thèmes suivants sont traités dans ce chapitre :

- Mise sous tension de la machine
- Programmer la première pièce
- Contrôler graphiquement la première pièce
- Configurer les outils
- Dégauchir la pièce
- Exécuter le premier programme

1.2 Mise sous tension de la machine

Acquitter la coupure d'alimentation et passer sur les points de référence

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



- Mettre sous tension la TNC et la machine : la TNC démarre le système d'exploitation. Cette étape peut durer quelques minutes. La TNC affiche ensuite en haut de l'écran le dialogue Coupure d'alimentation.

- Appuyer sur la touche CE : la TNC compile le programme PLC

- Mettre la commande sous tension : la TNC vérifie la fonction d'arrêt d'urgence et passe dans le mode passage sur les points de référence

- Passer sur les points de référence dans l'ordre chronologique prescrit : Pour chaque axe, appuyer sur la touche **START** externe. Si votre machine est équipée de systèmes de mesure linéaire et angulaire absolues, cette étape de passage sur les points de référence n'existe pas

La TNC est maintenant opérationnelle et se trouve en **Mode Manuel**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Passer sur les points de référence : voir "Mise sous tension", page 412
- Modes de fonctionnement : voir "Programmation", page 68

1.3 Programmer la première pièce

Sélectionner le mode de fonctionnement adéquat

La création de programmes n'est possible qu'en mode Programmation :

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Programmation**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement : voir "Programmation", page 68

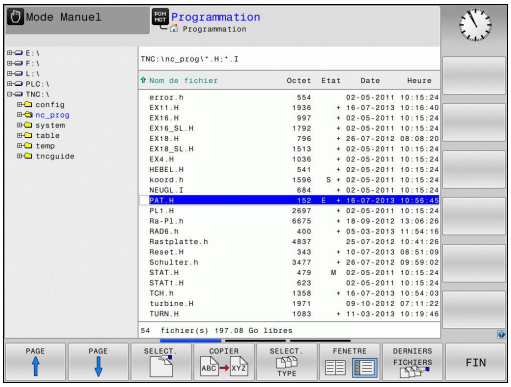
Les principaux éléments de commande de la TNC

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

- Créer et modifier des programmes : voir "Editer programme", page 96
- Résumé des touches : voir "Eléments de commande de la TNC", page 2

Ouvrir un nouveau programme / le gestionnaire de fichiers



PGM MGT

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers Le gestionnaire de fichiers de la TNC 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 sur la mémoire interne de la TNC.
- 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 TNC demande l'unité de mesure du nouveau programme.

MM

- Sélectionner l'unité de mesure: Appuyer sur la softkey MM ou INCH.

La TNC génère automatiquement la première et la dernière séquence du programme. Par la suite, vous ne pouvez plus modifier ces séquences.

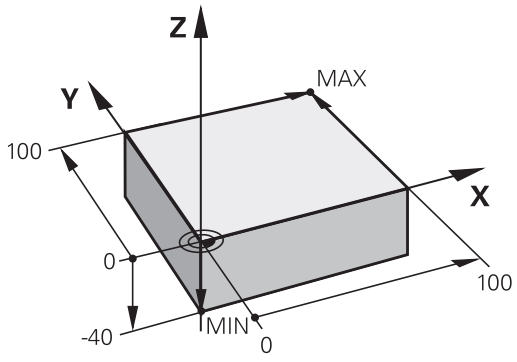
Informations détaillées sur ce sujet

- Gestionnaire de fichiers : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", page 104
- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", page 89

Définir une pièce brute

Une fois un nouveau programme ouvert, 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 TNC déduit automatiquement la définition de la pièce brute et interroge 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 de X sur 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 de Y sur 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 de Z sur 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 de X 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 de Y 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 TNC ferme la boîte de dialogue.

Exemple de séquences CN

```
%NOUV 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 : page 93

Structure du programme

Dans la mesure du possible, les programmes d'usinage doivent toujours être structurés de la même manière. 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

1 Appeler l'outil, définir l'axe d'outil
2 Dégager l'outil
3 Prépositionner dans le plan d'usinage, à proximité du point de départ du contour
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, fin du programme

Informations détaillées sur ce sujet

- Programmation de contours : voir "Programmer un déplacement d'outil pour un usinage", page 196

Structure d'un programme de contour

```
%EXCONT 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 EXCONT G71 *
```

Structure de programme conseillée pour des programmes simples avec cycles

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, fin du programme

Informations détaillées sur ce sujet

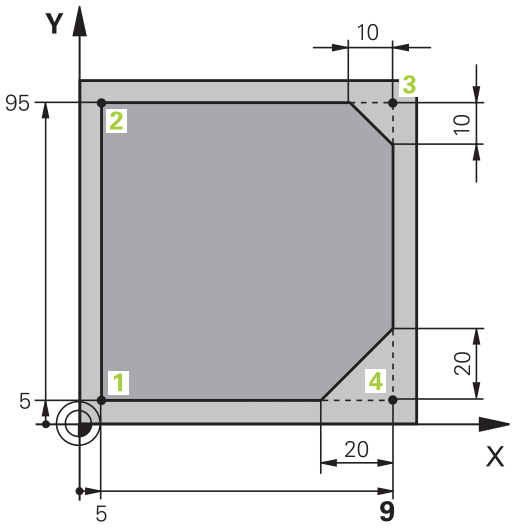
- Programmation des cycles : Voir le manuel d'utilisation des cycles

Structure d'un programme avec les cycles

```
%EXCYC 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 EXCYC G71 *
```

Programmer un contour simple

Le contour de la figure de droite doit être usiné en une seule passe à la profondeur de 5 mm. La pièce brute a déjà été définie. Une fois que vous avez ouvert un dialogue avec une touche de fonction, entrez toutes les données que la TNC vous demande d'entrer en haut de l'écran.



TOOL CALL
- Appeler l'outil : introduisez les données d'outil. Validez chaque fois votre saisie avec la touche **ENT**. Ne pas oublier l'axe d'outil **G17**.

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

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

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

G90
- Sélectionner 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**.
- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche **END** : la TNC mémorise la séquence de déplacement

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

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

G00
- Sélectionner 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**.
- **Fonction auxiliaire M?** Valider avec la touche **END** : la TNC mémorise la séquence de déplacement

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

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

G00
- Sélectionner 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, p. ex. **M13**, puis valider avec la touche **END** : la TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

L

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme 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 approcher 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 d'introduire 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** : introduire 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** : introduire 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** : introduire 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.

L

- 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**.

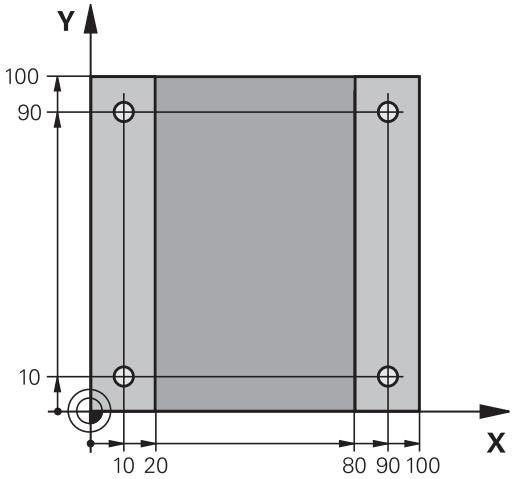
- Appuyez sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme pour un déplacement linéaire.
- Sélectionner la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.
- Dégager l'outil : appuyer sur la touche d'axe orange **Z** pour effectuer un dégagement dans l'axe d'outil, puis indiquer la valeur 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** à la fin du programme et valider avec la touche **END** : la TNC mémorise la séquence de déplacement saisie.

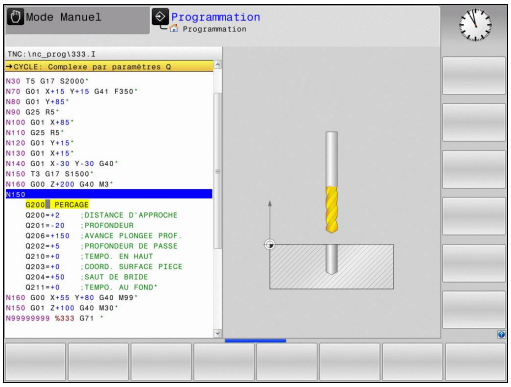
Informations détaillées sur ce sujet

- **Exemple complet avec des séquences CN** : voir "Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes", page 219
- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", page 89
- Approche/sortie du contour : voir "Aborder et quitter le contour"
- Programmer des contours :voir "Sommaire des fonctions de contournage", page 210
- Correction du rayon d'outil : voir "Correction de rayon d'outil ", page 189
- Fonctions auxiliaires M : voir "Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement ", page 345

Créer un programme avec cycles

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





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

- Appuyez sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme pour un déplacement linéaire.

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

- Sélectionner la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.
- Sélectionner 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**.
- N'activer aucune correction d'outil : appuyer sur la softkey **G40**.
- **Fonction auxiliaire M ?** Activer la broche et l'arrosage, p. ex. **M13**, puis valider avec la touche **END** : la TNC mémorise la séquence de déplacement indiquée.

- Appeler le menu des cycles

- Afficher les cycles de perçage

- Sélectionne le cycle de perçage standard 200 : La TNC lance le dialogue pour la définition du cycle. Introduisez successivement tous les paramètres demandés par la TNC et validez chaque saisie avec la touche **ENT**. Sur la partie droite de l'écran, la TNC affiche également un graphique qui représente le paramètre correspondant du cycle

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

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

- 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** à la fin du programme et valider avec la touche **END** : la TNC mémorise la séquence de déplacement saisie.

Exemple de séquences CN

%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 du programme
N99999999 %C200 G71 *	

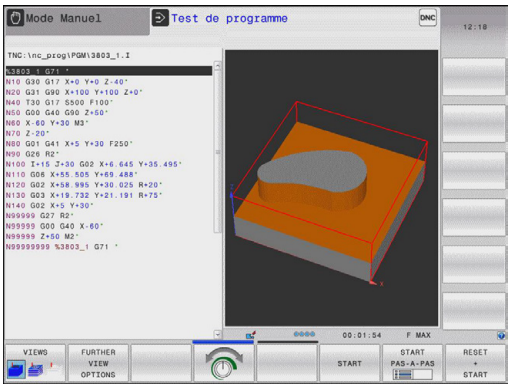
Informations détaillées sur ce sujet

- Créer un nouveau programme : voir "Ouvrir et introduire des programmes", page 89
- Programmation des cycles : voir le manuel d'utilisation des cycles,

1.4 Test graphique de la première partie

Sélectionner le mode qui convient

Le mode **Test de programme** vous permet de tester des programmes :



- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Test de programme**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", page 67
- Tester les programmes : voir "Test de programme", page 490

Sélectionner le tableau d'outils pour le test du programme

Vous ne devez exécuter cette étape que si aucun tableau d'outils n'a été activé jusqu'à présent en mode **Test de programme**.

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.

- Appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE** : la TNC affiche un menu de softkeys permettant de sélectionner le type de fichiers à afficher.

- Appuyer sur la softkey **DEFAULT**. La TNC affiche tous les fichiers enregistrés dans la fenêtre de droite.

- Déplacer la surbrillance sur l'arborescence des répertoires, à gauche

- Mettre en surbrillance le répertoire **TNC:\table**.

- Déplacer la surbrillance sur les fichiers, à droite

- Déplacer la surbrillance sur le fichier TOOL.T (tableau d'outils actif), puis valider avec la touche ENT : l'état **S** est alors attribué à TOOL.T qui est ainsi activé pour le test du programme.

- Appuyer sur la touche **END** pour quitter le gestionnaire de fichiers

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestionnaire d'outils : voir "Entrer des données d'outils dans le tableau", page 162
- Tester les programmes : voir "Test de programme", page 490

Sélectionner le programme que vous souhaitez tester

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.

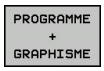
- Appuyer sur la softkey **DERNIERS FICHIERS** : La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés.
- Utiliser les touches fléchées pour sélectionner le programme que vous voulez tester et valider votre choix avec la touche **ENT**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Sélectionner un programme : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", page 104

Sélectionner le partage d'écran et la vue

- Appuyer sur la touche vous permettant de sélectionner la répartition de l'écran : La TNC affiche dans la barre de softkeys toutes les possibilités disponibles.



- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME + GRAPHIQUE** : La TNC affiche le programme dans la partie gauche de l'écran et la pièce brute dans la partie droite.

- Sélectionner la softkey **AUTRES OPTIONS D'AFFICHAGE**.

- Commuter la barre des softkeys et sélectionner la softkey correspondant à l'affichage de votre choix.

La TNC propose les affichages suivants :

Softkeys	Fonctions
	Représentation volumique
	Représentation volumique et affichage des trajectoires d'outil
	Trajectoires d'outil

Informations détaillées sur ce sujet

- Fonctions graphiques : voir "Graphiques ", page 478
- Exécuter le test du programme : voir "Test de programme", page 490

Lancer le test de programme

- Appuyer sur la softkey **RESET + START** : La TNC exécute une simulation du programme actif jusqu'à une interruption programmée ou jusqu'à la fin du programme.
- En cours de simulation, vous pouvez commuter entre les vues à l'aide des softkeys

- Appuyer sur la softkey **STOP** : La TNC interrompt le test du programme.

- Appuyer sur la softkey **START** : La TNC poursuit le test du programme après une interruption.

Informations détaillées sur ce sujet

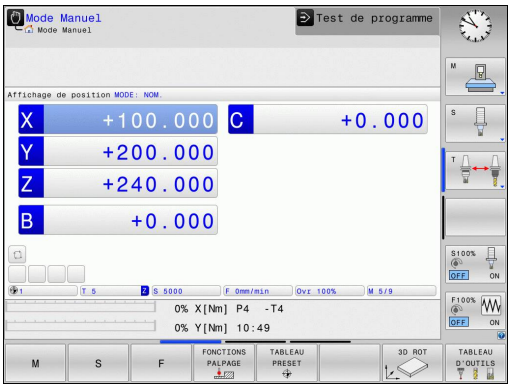
- Exécuter le test du programme : voir "Test de programme", page 490
- Fonctions graphiques : voir "Graphiques ", page 478
- Paramétrer la vitesse de simulation : voir "Vitesse du Configurer les tests de programme", page 479

1.5 Réglage des outils

Sélectionner le mode qui convient

Vous configurez les outils en **mode manuel** :

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en **mode Manuel**.



Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", page 67

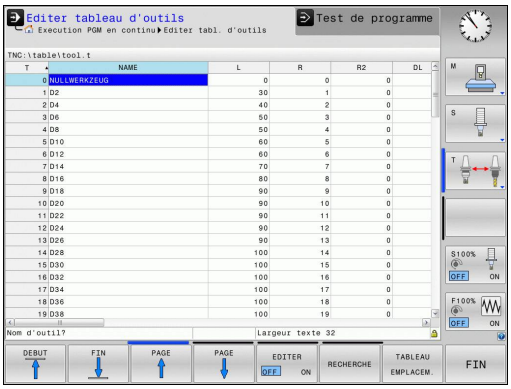
Préparation et étalonnage des outils

- Installer les outils requis dans leur porte-outils.
- Etalonnage sur un banc de préréglage d'outils externe : étalonner les outils, noter la longueur et le rayon ou transférer ces valeurs directement à la machine au moyen d'un logiciel de transmission.
- Pour un étalonnage sur la machine : placer les outils dans le changeur d'outils, voir page 59

Le tableau d'outils TOOL.T

Dans le tableau d'outils TOOL.T (sous **TNC:\table**), vous enregistrez les données d'outil, telles que la longueur et le rayon, et d'autres informations spécifiques aux outils dont la TNC a besoin pour exécuter les diverses fonctions.

Pour programmer des données d'outils dans le tableau d'outils TOOL.T, procédez comme suit :



- Afficher le tableau d'outils : la TNC affiche les données d'outils sous la forme d'un tableau

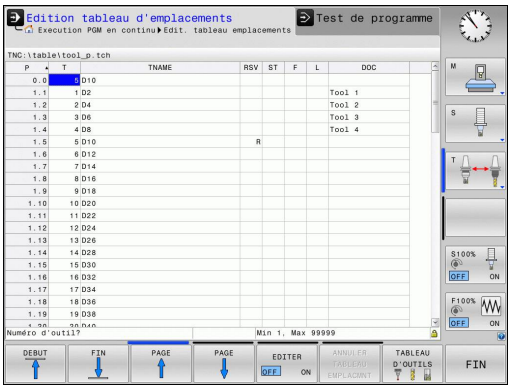
- Modifier le tableau d'outils : Régler la softkey **EDITER** sur ON.
- Utiliser les touches fléchées "Haut" et "Bas" pour sélectionner le numéro d'outil que vous souhaitez éditer.
- Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionnez les données d'outils que vous voulez modifier
- Quitter le tableau d'outils : Appuyer sur la touche **END**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", page 67
- Travailler avec le tableau d'outils : voir "Entrer des données d'outils dans le tableau", page 162

Le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH

Le fonctionnement du tableau d'emplacements dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH (mémorisé dans **TNC:\table**), vous définissez les outils qui équipent votre magasin d'outils.

Pour programmer des données dans le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH, procédez comme suit :

- Afficher le tableau d'outils : la TNC affiche les données d'outils sous la forme d'un tableau

- Afficher le tableau d'outils : La TNC affiche les données d'outils sous forme de tableau.
- Modifier le tableau d'emplacements : Régler la softkey **EDITER** sur ON.
- Avec les touches fléchées vers le bas ou vers le haut, sélectionnez le numéro d'emplacement que vous voulez modifier
- Avec les touches fléchées vers la droite ou vers la gauche, sélectionnez les données que vous voulez modifier
- Modifier le tableau d'emplacements : Appuyer sur la touche **END**

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", page 67
- Travailler avec le tableau d'emplacements : voir "Tableau d'emplacements pour changeur d'outils", page 170

1.6 Dégauchir la pièce

Sélectionner le mode qui convient

Les pièces peuvent être dégauchies en mode **Mode Manuel** ou en mode **Manivelle électronique**.

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en **mode Manuel**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Mode **Mode Manuel** : voir "Déplacement des axes de la machine", page 415

Fixer la pièce

Fixez la pièce sur la table de la machine au moyen d'un dispositif de fixation. Si vous disposez d'un palpeur 3D sur votre machine, l'opération de dégauchissage de la pièce est inutile.

Si vous ne disposez pas d'un palpeur 3D, vous devez dégauchir la pièce pour qu'elle positionnée parallèlement aux axes de la machine après sa fixation.

Informations détaillées sur ce sujet

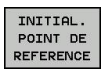
- Définition de points d'origine avec un palpeur 3D : voir "Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D ", page 456
- Définition de points d'origine sans palpeur 3D : voir "Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D", page 436

Définition d'un point d'origine avec un palpeur 3D

- Installer le palpeur 3D : Exécuter une séquence **TOOL CALL** en mode **Positionnement avec saisie manuelle** en indiquant l'axe d'outil, puis sélectionner à nouveau le mode de fonctionnement **Manuel**.

- Sélectionner les fonctions de palpage : La TNC affiche les fonctions disponibles dans la barre de softkeys.

- Définir un point d'origine p. ex. au coin de la pièce
- Positionner le système de palpage à proximité du premier point de la première arête de la pièce
- Sélectionner le sens de palpage par softkey.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Prépositionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la première arête de la pièce à l'aide des touches de direction d'axe.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Prépositionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la deuxième arête de la pièce à l'aide des touches de direction d'axe.
- Sélectionner le sens de palpage par softkey.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Prépositionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la deuxième arête de la pièce à l'aide des touches de direction d'axe.
- Appuyer sur Start CN : Le palpeur se déplace dans le sens défini jusqu'à ce qu'il touche la pièce. Il revient ensuite automatiquement à la position de départ.
- Pour terminer, la TNC affiche les coordonnées du coin déterminé.



- Mettre à 0 : appuyer sur la softkey **INIT. PT D'ORIGINE**.
- Quitter le menu avec la softkey**END**

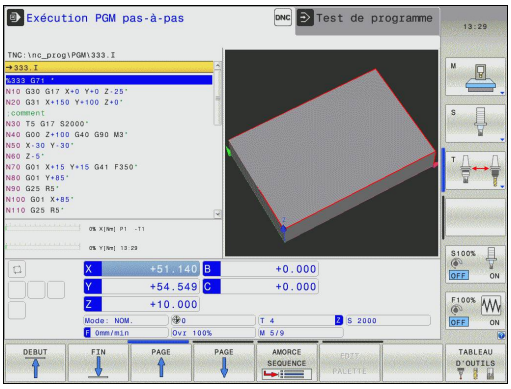
Informations détaillées sur ce sujet

- Définir des points d'origine :voir "Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D ", page 456

1.7 Exécuter le premier programme

Sélectionner le mode qui convient

Vous pouvez exécuter des programmes soit en mode **Exécution de programme pas à pas** soit en mode **Exécution de programme en continu** :



- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Exécution de programme pas à pas**. Elle exécute le programme séquence par séquence. Chaque séquence est exécutée en appuyant sur la touche Start CN

- Appuyer sur la touche de mode de fonctionnement : La TNC passe en mode **Exécution de programme en continu**. Après avoir lancé le programme avec Start CN, la TNC exécute le programme jusqu'à une interruption de programme ou jusqu'à la fin du programme.

Informations détaillées sur ce sujet

- Modes de fonctionnement de la TNC : voir "Modes de fonctionnement", page 67
- Exécuter des programmes : voir "Exécution de programme", page 493

Sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : la TNC ouvre le gestionnaire de fichiers.

- Appuyer sur la softkey **DERNIERS FICHIERS** : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire qui affiche les derniers fichiers sélectionnés.
- Au besoin, utiliser les touches fléchées pour sélectionner le programme que vous souhaitez exécuter et valider votre choix avec la touche **ENT**.

Informations détaillées sur ce sujet

- Gestionnaire de fichiers : voir "Travailler avec le gestionnaire de fichiers", page 104

Lancer le programme

- Appuyer sur la touche Start CN : La TNC exécute le programme actif.

Informations détaillées sur ce sujet

- Exécuter des programmes : voir "Exécution de programme", page 493

2

Introduction

2.1 TNC 320

Les 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 Texte clair facilement compréhensible. Elles sont destinées à être utilisées sur des fraiseuses, des perceuses et des centres d'usinage qui peuvent compter jusqu'à 5 axes. Il est également 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.

Programmation: Dialogue Texte clair de HEIDENHAIN et DIN/ISO

Grâce au dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN, la programmation se révèle particulièrement conviviale pour l'opérateur. Un graphique de programmation représente les différentes étapes d'usinage pendant la programmation. La programmation de contours libres FK constitue une aide supplémentaire lorsque la cotation des plans n'est pas orientée CN. La simulation graphique de l'usinage de la pièce est possible aussi bien lors du test du programme que pendant l'exécution du programme.

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

En plus, un programme peut être introduit et testé pendant l'exécution du programme d'usinage d'une autre pièce.

Compatibilité

Les programmes d'usinage créés sur des commandes de contournage HEIDENHAIN (à partir de la TNC 150 B) sont compatibles avec la TNC 320 sous certaines conditions. Si des séquences CN contiennent des éléments invalides, ces derniers seront identifiés dans un message d'erreur ou comme séquences ERROR à l'ouverture du fichier sur la TNC.

⇨ Pour une description détaillée des différences entre l'iTNC 530 et la TNC 320, voir "Fonctions de la TNC 320et de l'iTNC 530", page 563.

2.2 Ecran et panneau de commande

Ecran

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

1 En-tête

Lorsque la TNC est sous tension, l'écran affiche en en-tête les modes de fonctionnement sélectionnés: modes Machine à gauche et modes Programmation à droite. Un champ plus grand, en haut de l'écran indique le mode de fonctionnement et affiche également les questions de dialogue et les messages (exception : si la TNC se trouve en mode graphique).

2 Softkeys

En bas de l'écran, la TNC 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 plus clair.

3 Touches de sélection des softkeys

4 Touches de commutation des softkeys

5 Définition du partage de l'écran

6 Touche de commutation de l'écran entre les modes Machine et Programmation

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

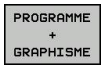
9 Prise USB

Définir le partage de l'écran

L'utilisateur sélectionne le partage de l'écran. Ainsi, la TNC peut, par exemple, afficher le programme en mode Programmation dans la fenêtre de gauche et afficher un graphique de programmation dans la fenêtre de droite. Sinon, il est également possible d'afficher l'articulation des programmes dans la fenêtre de droite ou d'afficher exclusivement le programme dans une grande fenêtre. Les fenêtres affichées dans l'écran dépendent du mode de fonctionnement choisi.

Définir le partage de l'écran :

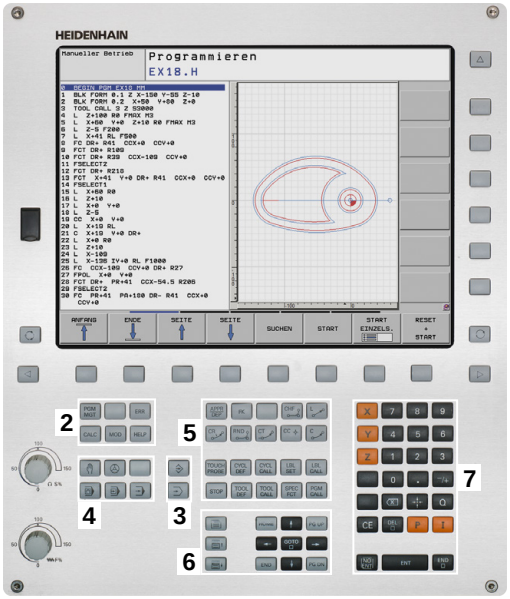
- Appuyer sur la touche de commutation de l'écran: La barre des softkeys affiche uniquement les répartions d'écran possibles, voir "Modes de fonctionnement"



- Choisir le partage de l'écran avec la softkey

Panneau de commande

La TNC 320 est livrée avec un panneau de commande intégré. En alternative, la TNC 320 existe également avec écran séparé du panneau de commande (avec clavier alphabétique).



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

2
- Gestionnaire de fichiers
- Calculatrice
- Fonction MOD
- Fonction HELP

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 machine (voir manuel de la machine)

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

Un certain nombre de constructeurs de machine n'utilisent pas le panneau de commande standard HEIDENHAIN. Consultez le manuel de votre machine !

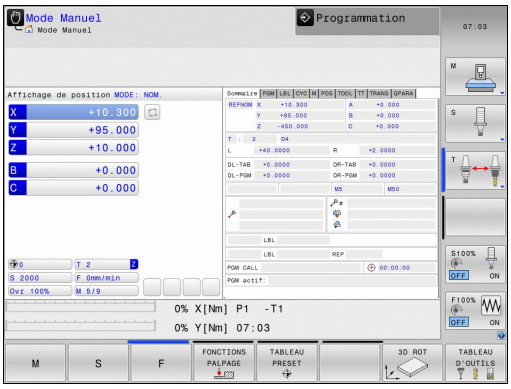
Les touches externes, p. ex. MARCHE CN ou ARRET CN sont décrite dans le manuel de la machine.

2.3 Modes de fonctionnement

Mode Manuel et Manivelle électronique

Le réglage 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 prend en charge le déplacement manuel des axes de la machine à l'aide d'une manivelle électronique HR.

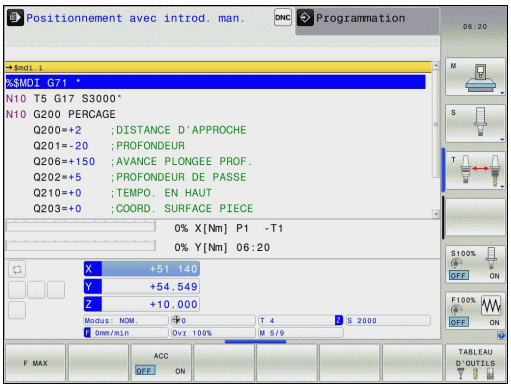


Softkeys de partage d'écran (à sélectionner selon la procédure ci-avant décrite)

Softkey	Fenêtre
POSITION	Positions
POSITION + INFOS	A gauche : positions. A droite : affichage d'état.
CINEMAT. + POSITION	A gauche : positions. A droite : objets de collision.

Positionnement avec introduction manuelle

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

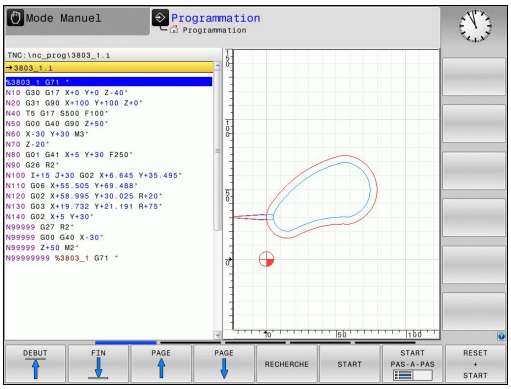


Softkeys de partage d'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme
PROGRAMME + INFOS	A gauche : programme. A droite : affichage d'état.
CINEMAT. + POSITION	A gauche : programme. A droite : objets de collision.

Programmation

Vous créez vos programmes d'usinage dans ce mode de fonctionnement. La fonction de programmation flexible de contours,, les différents cycles et les fonctions des paramètres Q offrent une assistance polyvalente et un complément à la programmation. Au choix, le graphique de programmation affiche les trajectoires d'outil programmées.

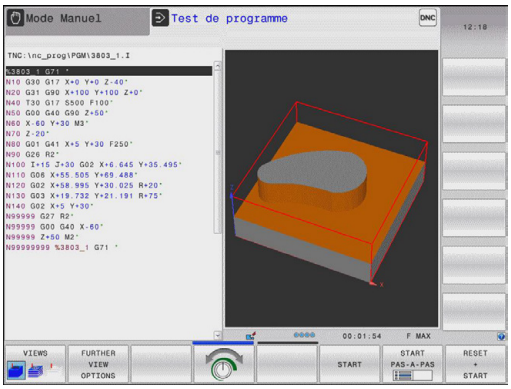


Softkeys de partage d'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme
PROGRAMME + ARTICUL.	à gauche : Programme, à droite : Articulation de programme
PROGRAMME + GRAPHISME	à gauche : Programme, à droite : Graphique de programmation

Test de programme

La TNC simule des programmes et des parties de programme en mode **Test de programme**, par exemple pour détecter les incompatibilités géométriques, les données manquantes ou erronées du programme et les problèmes dans la zone de travail. La simulation est assistée graphiquement dans plusieurs vues



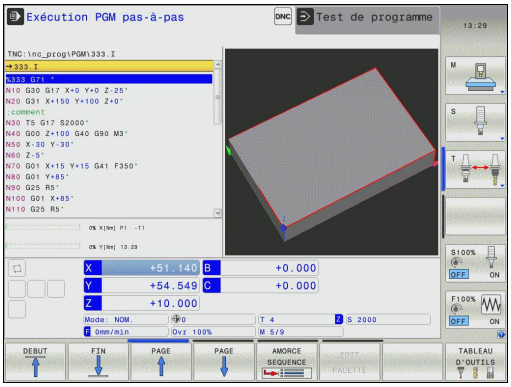
Softkeys de partage d'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme
PROGRAMME + INFOS	A gauche : programme. A droite : affichage d'état.
PROGRAMME + GRAPHISME	à gauche : programme, à droite : graphique
GRAPHISME	Graphique

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

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

En mode **Execution PGM pas-à-pas**, vous lancez l'exécution de chaque séquence une à une avec la touche START externe. Dans le cas de cycles de motifs de points et avec **CYCL CALL PAT**, la commande s'arrête après chaque point.



Softkeys de partage d'écran

Softkey	Fenêtre
PROGRAMME	Programme
PROGRAMME + INFOS	A gauche : programme. A droite : affichage d'état.
PROGRAMME + GRAPHISME	à gauche : programme, à droite : graphique
GRAPHISME	Graphique
CINEMAT. + POSITION	A gauche : programme. A droite : objets de collision.
CINEMATIQ.	Corps de collision

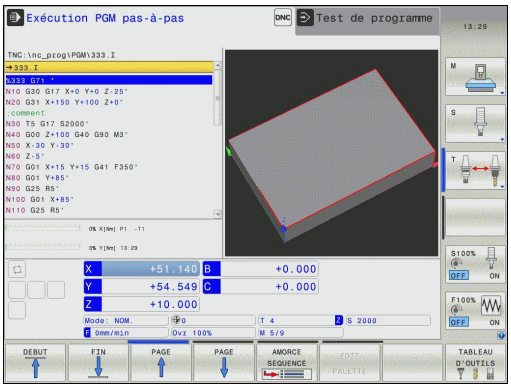
2.4 Afficher l'état

Affichage d'état général

L'affichage général d'état dans la partie inférieure de l'écran vous informe de l'état actuel de la machine. Il apparaît automatiquement dans les modes suivants :

- **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu**, à condition que l'affichage **GRAPHISME** n'ait pas été sélectionné de manière exclusive.
- **Positionnement avec saisie manuelle**.

En mode **Manuel** et en mode **Manivelle électronique**, l'affichage d'état apparaît dans la grande fenêtre.



Informations fournies par l'affichage d'état

Symbole	Signification
EFF	Affichage de positions : coordonnées effectives, coordonnées nominales ou coordonnées du chemin restant
X Y Z	Axes machine ; la TNC affiche les axes auxiliaires en caractères minuscules. L'ordre et le nombre d'axes affichés sont définis par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine
	Numéro du point d'origine courant du tableau Preset. Si le point d'origine a été initialisé manuellement, la TNC ajoute le texte **MAN** derrière le symbole
F S M	L'affichage de l'avance en pouces correspond au dixième de la valeur active. Vitesse de rotation S, avance F, fonction auxiliaire active M
	L'axe est bloqué
	L'axe peut être déplacé avec la manivelle
	Les axes sont déplacés en tenant compte de la rotation de base
	Les axes sont déplacés en tenant compte de la rotation de base 3D
	Les axes sont déplacés dans un plan d'usinage incliné

Symbole	Signification
	Aucun programme actif
	Programme lancé
	Programme arrêté
	Programme est interrompu

Informations d'état supplémentaires

Les affichages d'état supplémentaires fournissent des informations détaillées sur le déroulement du programme. Ils peuvent être appelés quelque soit le mode de fonctionnement, à l'exception du mode **Programmation**.

Activer un affichage d'état supplémentaire

- Appeler la barre des softkeys de partage d'écran.
- Sélectionner le partage d'écran qui permet d'afficher des informations d'état supplémentaires : la TNC affiche le formulaire d'état **SOMMAIRE**.

Sélectionner des affichages d'état supplémentaires

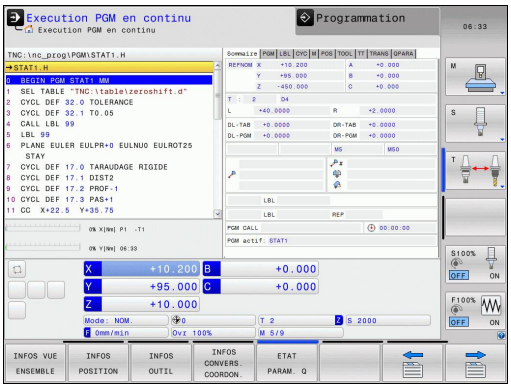
- Commuter la barre de softkeys jusqu'à l'apparition de la softkey INFOS
- Sélectionner des affichages d'état supplémentaires directement par softkey, par exemple Positions et Coordonnées, ou
- Sélectionner l'affichage de votre choix via les softkeys de commutation.

Les affichages d'état disponibles que vous pouvez sélectionner directement via les softkeys ou les softkeys de commutation sont décrits ci-après.

Notez que certaines des informations d'état décrites ci-après ne sont disponibles qu'à condition d'avoir activer l'option de logiciel correspondante sur votre TNC.

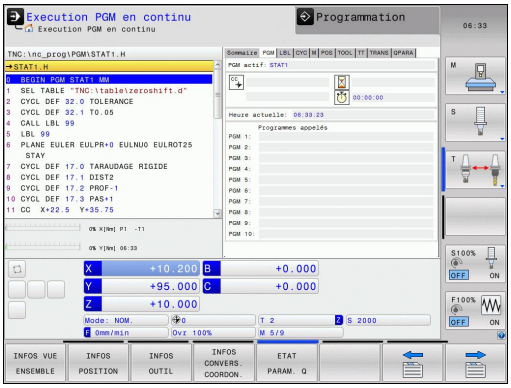
Résumé

La TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire** après sa mise sous tension, à condition que vous ayez sélectionné le partage d'écran **PROGRAMME+INFOS** (ou **POSITION + INFOS**). Le formulaire "Sommaire" récapitule les principales informations d'état qui sont également disponibles dans les formulaires détaillés correspondants.



Softkey	Signification
INFOS VUE ENSEMBLE	Affichage de position
	Informations sur l'outil
	Fonctions M actives
	Transformations des coordonnées actives
	Sous-programme actif
	Répétition de parties de programme active
	Programme appelé avec **PGM CALL**
	Temps d'usinage actuel
	Nom du programme principal courant

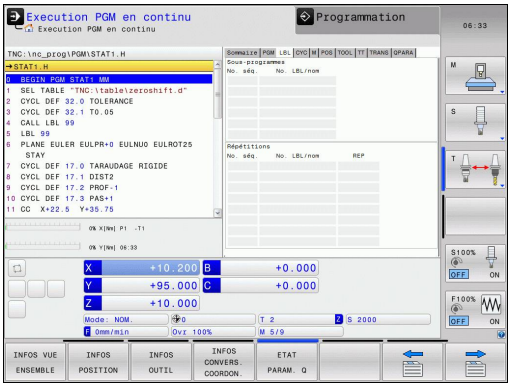
Informations générales sur le programme (onglet PGM)



Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Nom du programme principal actif
	Centre de cercle CC (pôle)
	Chronomètre pour temporisation
	Temps d'usinage lorsque le programme a été complètement simulé dans le mode **Test de programme**.
	Temps d'usinage actuel en %
	Heure actuelle
	Programmes appelés

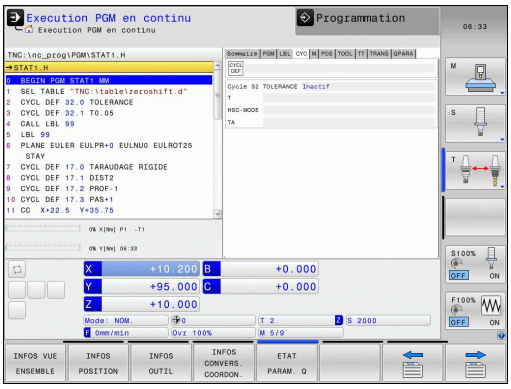
Répétition de partie de programme/Sous-programmes (onglet LBL)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Répétitions de partie de programme actives avec numéro de séquence, numéro de label et nombre de répétitions programmées/restant à exécuter
	Les sous-programmes actifs, avec le numéro de séquence auquel le sous-programme a été appelé, et le numéro de Label appelé.



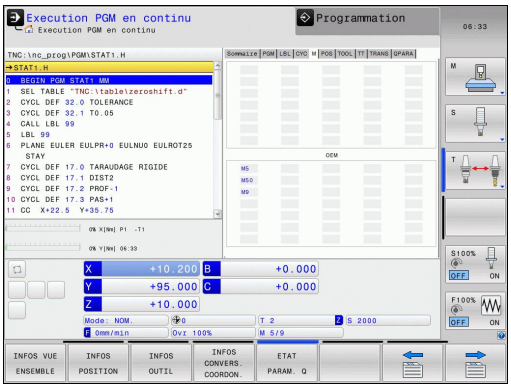
Informations relatives aux cycles standard (onglet CYC)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Cycle d'usinage actif
	Valeurs actives du cycle 32 Tolérance



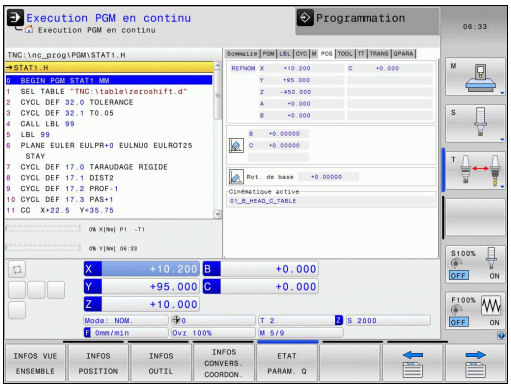
Fonctions auxiliaires M actives (onglet M)

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Liste des fonctions M actives normalisées
	Liste des fonctions M actives personnalisées au constructeur de votre machine

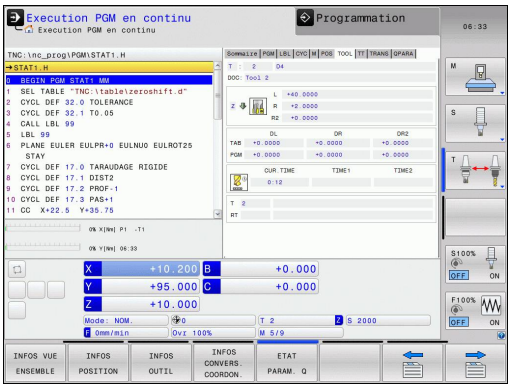


Positions et coordonnées (onglet POS)

Softkey	Signification
INFOS POSITION	Type d'affichage de positions, p. ex. Position effective
	Angle pour le plan d'usinage incliné
	Angle de la rotation de base
	Cinématique active

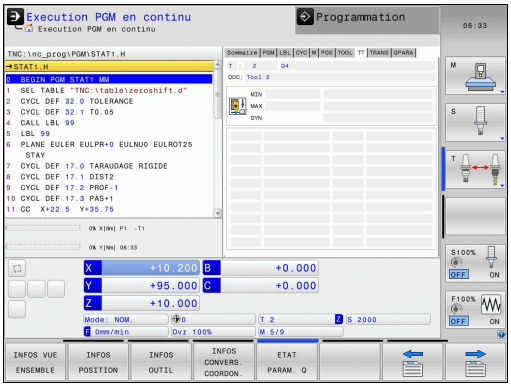


Informations sur les outils (onglet TOOL)



Softkey	Signification
INFOS OUTIL	Affichage de l'outil actif : ■ Affichage T : numéro ou nom d'outil ■ Affichage RT : numéro et nom d'un outil jumeau
	Axe d'outil
	Longueur et rayon d'outil
	Surépaisseurs (valeurs Delta) issues du tableau d'outils (TAB) et de **TOOL CALL** (PGM)
	Temps d'utilisation, temps d'utilisation max. (TIME 1) et temps d'utilisation max. avec **TOOL CALL** (TIME 2)
	Affichage de l'outil programmé et de l'outil jumeau

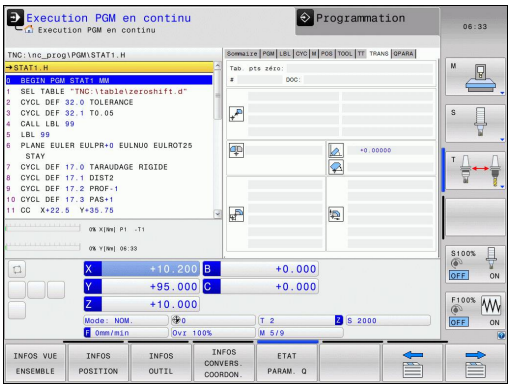
Etalonnage d'outil (onglet TT)



La TNC n'affiche l'onglet TT que si cette fonction est active sur votre machine.

Softkey	Signification
Sélection directe impossible	Numéro de l'outil à étalonner
	Il est indiqué si c'est le rayon ou la longueur de l'outil qu'il faut étalonner.
	Valeurs MIN et MAX d'étalonnage des différentes dents et résultat de la mesure avec l'outil en rotation (DYN).
	Numéro de la dent de l'outil avec sa valeur mesurée. L'étoile derrière la valeur mesurée indique que la tolérance issue du tableau d'outils a été dépassée.

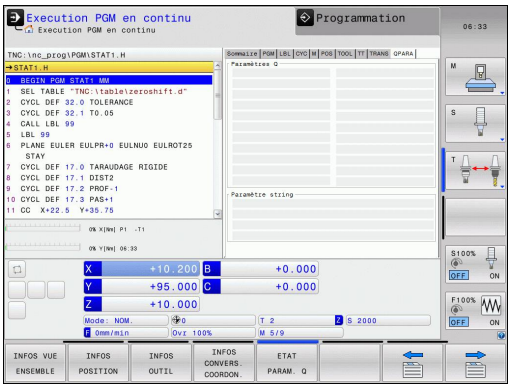
Conversion de coordonnées (onglet TRANS)



Softkey	Signification
INFOS CONVERS. COORDON.	Nom du tableau de points zéro courant
	Numéro du point zéro actif (**#**), commentaire issu de la ligne active du numéro de point zéro actif (**DOC**) du cycle G53
	Décalage du point zéro actif (cycle G54) ; la TNC affiche un décalage de point zéro actif jusqu'à 8 axes.
	Axes miroirs (cycle G28)
	Rotation de base courante
	Angle de rotation actif (cycle G73)
	Facteur d'échelle actif / facteurs d'échelle (cycles G72) ; la TNC affiche le facteur d'échelle actif de 6 axes max.
	Centre de l'homothétie

voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles de conversion de coordonnées.

Afficher les paramètres Q (onglet QPARA)



Softkey	Signification
ETAT PARAM. Q	Affichage des valeurs courantes du paramètre Q défini
	Affichage des valeurs courantes du paramètre Q défini

Appuyer sur la softkey **LISTE DE PARAMETRES Q**. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire. Définissez 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** comportent 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 scientifique. 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}".

2.5 Gestionnaire de fenêtres

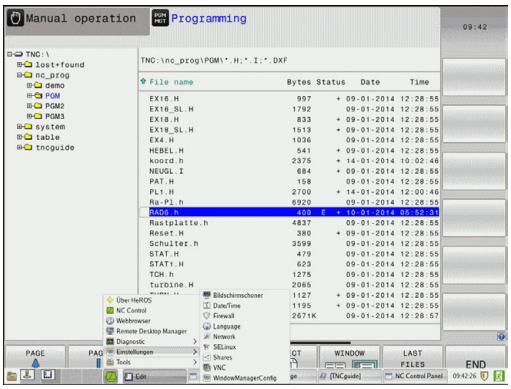
Le constructeur de votre machine définit l'étendue des fonctions et le comportement du gestionnaire de fenêtres. Consultez le manuel de votre machine !

Le gestionnaire de fenêtres Xfce est disponible sur la TNC. XFce est une application standard pour systèmes d'exploitation basés sur UNIX qui permet de gérer l'interface graphique utilisateur. Le gestionnaire de fenêtres assure les fonctions suivantes :

- Barre de tâches pour commuter entre les différentes applications (interfaces utilisateur).
- Gestion d'un bureau supplémentaire sur lequel peuvent se dérouler les applications spéciales du constructeur de votre machine.
- Changer le focus entre les applications du logiciel CN et les applications du constructeur de la machine.
- Possibilité de modifier la taille et la position de la fenêtre auxiliaire (fenêtre "pop-up"). Il est également possible de fermer, de restaurer et de réduire la fenêtre auxiliaire.

La TNC affiche une étoile en haut et à gauche de l'écran lorsque le gestionnaire Windows ou une application du gestionnaire Windows a provoqué une erreur. Dans ce cas, il faut commuter sur le gestionnaire de fenêtres et remédier au problème. Si nécessaire, consulter le manuel de la machine.

Barre des taches



La barre des tâches permet de sélectionner diverses zones d'usinage avec la souris. La TNC propose les zones d'usinage suivantes :

- Domaine de travail 1 : mode machine actif
- Domaine de travail 2 : mode programmation actif
- Domaine de travail 3 : applications du constructeur de la machine (disponible en option)

Vous pouvez également vous servir de la barre des tâches pour sélectionner d'autres applications que vous souhaitez lancer parallèlement à la TNC (p. ex. commuter sur **Visionneuse PDF** ou **TNCguide**).

En cliquant avec la souris le symbole vert HEIDENHAIN, vous ouvrez un menu qui vous fournit des informations et qui vous permet de procéder à des réglages ou de lancer des applications. Les fonctions suivantes sont disponibles :

- **About HeROS** : informations sur le système d'exploitation de la TNC
- **NC Control** : démarrer et stopper le logiciel TNC. N'est autorisé que pour le diagnostic
- **Web Browser** : démarrer Mozilla Firefox
- **Remote Desktop Manager** (option 133) : affichage et commande à distance de calculateurs externes
- **Diagnostics** : usage uniquement destiné au personnel agréé pour le démarrage des applications de diagnostics
- **Réglages** : configuration de divers réglages
  - **Date/Time** : réglage de la date et de l'heure
  - **Language** : réglage de la langue de dialogue du système La TNC écrase ce paramétrage lorsqu'elle démarre avec la langue définie au paramètre machine "CfgLanguage".
  - **Network** : paramètres réseau de la commande
  - **Screensaver** : réglages de l'écran de veille
  - **SELinux** : paramètres du logiciel de sécurité opur systèmes d'exploitation basés sur Linux
  - **Shares** : paramètres des lecteurs réseau externes
  - **VNC** : configuration des logiciels externes qui ont accès à la commande, p. ex. pour des travaux de maintenance (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig** : configuration du gestionnaire Windows (accès réservé au personnel spécialisé qualifié)
  - **Pare-feu** : paramètres de pare-feu voir "Pare-feu", page 530
- **Tools** : validés uniquement pour les utilisateurs agréés. Les applications disponibles sous "Tools" peuvent être lancées directement en sélectionnant le type de fichiers correspondant dans le gestionnaire de fichiers de la TNC (voir "Gestion des fichiers:Principes de base", page 101)

2.6 Logiciels de sécurité SELinux

SELinux est une extension des systèmes d'exploitation basés sur Linux. SELinux est un logiciel de sécurité supplémentaire dans l'esprit de Mandatory Access Control (MAC). Il protège le système contre l'exécution non autorisée de processus ou de fonctions, donc de virus et de logiciels malveillants.

MAC signifie que chaque action doit être autorisée de façon explicite, sinon la TNC ne l'exécute pas. Le logiciel sert de protection supplémentaire, en plus de la limitation d'accès sous Linux. Cela est possible uniquement si les fonctions par défaut et le contrôle d'accès opéré par SELinux autorisent l'exécution de processus donnés et d'actions particulières.

L'installation de SELinux sur la TNC est prévue de telle façon que seuls les programmes installés avec le logiciel CN HEIDENHAIN peuvent être exécutés. Les autres programmes installés avec l'installation standard ne pourront pas être exécutés.

Le contrôle d'accès de SELinux sous HEROS 5 est paramétré comme suit :

- La TNC n'exécute que des applications installées avec le logiciel CN de HEIDENHAIN.
- Les fichiers qui sont en rapport avec la sécurité du logiciel (fichiers système de SELinux, fichiers Boot de HEROS 5, etc.) ne peuvent être modifiés que par des programmes sélectionnés de manière explicite.
- En général, des fichiers créés par d'autres programmes ne peuvent pas être exécutés.
- Les supports de données USB peuvent être désélectionnés
- Il n'y a que deux cas où il est possible d'exécuter de nouveaux fichiers :
  - Lancement d'une mise à jour logicielle : une mise à jour du logiciel HEIDENHAIN peut remplacer ou modifier les fichiers système.
  - Lancement de la configuration SELinux : la configuration de SELinux est généralement protégée par un mot de passe du constructeur de la machine (cf. manuel de la machine).

HEIDENHAIN conseille vivement l'activation de SELinux car ce logiciel garantit une protection supplémentaire contre les attaques externes.

2.7 Accessoires : palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN

Palpeurs 3D

Les différents palpeurs 3D HEIDENHAIN servent à :

- dégauchir automatiquement les pièces
- initialiser les points d'origine avec rapidité et précision
- Effectuer des mesures de la pièce pendant l'exécution du programme
- étalonner et contrôler les outils

Toutes les fonctions de cycles (cycles palpeurs et cycles d'usinage) sont expliquées dans le manuel d'utilisation, Programmation des cycles. En cas de besoin, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce manuel d'utilisation. ID: 1096959-xx

Les palpeurs à commutation TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 et TS 740

Ces palpeurs sont particulièrement bien adaptés au dégauchissage automatique de la pièce, à la définition du point d'origine et aux mesures de la pièce.Le TS 220 transmet les signaux de commutation via un câble et constitue une alternative économique si vous souhaitez opter occasionnellement pour une opération digitale.

Le palpeur TS 640 (voir figure) et le TS 440, plus petit, ont été conçus spécialement pour les machines équipées d'un changeur d'outils. Les signaux de commutation sont transmis sans câble, par infrarouge.

Principe de fonctionnement : au sein des palpeurs à commutation HEIDENHAIN, un capteur optique sans usure détecte la déviation de la tige. Le signal créé permet de mémoriser la valeur effective de la position courante du palpeur.

Le palpeur d'outils TT 140 pour l'étalonnage d'outils

Le TT 140 est un palpeur 3D à commutation destiné à l'étalonnage et au contrôle des outils. La TNC propose pour cela trois cycles pour déterminer le rayon et la longueur d'outil en présence d'une broche à l'arrêt ou en rotation. La structure particulièrement robuste et l'indice de protection élevé rendent le TT 140 insensible aux liquides de refroidissement et aux copeaux. Le signal de commutation est généré par à un capteur optique sans usure d'une très grande fiabilité.

Manivelles électroniques HR

Les manivelles électroniques permettent un déplacement manuel simple et précis des axes des machines. Le déplacement par tour de manivelle peut être réglé dans une plage très large. En plus des manivelles encastrables HR 130 et HR 150, HEIDENHAIN propose la manivelle portable HR 410.

3

Programmation : principes de base, gestionnaire de fichiers

3.1 Principes de base

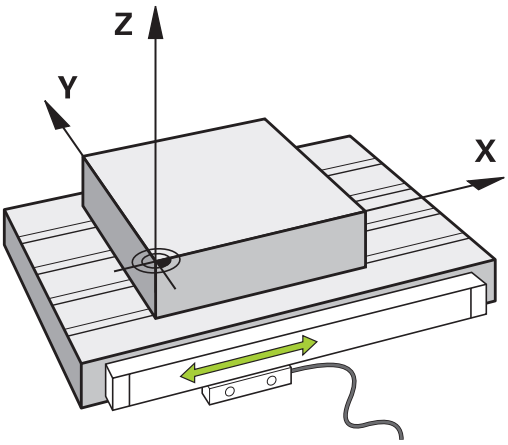
Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

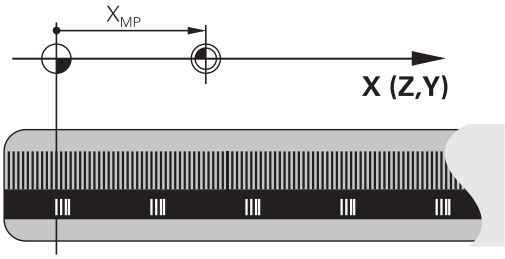
Des systèmes de mesure installés sur les tables des machines mesurent les positions des axes ou de l'outil. Les axes linéaires sont généralement équipés de systèmes de mesure linéaire, les plateaux circulaires et axes inclinés de systèmes de mesure angulaire.

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

Une coupure d'alimentation provoque la perte de la relation entre la position de la table de la machine et la position effective calculée. Pour rétablir cette relation, les systèmes de mesure incrémentaux possèdent des marques de référence. Lors du passage sur une marque de référence, la TNC reçoit un signal identifiant un point d'origine fixe. Ainsi la relation entre la position effective et la position actuelle peut être rétablie. 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 au maximum et, sur les systèmes de mesure angulaire, de 20°.

Avec les systèmes de mesure absolue, une valeur absolue de position est transmise à la commande à la mise sous tension. Ainsi, sans déplacer les axes de la machine, la relation entre la position effective et la position des chariots est rétablie immédiatement après la mise sous tension.



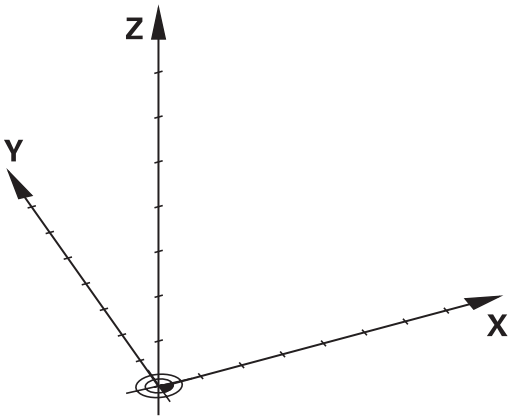


Système de référence

Un système de référence permet de définir sans ambiguïté les positions dans un plan ou dans l'espace. Les données d'une position se réfèrent toujours à un point fixe et sont définies par leurs coordonnées.

Dans un système orthogonal (système cartésien), les axes X, Y et Z définissent les trois directions. Les axes sont perpendiculaires entre eux et se coupent en un point : le point zéro. Une coordonnée indique la distance par rapport au point zéro, dans l'une de ces directions. Une position est ainsi définie dans le plan avec deux coordonnées, et dans l'espace avec trois coordonnées.

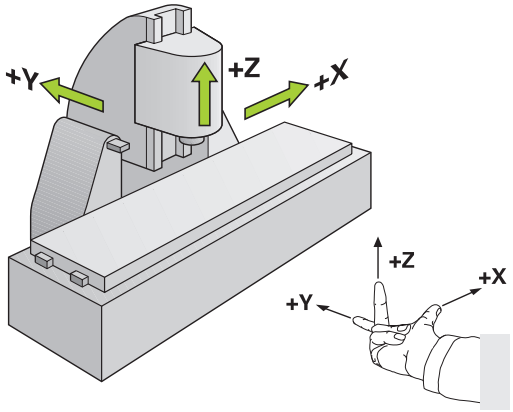
Les coordonnées qui se réfèrent au point zéro sont appelées coordonnées absolues. Les coordonnées relatives se réfèrent à une autre position au choix (point d'origine) dans le système de coordonnées. Les valeurs des coordonnées relatives sont aussi appelées valeurs de coordonnées incrémentales.

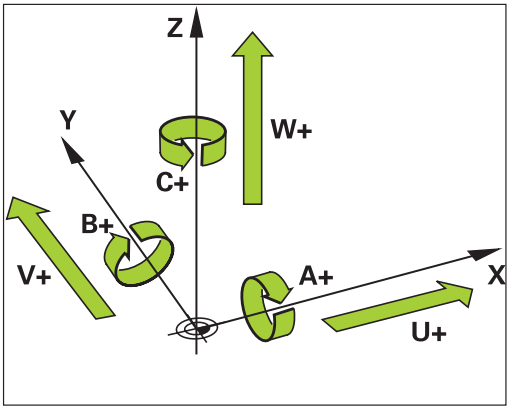


Système de référence sur les fraiseuses

Pour l'usinage d'une pièce sur une fraiseuse, le système de référence est généralement le système de coordonnées cartésiennes. La figure de droite illustre la relation entre le système de coordonnées cartésiennes et les axes de la machine. La règle des trois doigts de la main droite est un moyen mnémotechnique : le majeur dirigé dans le sens de l'axe d'outil indique alors le sens Z+, le pouce indique le sens X+, et l'index le sens Y+.

La TNC 320 peut piloter jusqu'à 5 axes en option. Des axes auxiliaires U, V et W, parallèles aux axes principaux X, Y et Z peuvent équiper les machines. Les axes rotatifs sont désignés par A, B et C. La figure en bas à droite montre la relation des axes auxiliaires et rotatifs avec les axes principaux.





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.

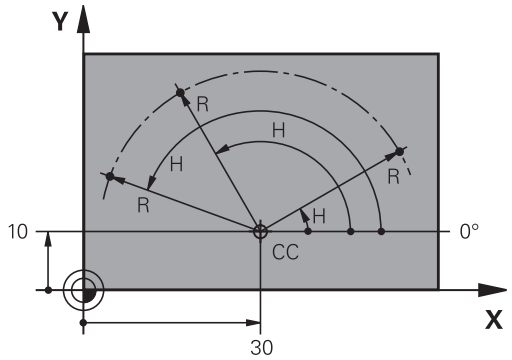
Axe d'outil	Axe principal	Axe secondaire
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordonnées polaires

Lorsque votre dessin d'usinage est exprimé en coordonnées cartésiennes, vous créez votre programme d'usinage 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 :

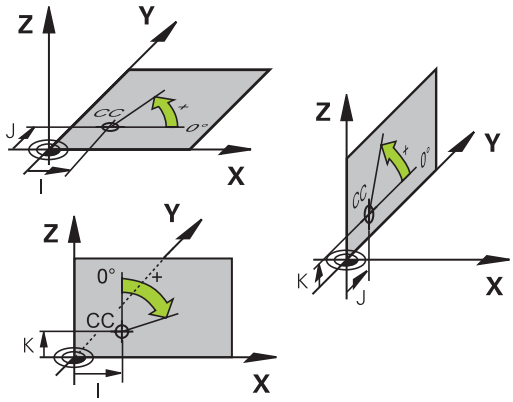
- Rayon des coordonnées polaires : distance entre le pôle CC et la position
- Angle des coordonnées polaires : angle formé par l'axe de référence angulaire et la droite reliant le pôle CC à la position



Définition du pôle et de l'axe de référence angulaire

Le pôle est défini par deux coordonnées en coordonnées cartésiennes 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



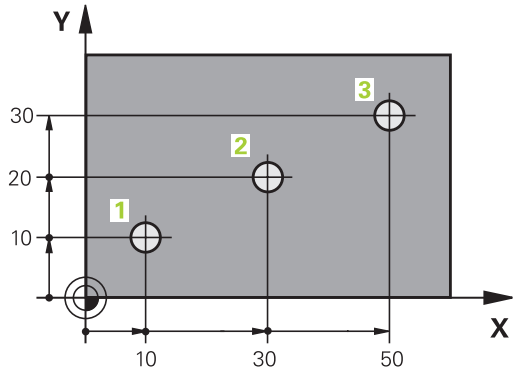
Positions absolues et incrémentales de la pièce

Positions absolues de la pièce

Quand les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro (origine), celles-ci sont appelées coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement par 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

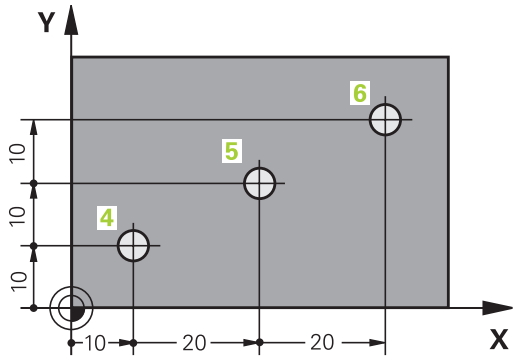
Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position programmée qui sert de point zéro (fictif) relatif. Lors de l'élaboration du programme, les coordonnées incrémentales indiquent ainsi le déplacement à effectuer entre la dernière position nominale et la suivante. Cette cotation est également appelée cotation en chaîne.

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

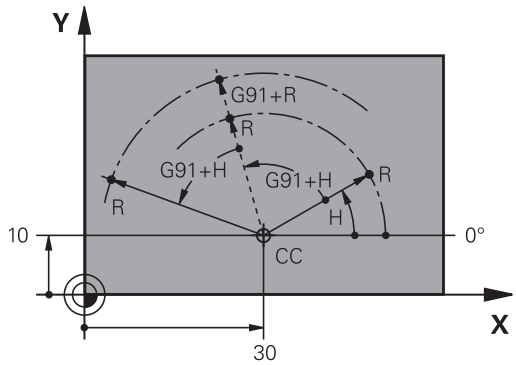
Trou 5 se référant à 4	Trou 6, par rapport à 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Coordonnées polaires absolues et incrémentales

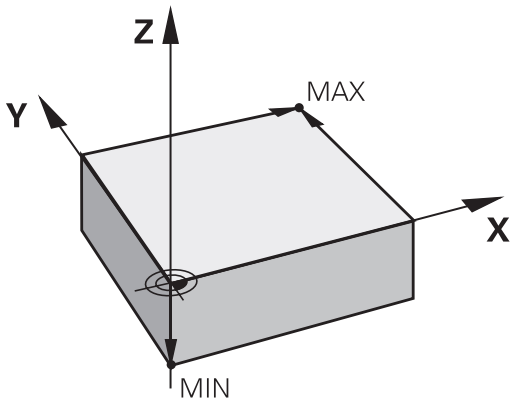
Les coordonnées absolues se réfèrent toujours au pôle et à l'axe de référence angulaire.

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 absolue (point zéro), en général un coin de la pièce, est indiqué sur le plan de la pièce. Pour initialiser le point de référence, vous alignez tout d'abord la pièce sur les axes de la machine, puis sur chaque axe, vous amenez l'outil à une position donnée par rapport à la pièce. Dans cette position, initialisez l'affichage de la TNC soit à zéro, soit à une valeur de position connue, pour aligner la pièce par rapport au système de référence applicable pour votre programme d'usinage et l'affichage sur la TNC.



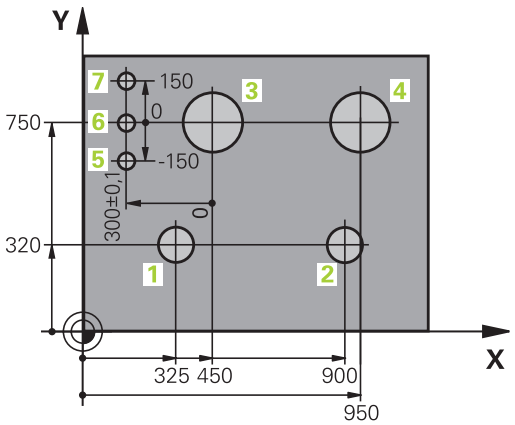
Si le dessin de la pièce fournit des points d'origine relatifs, utilisez simplement les cycles de conversion des coordonnées (voir Manuel utilisateur Cycles, Cycles de conversion des coordonnées).

Quand la cotation du plan de la pièce n'est pas orientée CN, choisissez comme point d'origine une position ou un coin qui servira à déterminer le plus facilement possible les autres positions de la pièce.

L'initialisation des points d'origine à l'aide d'un palpeur 3D HEIDENHAIN est particulièrement facile. Voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles "Initialisation du point d'origine avec les palpeurs 3D".

Exemple

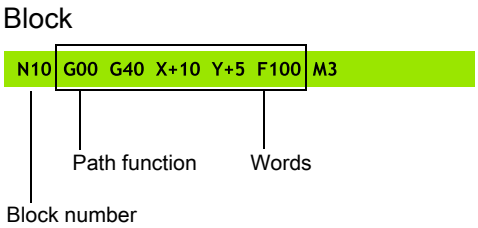
La figure de la pièce montre des perçages (**1** à **4**) dont les cotes se réfèrent à un point d'origine absolu de coordonnées X=0 Y=0. Les trous (**5** à **7**) se réfèrent à un point d'origine relatif de coordonnées absolues X=450 Y=750. A l'aide du cycle **DECALAGE DU POINT ZERO**, vous pouvez décaler provisoirement le point zéro à la position X=450, Y=750 pour pouvoir programmer les trous (**5** à **7**) sans avoir à faire d'autres calculs.



3.2 Ouvrir et introduire des programmes

Structure d'un programme CN en format DIN/ISO

Un programme d'usinage est constitué d'une série de séquences de programme. La figure de droite indique les éléments d'une séquence.



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

La première séquence d'un programme comporte **%**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.

Les séquences suivantes contiennent les 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 d'un programme est caractérisée par **N99999999**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.

> **!** Après un appel d'outil, HEIDENHAIN vous conseille d'approcher une position de sécurité à partir de laquelle la TNC pourra effectuer un déplacement d'usinage sans risque de collision !

Définition de la pièce brute: G30/G31

Vous définissez une pièce brute directement après l'ouverture d'un nouveau programme. Pour définir la pièce brute ultérieurement, appuyez sur la touche **SPEC FCT**, puis sélectionnez la softkey **DEFIN. PGM PAR DEFAUT** et enfin la softkey **BLK FORM**. La TNC a besoin de cette définition pour les simulations graphiques.

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

La TNC peut représenter diverses 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 de la forme de votre choix

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 ; à programmer en valeurs absolues
- Point MAX G31 : les plus grandes coordonnées X, Y et Z du parallélépipède ; à programmer en valeurs absolues ou incrémentales

Exemple : Affichage de la BKL FORM dans le programme CN

%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 :

- Axe rotatif X, Y ou Z
- R: rayon du cylindre (avec signe positif)
- L: longueur du cylindre (avec signe positif)
- DIST : Décalage le long de l'axe de rotation
- RI : Rayon intérieur du cylindre creux

Les paramètres **DIST** et **RI** sont optionnels et n'ont pas besoin d'être programmés.

Exemple : Affichage de la BLK FORM CYLINDER dans le programme CN

%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

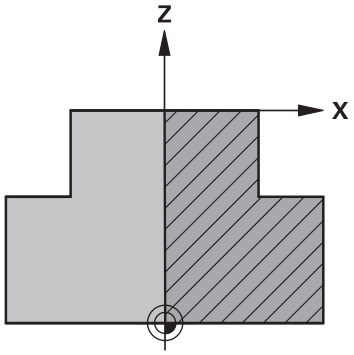
Pièce brute de révolution de la forme de votre choix

Le contour de la pièce brute de révolution doit être définie dans un sous-programme, à l'aide de l'axe rotatif X, Y ou Z.

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

- DIM_D, DIM_R : Diamètre ou rayon de la pièce brute de révolution.
- LBL : Sous-programme avec 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.



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

Exemple : Affichage de la BLK FORM ROTATION dans le programme CN

%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 d'usinage

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

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Programmation**.

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

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

NOM DE FICHIER = NOUVEAU.I

- Introduire le nom du nouveau programme, valider avec la touche **ENT**

- Sélectionner l'unité de mesure : appuyer sur **MM** ou **INCH**. La TNC change de 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

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

DEFINITION DE LA PIECE BRUTE : MAXIMUM

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

Exemple : affichage de BLK-Form dans le programme CN

%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 TNC génère automatiquement la première et la dernière séquence du programme.

Si vous ne souhaitez pas programmer une définition de pièce brute, interrompez le dialogue **Plan d'usinage dans le graphique : XY** avec la touche **DEL** !

Programmer des déplacements d'outil en DIN/ISO

Pour programmer une séquence, appuyez sur la touche **SPEC FCT**. Sélectionnez la softkey **FONCTIONS PROGRAMME**, puis la softkey **DIN/ISO**. Vous pouvez aussi utiliser les touches de contournage grises pour obtenir le code G correspondant.

> Si la saisie des données pour les fonctions DIN/ISO est faite avec un clavier USB, veillez à ce que celui-ci soit en majuscule.

Exemple de séquence de positionnement

G

ENT

- Entrer **1**, puis appuyer sur la touche **ENT** pour ouvrir la séquence

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 DE POINTS DE FRAISAGE

G

- Entrer **40** et valider avec la touche **ENT** pour effectuer un déplacement sans correction de rayon de l'outil **ou**

G41

G42

- Sélectionner **G41** ou **G42** avec la softkey pour effectuer un déplacement à gauche ou à droite du contour programmé

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 TNC quitte le dialogue

La fenêtre de programme affiche la ligne :

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

Valider les positions effectives

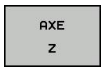
La TNC permet de mémoriser la position effective dans le programme, p. ex. si vous :

- programmez des séquences de déplacement
- programmez des cycles

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

- Dans une séquence, positionner le champ de saisie à l'endroit où vous souhaitez valider une position

- Sélectionner la fonction "Valider la position effective" : Dans la barre de softkeys, la TNC affiche les axes dont vous pouvez valider les positions



- Sélectionner l'axe : La TNC inscrit la position actuelle de l'axe sélectionné dans le champ de saisie actif.

La TNC mémorise toujours les coordonnées du centre de l'outil dans le plan d'usinage, même si la correction du rayon d'outil est active.

La TNC mémorise toujours la coordonnée de la pointe de l'outil dans l'axe d'outil, tenant ainsi compte de la correction de longueur d'outil active.

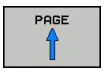
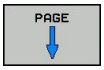
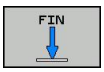
La barre de softkeys de la TNC reste active jusqu'à ce que vous appuyez à nouveau sur la touche „Validation de la position effective“. Ce comportement s'applique également lorsque vous enregistrez la séquence actuelle et que vous ouvrez une nouvelle séquence par fonction de contournaged'axe. Lorsque vous sélectionnez un élément de séquence pour lequel vous devez choisir parmi plusieurs propositions de programmation (p. ex. la correction de rayon), alors la TNC ferme également la barre de softkeys de sélection des axes.

La fonction „Valider la position effective“ est interdite quand la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Editer programme

Vous ne pouvez éditer un programme que s'il n'est pas en cours d'exécution dans un des modes Machine de la TNC.

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

Softkey/ touches	Fonction
	Feuilleter vers le haut
	Feuilleter vers le bas
	Saut au début du programme
	Saut à la fin du programme
	Modification sur l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher davantage de séquences de programme programmées avant la séquence actuelle
	Modification sur l'écran de la position de la séquence actuelle. Ceci vous permet d'afficher davantage de séquences de programme programmées après la séquence actuelle
	Sauter d'une séquence à une autre
	Sélectionner des mots dans la séquence
	Sélectionner une séquence particulière : appuyer sur la touche **GOTO**, introduire le numéro de la séquence souhaité, valider avec la touche **ENT**. Ou : appuyer sur la touche **GOTO**, entrer l'incrément des numéros de séquences et appuyer sur la softkey **N LIGNES** pour passer au numéro supérieur ou inférieur des lignes programmées.

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	■ Effacer la séquence sélectionnée ■ Effacer des cycles et des parties de programme
INSERER DERNIERE SEQU. CN	Insérer la dernière séquence éditée ou effacée

Insérer des séquences à l'endroit de votre choix

- Sélectionner la séquence derrière laquelle vous désirez insérer une nouvelle séquence et ouvrez le dialogue.

Modifier et insérer des mots

- Dans une séquence, sélectionnez un mot et remplacez-le par la nouvelle valeur. Lorsque vous avez sélectionné le mot, vous disposez du dialogue conversationnel Texte clair
- Valider la modification : appuyer sur la touche **END**.

Si vous désirez insérer un mot, appuyez sur les touches fléchées (vers la droite ou vers la gauche) jusqu'à ce que le dialogue souhaité apparaisse; introduisez ensuite la valeur souhaitée.

Recherche de mots identiques dans plusieurs séquences

Pour cette fonction, mettre la softkey DESSIN AUTO sur OFF.

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

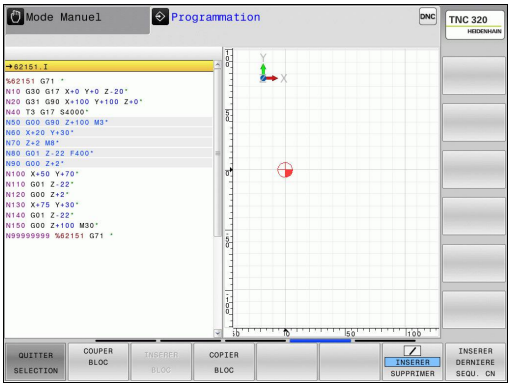
- Sélectionner la séquence à l'aide des touches fléchées

Dans la nouvelle séquence sélectionnée, le marquage se trouve sur le même mot que celui de la séquence choisie en premier.

Si vous avez lancé la recherche dans un programme très long, la TNC affiche un symbole avec une barre de progression. Vous pouvez également interrompre la recherche par softkey.

Sélectionner, copier, couper et insérer des parties de programme

Pour copier des parties de programme à l'intérieur d'un même programme CN ou dans un autre programme CN, la TNC 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, procédez ainsi:

- Sélectionnez la barre de softkeys avec les fonctions de marquage
- Sélectionner la première séquence de la partie de programme à copier
- Sélectionner la première séquence : appuyer sur la softkey **SELECT. BLOC**. La TNC met la séquence en surbrillance et affiche la softkey **QUITTER SELECTION**.
- Déplacez la surbrillance sur la dernière séquence de la partie de programme que vous souhaitez copier ou couper. La TNC affiche toutes les séquences marquées dans une autre couleur. Vous pouvez quitter à tout moment la fonction de sélection en appuyant sur la softkey **QUITTER SELECTION**.
- Copier une partie de programme sélectionnée : appuyer sur la softkey **COPIER BLOC**, couper la partie de programme sélectionnée : appuyer sur la softkey **COUPER BLOC**. La TNC mémorise le bloc sélectionné
- Sélectionnez la séquence après laquelle vous souhaitez insérer la partie de programme copiée (coupée) en vous servant des touches fléchées.

> Pour insérer la partie de programme copiée dans un autre programme, sélectionnez le programme souhaité via le gestionnaire de fichiers et sélectionnez la séquence après laquelle vous souhaitez insérer la partie de programme.

- Insérer une partie de programme mémorisée : appuyer sur la softkey **INSERER BLOC**.
- Quitter la fonction de sélection : appuyer sur la softkey **QUITTER SELECTION**

La fonction de recherche de la TNC

La fonction de recherche de la TNC permet de rechercher n'importe quel texte à l'intérieur d'un programme et, si nécessaire, de le remplacer par un nouveau texte.

Rechercher un texte

RECHERCHE

- Sélectionner la fonction de recherche : La TNC affiche la fenêtre de recherche et les fonctions de recherche disponibles dans la barre de softkeys.
- Entrer le texte à rechercher, p. ex : **TOOL**

RECHERCHE

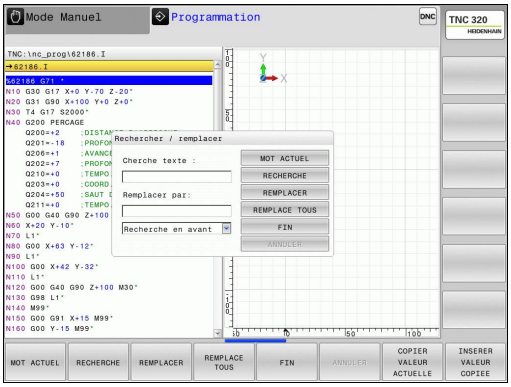
- Lancer la recherche : La TNC saute à la séquence suivante qui contient le texte recherché

RECHERCHE

- Poursuivre la recherche : La TNC saute à la séquence suivante qui contient le texte recherché

FIN

- Quitter la fonction de recherche



Recherche/remplacement de n'importe quel texte

La fonction Rechercher/Remplacer n'est pas possible si

- un programme est protégé
- le programme est en cours d'exécution

Avec la fonction **REMPLACE TOUS**, faites attention à ne pas remplacer des parties de texte qui doivent en fait rester inchangées. Les textes remplacés sont perdus définitivement.

- Sélectionner la séquence qui contient le mot à rechercher.

RECHERCHE

- Sélectionner la fonction de recherche : La TNC affiche la fenêtre de recherche et les fonctions de recherche disponibles dans la barre de softkeys.
- Appuyer sur la softkey **MOT ACTUEL** : La TNC prend en compte le premier mot de la séquence actuelle. Appuyer au besoin une nouvelle fois sur la softkey pour prendre en compte le mot de votre choix.

RECHERCHE

- Lancer la procédure de recherche : La TNC saute au texte recherché suivant

REMPLACER

- Pour remplacer le texte et sauter ensuite au prochain texte recherché, appuyer sur la softkey **REMPLACER** ou, pour remplacer tous les textes trouvés, appuyer sur la softkey **REMPLACER TOUS** ou, pour ne pas remplacer le texte et sauter directement au texte recherché, Appuyer sur la softkey **RECHERCHE**.

FIN

- Quitter la fonction de recherche.

3.3 Gestion des fichiers:Principes de base

Fichiers

Fichiers dans la TNC	Type
Programmes	
au format HEIDENHAIN	.H
au format DIN/ISO	.I
Programmes compatibles	
Programmes d'Units HEIDENHAIN	.HU
Programmes de contour HEIDENHAIN	.HC
Tableaux	
d'outils	.T
Changeur d'outil	.TCH
Points zéro	.D
Points	.PNT
Points de référence	.PR
Palpeurs	.TP
Fichiers de sauvegarde	.BAK
Fichiers liés (p. ex. points d'articulation)	.DEP
Tableaux personnalisables	.TAB
Textes en tant que	
fichiers ASCII	.A
fichiers de protocoles	.TXT
fichiers auxiliaires	.CHM
Données de CAO comme	
fichiers ASCII	.DXF
	.IGES
	.STEP

Lorsque vous entrez un programme d'usinage dans la TNC, vous commencez par donner à nom à ce programme. La TNC le mémorise sur le disque dur sous forme d'un fichier de même nom. La TNC mémorise également les textes et tableaux sous forme de fichiers.

La TNC 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.

Dans la TNC, vous pouvez gérer et mémoriser des fichiers d'une taille totale de **2 Giga octets**.

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

Nom de fichier

Pour les programmes, les tableaux et les textes, la TNC ajoute une extension qui est séparée du nom du fichier par un point. Cette extension permet d'identifier le type du fichier.

Nom du fichier	Type de fichier
PROG20	.I

Les noms de fichiers ne doivent pas excéder 24 caractères, sinon la TNC n'affiche pas le nom complet du programme.

Les noms de fichiers dans la TNC répondent à la norme suivante : The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Les noms de fichiers peuvent contenir les caractères suivant :

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 . _ -

Tous les autres caractères ne doivent pas être utilisés afin d'éviter des problèmes lors de la transmission des données.

La longueur maximale autorisée pour les noms de fichiers ne doit pas dépasser la longueur max. autorisée pour le chemin d'accès, soit 255 caractères voir "Chemin d'accès", page 104.

Afficher sur la TNC des fichiers externes

Dans la TNC 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

Pour plus d'informations sur l'affichage et l'édition des types de fichiers cités : voir page 116

Sauvegarde des données

HEIDENHAIN conseille de sauvegarder régulièrement sur un PC les derniers programmes et fichiers créés sur la TNC.

Avec TNCremo, un logiciel de transfert de données gratuit, HEIDENHAIN offre la possibilité de créer facilement des fichiers de sauvegarde (backups) des données qui sont mémorisées sur la TNC.

Vous avez également besoin d’un support de données sur lequel toutes les données spécifiques à votre machine (programme PLC, paramètres machine, etc.) pourront être sauvegardées. Pour cela, adressez-vous éventuellement au constructeur de votre machine.

Pensez à effacer de temps en temps les fichiers dont vous n'avez plus besoin de manière à ce que la TNC dispose toujours de suffisamment de mémoire pour les fichiers-système (p. ex. tableau d'outils).

3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers

Répertoires

Comme vous pouvez mémoriser de nombreux programmes ou fichiers sur le disque dur, vous devez les classer dans des répertoires (dossiers) pour avoir 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 où un fichier est mémorisé. Les différents éléments sont séparés par „\".

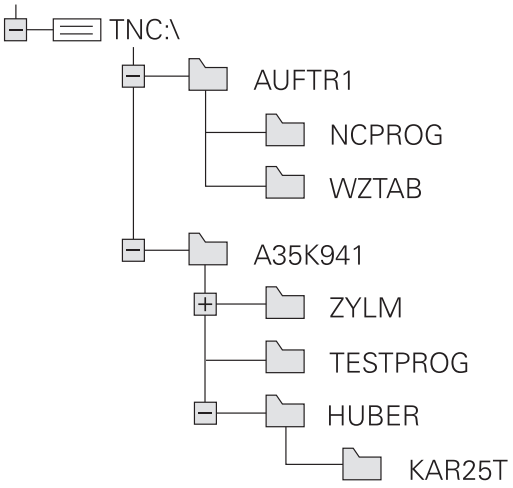
> La longueur du chemin d'accès, soit tous les caractères du lecteur, du répertoire, du nom de fichier et de son extension, ne doit pas dépasser 255 caractères !

Exemple

Le répertoire AUFTR1 a été créé sur le lecteur de la TNC. Le sous-répertoire NCPROG a ensuite été créé dans le répertoire AUFTR1 et le programme d'usinage PROG1.H a été copié dans ce sous-répertoire. Le programme d'usinage a donc le chemin d'accès suivant :

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



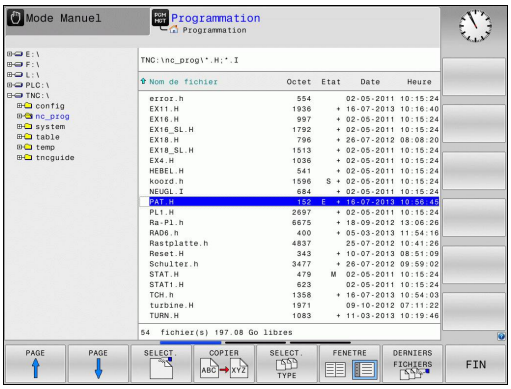
Vue d'ensemble: Fonctions du gestionnaire de fichiers

Softkey	Fonction	Page
COPIER ABC → XYZ	Copier un fichier	108
SELECT. TYPE	Afficher un type de fichier donné	107
NOUVEAU FICHIER	Créer un nouveau fichier	108
DERNIERS FICHIERS	Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés	111
EFFACER	Supprimer un fichier	112
MARQUER	Marquer un fichier	113
RENOMMER ABC = XYZ	Renommer un fichier	114
PROTEGER	Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture	115
NON PROT.	Annuler la protection d'un fichier	115
TABLEAU IMPOR- TER	Importer un tableau d'outils	169
RESEAU	Gérer les lecteurs réseau	125
SELECTION EDITEUR	Sélectionner l'éditeur	115
TRIER	Trier les fichiers d'après leurs caractéristiques	114
COP. REP.	Copier un répertoire	111
EFFACE TOUS	Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires	
UPDATE ARBOR.	Sélectionner un répertoire	
RENOMMER ABC = XYZ	Renommer un répertoire	
NOUVEAU REPERTOIRE	Créer un nouveau répertoire	

Appeler le gestionnaire de fichiers

PGM MGT

- Appuyer sur la touche **PGM MGT** : la TNC affiche la fenêtre de gestion des fichiers (la vue ci-contre est une vue par défaut. Si la TNC affiche un autre partage de l'écran, appuyez 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 correspond au disque dur de la TNC ; les autres lecteurs sont les interfaces (RS232, Ethernet) auxquelles vous pouvez, par exemple, connecter un PC. Un répertoire est toujours désigné par un symbole de classeur (à gauche) et le nom du répertoire (à droite). Les sous-répertoires sont décalés vers la droite. Si des sous-répertoires existent, vous pouvez les afficher/masquer avec la touche **-/+**.

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 de fichier (25 caractères max.) et type de fichier
Octets	Taille du fichier en octets
Etat	Propriétés du fichier :
E	Programme sélectionné en mode Programmation
S	Programme sélectionné en mode de Test de programme
M	Le programme est sélectionné dans un mode Exécution de programme
+	Le programme possède des fichiers liés avec extension DEP qui ne sont pas affichés, p. ex. pour le contrôle d'utilisation des outils
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture
	Fichier protégé contre l'effacement ou l'écriture car exécution juste terminée
Date	Date de la dernière modification du fichier
Heure	Heure de la dernière modification du fichier

Pour afficher les fichiers liés, définissez le paramètre machine **CfgPgmMgt/dependentFiles** sur **MANUEL**.

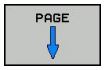
Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers

- Appeler le gestionnaire de fichiers

Utilisez les touches fléchées ou les softkeys pour déplacer la surbrillance à l'endroit souhaité de l'écran :

- Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite vers la fenêtre de gauche et inversement

- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas.



- Déplace la surbrillance dans la fenêtre, page à page, vers le haut et le bas

Exemple 1 Sélectionner le lecteur

- Sélectionner le lecteur dans la fenêtre de gauche

- Sélectionner le lecteur : appuyer 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 la softkey correspondant au type de fichiers de votre choix, ou

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

- Marquer le fichier dans la fenêtre de droite

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

- Appuyer sur la touche **ENT**

La TNC active le fichier sélectionné dans le mode de fonctionnement dans lequel vous avez appelé le gestionnaire de fichiers.

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 RÉPERTOIRE**
- Entrer le nom du répertoire

- sur la touche **ENT**.

CREER UN NOUVEAU REPERTOIRE ?

- Valider avec la softkey **OK** ou

- Quitter avec la softkey **ANNULER**

Créer un nouveau fichier

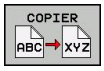
- Dans la fenêtre de gauche, sélectionner le répertoire dans lequel doit être créé le nouveau fichier.
- Positionner le curseur dans la fenêtre de droite.

- Appuyer sur la softkey "Nouveau fichier".
- Entrer le nom du fichier avec l'extension correspondante.

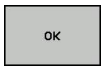
- sur la touche **ENT**.

Copier un fichier

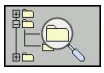
- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez copier



- Appuyer sur la softkey **COPIER**. Sélectionner la fonction de copie. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire



- Introduire le nom du fichier cible et valider avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**. La TNC copie le fichier dans le répertoire actuel ou dans le répertoire-cible sélectionné. Le fichier d'origine est conservé ou



- vous appuyez sur la softkey du répertoire cible pour sélectionner le répertoire cible dans une fenêtre auxiliaire et vous validez avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**. La TNC copie alors le fichier sous le même nom dans le répertoire sélectionné. Le fichier d'origine est conservé.

Une fois que vous avez lancé un processus de copie avec la touche **ENT** ou la softkey **OK**, la TNC affiche une barre de progression.

Copier un fichier dans un autre répertoire

- Sélectionner le partage de l'écran avec fenêtres de mêmes dimensions
- Afficher les répertoires dans les deux fenêtres : appuyer sur la softkey **CHEM**

Fenêtre de droite

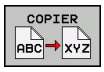
- Déplacer la surbrillance sur le répertoire dans lequel les fichiers doivent être copiés et afficher les fichiers de ce répertoire en appuyant sur la touche **ENT**.

Fenêtre de gauche

- Sélectionner le répertoire avec les fichiers que vous souhaitez copier et afficher les fichiers avec la touche **ENT**.

- Afficher les fonctions pour marquer les fichiers.

- Déplacer la surbrillance sur le fichier à copier et marquer celui-ci. Si nécessaire, marquer d'autres fichiers de la même manière.



- Copier les fichiers marqués dans le répertoire-cible.

Autres fonctions de sélection : voir "Marquer des fichiers", page 113.

Si vous avez marqué des fichiers dans la fenêtre de droite ainsi que dans celle de gauche, la TNC exécute la copie à partir du répertoire ou se trouve la surbrillance.

Ecraser des fichiers

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

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

Pour écraser un fichier protégé, vous devez le sélectionner dans le champ **Fichiers protégés** ou interrompre la procédure.

Copier un tableau

Importer des lignes dans un tableau

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

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

> **!** Les lignes du tableau cible sont écrasées avec la fonction **REMPLACER CHAMPS**. Créez une copie de sauvegarde du tableau original pour ne pas perdre de données.

Exemple

Vous avez étalonné la longueur et le rayon de 10 nouveaux outils sur un banc de préréglage. Le banc de préréglage génère ensuite le tableau d'outils TOOL_Import.T avec 10 lignes, donc 10 outils.

- Copiez ce tableau, du support externe de données vers un répertoire au choix.
- Copiez, via le gestionnaire de fichiers, le tableau créé en externe dans le tableau TOOL.T existant : la TNC demande si le tableau d'outils courant doit être écrasé.
- Appuyez sur la softkey **OUI**, la TNC écrase entièrement le fichier courant TOOL.T. Après l'opération de copie, TOOL.T compte 10 lignes.
- Ou appuyez sur la softkey **REMPLACER CHAMPS**, la TNC écrase les 10 lignes dans le fichier TOOL.T. Les données des lignes restantes ne sont pas modifiées par la TNC

Extraire des lignes d'un tableau

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

- Ouvrez le tableau à partir duquel vous souhaitez copier des lignes
- Sélectionnez la première ligne à copier avec les touches fléchées
- Appuyez sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Appuyez sur la softkey **MARQUER**.
- Sélectionnez éventuellement d'autres lignes
- Appuyez sur la softkey **ENREGIST. SOUS**.
- Entrez le nom du tableau dans lequel les lignes sélectionnées doivent être mémorisées.

Copier un répertoire

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le répertoire que vous voulez copier.
- Appuyez sur la softkey **COPIER** : la TNC affiche la fenêtre de sélection du répertoire-cible
- Sélectionner le répertoire-cible et valider avec la touche **ENT** ou la softkey **OK** : la TNC copie le répertoire sélectionné (y compris ses sous-répertoires) dans le répertoire-cible sélectionné

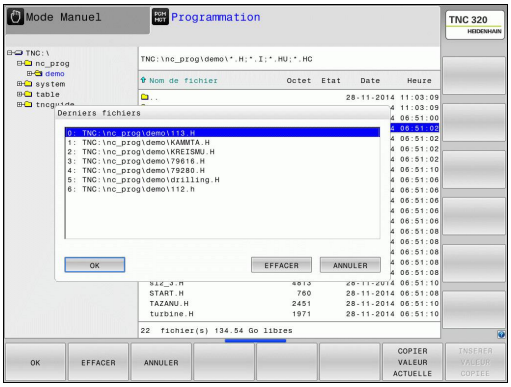
Sélectionner l'un des derniers fichiers sélectionnés

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers

DERNIERS FICHIERS

- Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés: Appuyer sur la softkey **DERNIERS FICHIERS**.



Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez sélectionner :

↑ ↑

- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas.

OK

- Sélectionner le fichier : Appuyer sur la softkey **OK** ou

ENT

- sur la touche **ENT**.

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

Effacer un fichier

Attention, pertes de données possibles
L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive !

- Déplacer la surbrillance sur le fichier à effacer.

- Sélectionner la fonction d'effacement: Appuyer sur la softkey **EFFACER**. La TNC demande si le fichier doit être réellement effacé
- Valider l'effacement appuyer sur la softkey **OK** ou
- Annuler l'effacement : appuyer sur la softkey **ANNULATION**

Effacer un répertoire

Attention, pertes de données possibles
L'effacement de fichiers est définitif et l'action n'est pas rétroactive !

- Déplacez la surbrillance sur le répertoire que vous désirez effacer

- Sélectionner la fonction d'effacement: Appuyer sur la softkey **EFFACER**. La TNC demande si le répertoire doit être réellement effacé avec tous ses sous-répertoires et fichiers
- Valider l'effacement en appuyant sur la softkey **OK** ou
- Annuler l'effacement : appuyer sur la softkey **ANNULATION**

Marquer des fichiers

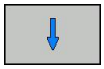
Softkey	Fonction de sélection
MARQUER FICHIER	Marquer un fichier
MARQUER TOUS LES FICHIERS	Marquer tous les fichiers dans le répertoire
OTER MARQ FICHIER	Annuler le marquage d'un fichier
OTER MARQ TOUS LES FICHIERS	Annuler le marquage de tous les fichiers
COP. MARQ	Copier tous les fichiers marqués

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 :

- Déplacer la surbrillance sur le premier fichier

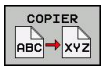
- Afficher les fonctions de sélection : appuyer sur la softkey **SELECT.**.

- Sélectionner un fichier : appuyer sur la softkey **SELECT. FICHIER**

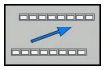


- Déplacer la surbrillance sur un autre fichier. Possible uniquement avec les softkeys, ne pas naviguer avec les touches fléchées !

- Marquer d'autres fichiers : Appuyer sur la softkey **MARQUER FICHIER** etc.



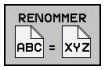
- Copier les fichiers marqués : Appuyer sur la softkey **COPIER**, ou



- Effacer les fichiers marqués : quitter la softkey active et appuyer sur la softkey **EFFACER** dans la foulée pour effacer les fichiers marqués.

Renommer un fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez renommer



- Sélectionner la fonction pour renommer
- Entrer un nouveau nom de fichier ; le type de fichier ne peut pas être modifié.
- Renommer le fichier: Appuyer sur la softkey **OK** ou sur la touche **ENT**

Trier les fichiers

- Sélectionnez le répertoire dans lequel vous désirez trier les fichiers

- Sélectionner la softkey **TRIER**
- Sélectionner la softkey avec le critère d'affichage correspondant

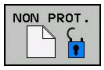
Autres fonctions

Protéger un fichier/annuler la protection du fichier

- Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez protéger

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

- Activer la protection du fichier : appuyer sur la softkey **PROTEGER**. Le fichier reçoit alors un symbole de protection.



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

Sélectionner l'éditeur

- Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de droite, sur le fichier que vous voulez ouvrir

- Sélectionner d'autres fonctions : appuyer sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**

- Sélection de l'éditeur avec lequel le fichier sélectionné doit être ouvert **SELECTION EDITEUR**
- Marquer l'éditeur désiré
- Appuyer sur la softkey **OK** pour ouvrir le fichier

Connecter/déconnecter un périphérique USB

- Déplacer la surbrillance dans la fenêtre de gauche.

- Sélectionner d'autres fonctions : Softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Commuter la barre de softkeys.

- Rechercher le périphérique USB
- Pour déconnecter le périphérique USB, déplacer la surbrillance sur le périphérique USB dans l'arborescence des répertoires.

- Retirer le périphérique USB

Pour plus d'informations : voir "Périphériques USB sur la TNC", page 126.

Outils supplémentaires pour la gestion des types de fichiers externes

D'autres outils vous permettent d'afficher ou d'éditer sur la TNC des types de fichiers créés en externe.

Types de fichier	Description
Fichiers PDF (pdf)	page 116
Fichiers Excel (xls, csv)	page 118
Fichiers Internet (htm, html)	page 119
Archive ZIP (zip)	page 120
Fichiers texte (fichiers ASCII, p. ex. txt, ini)	page 121
Fichiers vidéo	page 121
Fichiers graphiques (bmp, gif, jpg, png)	page 122

Quand vous transmettez les fichiers du PC à la commande avec TNCremo, vous devez avoir enregistré les extensions des noms de fichiers pdf, xls, zip, bmp gif, jpg et png dans la liste des types de fichiers à transmettre en binaire (Menu >**Fonctions spéciales >Configuration >Mode** dans TNCremo).

Afficher des fichiers PDF

Pour ouvrir directement les fichiers PDF dans la TNC, procéder de la manière suivante :

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier PDF est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier PDF.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier PDF avec l'outil auxiliaire **Visionneur de documents** dans une application distincte.

La combinaison de touches ALT+TAB vous permet de revenir à tout moment à l'interface de la TNC et d'ouvrir le fichier PDF. Vous pouvez également revenir à l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole correspondant dans la barre des tâches.

Lorsque vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un petit texte d'astuce relatif à la fonction de bouton s'affiche. D'autres informations relatives à l'utilisation de la **visionneuse de documents** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter le **Visionneur de documents**, procéder comme suit :

- Sélectionner l'élément de menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner l'élément de menu **Fermer** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers

Si vous n'utilisez pas de souris, procédez comme suit pour fermer la **visionneuse de documents** :

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : Le **Visionneur de documents** ouvre le menu déroulant **Fichier**.

- Sélectionner l'élément de menu **Fermer** et valider avec la touche **ENT** : la TNC revient alors dans le gestionnaire de fichiers.

Afficher et traiter les fichiers Excel

Pour ouvrir et éditer des fichiers Excel avec l'extension **xls**, **xlsx** ou **csv** directement sur la TNC, procédez comme suit :

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier Excel est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier Excel.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier Excel avec l'outil auxiliaire **Gnumeric** dans une application distincte.

Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier Excel ouvert. Vous pouvez également revenir à l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole correspondant dans la barre des tâches.

Lorsque vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un petit texte d'astuce relatif à la fonction de bouton s'affiche. D'autres informations concernant l'utilisation de **Gnumeric** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter **Gnumeric**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner l'élément de menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner l'élément de menu **Fermer** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez l'outil auxiliaire **Gnumeric** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : L'outil auxiliaire **Gnumeric** ouvre le menu déroulant **Fichier**.

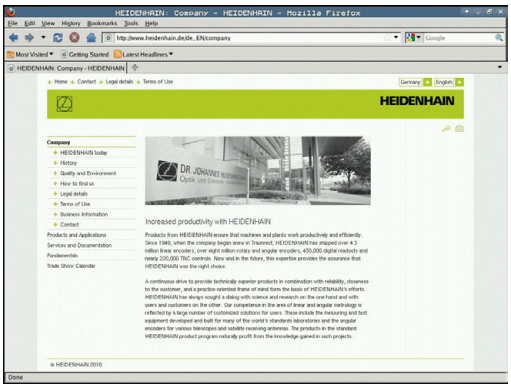
↓

ENT

- Sélectionner l'élément de menu **Fermer** et valider avec la touche **ENT** : la TNC revient alors dans le gestionnaire de fichiers.

Afficher des fichiers internet

Pour ouvrir les fichiers **htm** ou **html** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier Internet est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier Internet.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier Internet avec l'outil auxiliaire **Mozilla Firefox** dans une application distincte.

> La combinaison de touches ALT+TAB vous permet de revenir à tout moment à l'interface de la TNC et d'ouvrir le fichier PDF. Vous pouvez également revenir à l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole correspondant dans la barre des tâches.

> Lorsque vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un petit texte d'astuce relatif à la fonction de bouton s'affiche. D'autres informations concernant l'utilisation de **Mozilla Firefox** sont disponibles dans **Aide**.

Pour quitter **Mozilla Firefox**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner l'élément de menu **File** avec la souris
- Sélectionner l'élément de menu **Quit** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers.

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez **Mozilla Firefox** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : **Mozilla Firefox** ouvre le menu déroulant **File**.

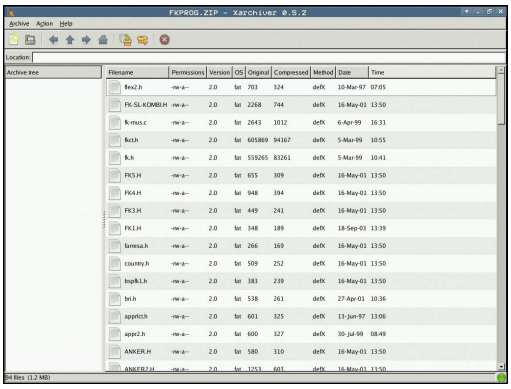
↓

ENT

- Sélectionner l'élément de menu **Quit** et valider avec la touche **ENT** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers.

Travail avec des archives ZIP

Pour ouvrir les fichiers **zip** directement sur la TNC, procéder de la manière suivante :



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier archive est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier archive.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier archive avec l'outil auxiliaire **Xarchiver** dans une application distincte.

> Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier archive ouvert. Vous pouvez également revenir à l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole correspondant dans la barre des tâches.

> Lorsque vous positionnez le pointeur de la souris sur un bouton, un petit texte d'astuce relatif à la fonction de bouton s'affiche. D'autres informations concernant l'utilisation de **Xarchiver** sont disponibles dans **Aide**.

> **!** Lors du compactage ou du décompactage de programmes CN et de tableaux CN, il n'y a pas de conversion de binaire à ASCI ou inversement. Lors de la transmission à des commandes TNC avec d'autres versions de logiciels, de tels fichiers peuvent éventuellement ne pas être lus par la TNC.

Pour quitter **Xarchiver**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner l'élément de menu **Archive** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez le **Xarchiver** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : **Xarchiver** ouvre le menu déroulant **Archive**.

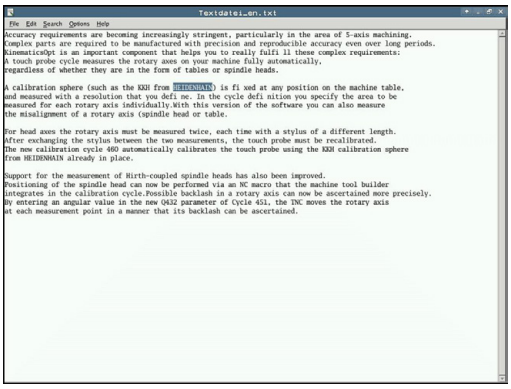
↓

ENT

- Sélectionner l'élément de menu **Quitter** et valider avec la touche **ENT** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers.

Afficher ou traiter des fichiers textes

Pour ouvrir et éditer des fichiers texte (fichiers ASCII, p. ex. avec l'extension **txt**), utilisez l'éditeur de texte interne. Pour cela, procédez comme suit :



PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le lecteur et le répertoire dans lesquels le fichier texte doit être enregistré.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier texte.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : le fichier texte s'ouvre avec l'éditeur de texte interne.

> Sinon, vous pouvez également ouvrir les fichiers ASCII avec l'outil auxiliaire **Leafpad**. **Leafpad** utilise les raccourcis Windows que vous connaissez déjà, ce qui vous permet d'éditer des textes rapidement (Ctrl+C, Ctrl+V,...).

> Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier texte ouvert. Vous pouvez également revenir à l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole correspondant dans la barre des tâches.

Pour ouvrir **Leafpad**, procédez comme suit :

- Dans la barre des tâches, sélectionner avec la souris l'icône HEIDENHAIN **Menu**.
- Sélectionner les éléments de menu **Tools** et **Leafpad** dans le menu déroulant.

Pour quitter **Leafpad**, procédez comme suit :

- Sélectionner l'élément de menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Afficher des fichiers vidéo

> Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.
> Consultez le manuel de votre machine !

Pour ouvrir des fichiers vidéo directement sur la TNC, procédez comme suit :

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier vidéo est enregistré
- Déplacer la surbrillance sur le fichier vidéo

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : la TNC ouvre le fichier vidéo dans une application propre

Afficher des fichiers graphiques

Pour ouvrir des fichiers graphiques avec les extensions bmp, gif, jpg ou png directement dans la TNC, procéder de la manière suivante :

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier graphique est mémorisé.
- Déplacer la surbrillance sur le fichier graphique.

ENT

- Appuyer sur la touche ENT : La TNC ouvre le fichier graphique avec l'outil auxiliaire **ristretto** dans une application distincte.

> Avec la combinaison de touche ALT+TAB, vous pouvez à tout instant revenir à l'interface TNC et laisser le fichier graphique ouvert. Vous pouvez également revenir à l'interface de la TNC en cliquant sur le symbole correspondant dans la barre des tâches.

> D'autres informations concernant l'utilisation de **ristretto** sont disponibles dans **Aide**.

Pour sortir de **ristretto**, procéder de la manière suivante :

- Sélectionner l'élément de menu **Fichier** avec la souris
- Sélectionner le menu **Quitter** : la TNC retourne dans le gestionnaire de fichier

Si vous n'utilisez pas de souris, fermez l'outil auxiliaire **ristretto** comme suit :

▷

- Appuyer sur la touche de commutation de la softkey : L'outil auxiliaire **ristretto** ouvre le menu déroulant **Fichier**.

↓

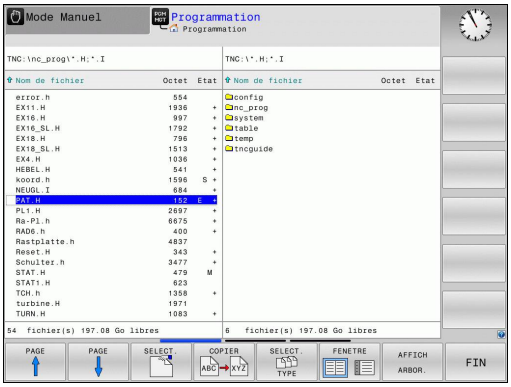
ENT

- Sélectionner l'élément de menu **Quitter** et valider avec la touche **ENT** : la TNC revient dans le gestionnaire de fichiers.

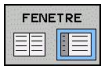
Transmission de données vers / en provenance d'un support de données

Avant de pouvoir transférer des données vers un support de données externe, vous devez configurer l'interface de données (voir "Installer des interfaces de données", page 518).

Si vous transférez des données via l'interface série, des problèmes peuvent apparaître en fonction du logiciel de transmission utilisé. Ceux-ci peuvent être résolus en réitérant la transmission



- Appeler le gestionnaire de fichiers



- Sélectionner le partage de l'écran pour le transfert des données : appuyer sur la softkey **FENETRE**.

Utilisez les touches fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez transférer :

- Déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas.

- Déplace la surbrillance de la fenêtre de droite dans la fenêtre de gauche et inversement

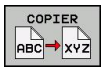
3.4 Travailler avec le gestionnaire de fichiers

Si vous souhaitez transférer de la TNC vers le support externe de données, déplacez la surbrillance de la fenêtre de gauche sur le fichier concerné.

Si vous souhaitez transférer du support externe de données vers la TNC, déplacez la surbrillance de la fenêtre de droite sur le fichier concerné.

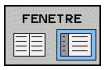
- Sélectionner un autre lecteur ou un autre répertoire Appuyer sur la softkey **AFFICH ARBOR.**
- Sélectionnez le répertoire sélectionné avec les touches fléchées.

- Sélectionner le fichier de votre choix : Appuyer sur la softkey **AFFICHER FICHIERS**.



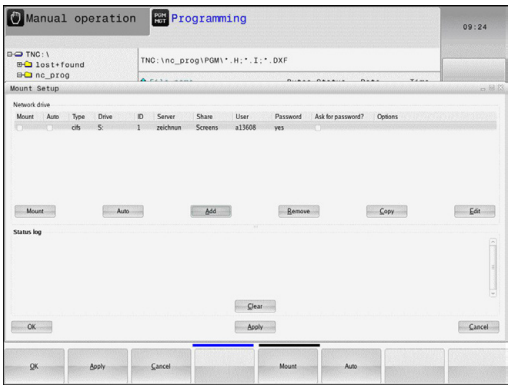
- Sélectionnez le répertoire de votre choix avec les touches fléchées.
- Transférer un fichier donné: Appuyer sur la softkey **COPIER**

- Valider avec la softkey **OK** ou avec la touche **ENT**. La TNC affiche une fenêtre d'état qui vous informe de la progression du processus de copie ou



- Mettre fin au transfert de données : appuyer sur la softkey **FENETRE**. La TNC affiche à nouveau la fenêtre de gestion des fichiers par défaut.

TNC sur réseau



> Pour connecter la carte Ethernet à votre réseau, voir "Interface Ethernet ", page 524.
>
> Les messages d'erreur liés au réseau sont enregistrés par la TNC dans un procès-verbal voir "Interface Ethernet ", page 524.

Si la TNC est connectée à un réseau, des lecteurs supplémentaires sont disponibles dans la fenêtre gauche des répertoires (voir figure). Toutes les fonctions décrites précédemment (sélection du lecteur, copie de fichiers, etc.) sont également valables pour les lecteurs en réseau dans la mesure où vous êtes habilités à y accéder.

Connecter et déconnecter le lecteur réseau

PGM MGT

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT** ; au besoin, utilisez la softkey **FENETRE** pour choisir un partage d'écran qui corresponde à celui représenté en haut, à droite

RESEAU

- Sélectionner les paramèters réseau : Appuyer sur la softkey **RESEAU** (deuxième barre de softkeys).
- Gérer les lecteurs réseau : Appuyer sur la softkey **DEFINIR LIAISON RESEAU**. Dans une fenêtre, la TNC affiche les lecteurs réseau auxquels vous avez accès. A l'aide des softkeys ci-après, vous définissez les liaisons pour chaque lecteur

Fonction	Softkey
Etablir la connexion réseau, la TNC marque la colonne **Mount** lorsque la connexion est active.	**Connecter**
Supprimer la connexion réseau	**Déconnect.**
Etablir automatiquement la connexion réseau à la mise sous tension de la TNC. La TNC marque la colonne **Auto** lorsque la connexion est automatique	**Auto**
Etablir une nouvelle connexion réseau	**Ajouter**
Supprimer une connexion réseau existante	**Supprimer**
Copier une connexion réseau	**Copier**
Editer une connexion réseau	**Editer**
Supprimer une fenêtre d'état	**Vider**

Périphériques USB sur la TNC

Attention, pertes de données possibles
N'utilisez l'interface USB que pour transférer et sauvegarder des données. Ne pas utiliser l'interface USB pour éditer et exécuter des programmes.

Il est facile de sauvegarder des données sur des périphériques USB ou de les transférer dans la TNC. La TNC gère les périphériques USB suivants :

- Lecteurs de disquettes avec système de fichiers FAT/VFAT
- Memory sticks avec système de fichiers FAT/VFAT
- Disques durs avec système de fichiers FAT/VFAT
- Lecteurs CD-ROM avec système de fichiers Joliet (ISO9660)

De tels périphériques sont détectés automatiquement par la TNC dès la connexion. Les périphériques USB avec d'autres système de fichiers (p. ex. NTFS) ne sont pas gérés par la TNC. Lors de la connexion, la TNC délivre le message d'erreur **USB : appareil non géré par la TNC**.

Si un message d'erreur s'affiche au moment de la fermeture du support de données USB, vérifiez la configuration du logiciel de sécurité SELinux. ("Logiciels de sécurité SELinux", page 79)

La TNC délivre le message d'erreur **USB : Appareil non géré par la TNC**, même si vous raccordez un hub USB. Dans ce cas, acquittez tout simplement le message avec la touche CE.

En principe, tous les périphériques USB avec les système de fichiers indiqués ci-dessus peuvent être connectés à la TNC. Dans certains cas, il se peut qu'un périphérique USB ne soit pas détecté par la commande. Il faut alors utiliser un autre périphérique USB.

Les périphériques USB sont affichés sous forme de lecteurs dans l'arborescence du gestionnaire de fichiers. Vous pouvez donc utiliser les fonctions de gestion des fichiers décrites précédemment.

Le constructeur de votre machine peut attribuer des noms aux périphériques USB. Consulter le manuel de la machine!

Retirer le périphérique USB

Pour déconnecter un périphérique USB:

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

- Avec la touche fléchée, sélectionner la fenêtre gauche

- Avec une touche fléchée, sélectionner le périphérique USB à déconnecter.

- Commuter la barre des softkeys

- Sélectionner les autres fonctions

- Commuter la barre des softkeys

- Sélectionner la fonction de retrait des appareils USB : la TNC retire le périphérique USB de l'arborescence de répertoires et affiche le message **Impossible de retirer le support USB actuellement**.
- Retirer le périphérique USB

- Quitter le gestionnaire de fichiers

A l'inverse, en appuyant sur la softkey ci-dessous, vous pouvez reconnecter un périphérique USB précédemment déconnecté.

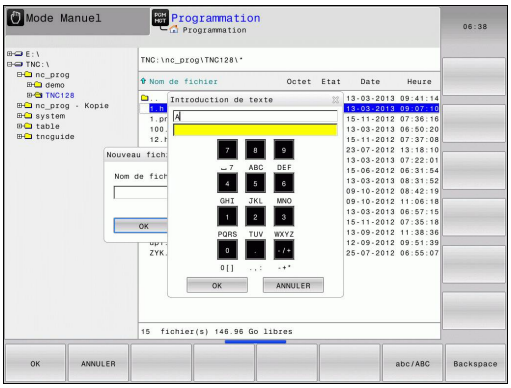
- Sélectionner la fonction de reconnexion de périphériques USB

4

Programmation : aides à la programmation

4.1 Clavier virtuel

Si vous utilisez la version compacte de la TNC 320 (sans clavier alpha), vous pouvez introduire des lettres ou des caractères spéciaux avec le clavier virtuel ou avec un clavier PC connecté à la prise USB.



Introduire le texte avec le clavier virtuel

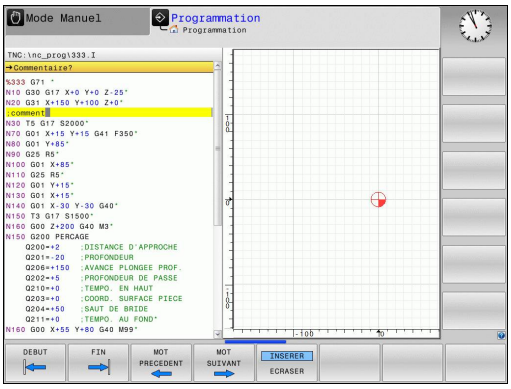
- Si vous souhaitez entrer du texte, p. ex. le nom d'un programme, ou un nom de répertoire avec le clavier virtuel, appuyez sur la touche **GOTO**
- La TNC ouvre alors une fenêtre affichant le pavé numérique de la TNC avec l'affectation des lettres correspondant aux touches.
- Pour déplacer le curseur sur le caractère souhaité, appuyez plusieurs fois si nécessaire sur la touche correspondante
- Avant d'introduire le caractère suivant, attendez que la TNC valide le caractère sélectionné dans le champ de saisie
- Avec la softkey **OK**, valider le texte dans le champ de dialogue ouvert.

La softkey **ABC/ABC** permet de choisir entre les majuscules et les minuscules. Si le constructeur de votre machine a défini d'autres caractères spéciaux, vous pouvez appeler ou insérer ceux-ci à l'aide de la softkey **CARACTERES SPECIAUX**. Pour effacer ces caractères, utilisez la softkey **BACKSPACE** (effacement du dernier caractère).

4.2 Introduire des commentaires

Utilisation

Vous pouvez insérer des commentaires dans un programme d'usinage pour apporter des précisions à certaines étapes du programme ou noter des remarques.



> ⇨ En fonction du paramètre machine **lineBreak**, la TNC affiche les commentaires qui ne peuvent plus être affichés en entier en plusieurs lignes, ou bien affiche le signe **>>** à l'écran.
>
> Le dernier caractère d'une séquence de commentaire ne doit pas être un tilde (**~**).

Commentaire dans une séquence donnée

- Sélectionner la séquence à la fin de laquelle vous souhaitez écrire un commentaire
- Ouvrir le dialogue de programmation avec la touche **;** (point-virgule) du clavier alphabétique
- Introduire le commentaire et fermer la séquence avec **END**

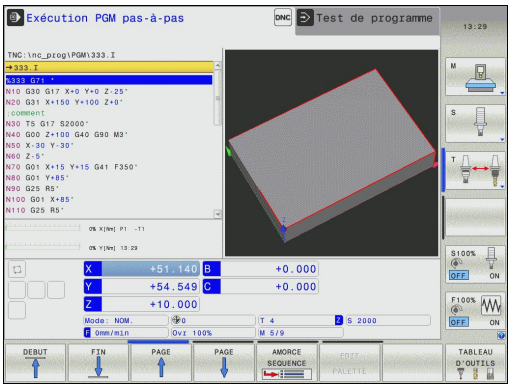
Fonctions lors de l'édition de commentaire

Softkey	Fonction
DEBUT	Aller au début du commentaire
FIN	Aller à la fin du commentaire
MOT PRECEDENT	Aller au début d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace
MOT SUIVANT	Aller à la fin d'un mot. Les mots doivent être séparés par un espace
INSERER ECRASER	Commuter entre les modes d'insertion et d'écrasement

4.3 Affichage des programmes CN

Syntaxe en surbrillance

La TNC affiche les éléments de la syntaxe dans différentes couleurs, en fonction de leur signification. La coloration syntaxique assure une meilleure lisibilité et clarté des programmes.



Coloration syntaxique

Description	Couleur
Couleur standard	Noir
Affichage de commentaires	Vert
Affichage des valeurs	Bleu
Numéro de séquence	Violet

Barres de défilement

Avec la souris, vous pouvez 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.

4.4 Articulation de programmes

Définition, application

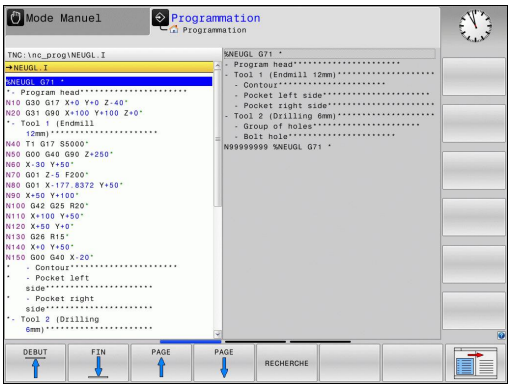
La TNC permet de commenter les programmes d'usinage avec des séquences d'articulation. Les séquences d'articulation sont des textes (252 caractères max.) à considérer comme des commentaires ou comme des titres pour les lignes de programme suivantes.

Des séquences d'articulation judicieuses permettent une plus grande clarté et une meilleure compréhension des programmes longs et complexes.

Cela facilite particulièrement les modifications ultérieures du programme. L'insertion de séquences d'articulation est possible à n'importe quel endroit du programme d'usinage.

Les séquences d'articulation peuvent également être affichées dans une fenêtre dédiée. Utilisez pour cela le partage d'écran qui convient.

Les points d'articulation insérés sont enregistrés par la TNC dans un fichier séparé (extension .SEC.DEP). Ainsi la vitesse de navigation à l'intérieur de la fenêtre d'articulation est améliorée.



Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active

- Afficher la fenêtre d'articulation : Sélectionner le partage de l'écran **PGM + ARTICUL.**

- Changer de fenêtre active: Appuyer sur la softkey **CHANGER FENÊTRE**.

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre de programme

- Sélectionner la séquence derrière laquelle vous souhaitez insérer la séquence d'articulation

- Appuyer sur la touche **SPEC FCT**.

- Appuyer sur la softkey **AIDES À LA PROGRAMMATION**.

- Appuyer sur la softkey **INSERER ARTICULATION** ou appuyer sur la touche * du clavier ASCII externe
- Saisir le texte d'articulation

- Si nécessaire, modifier le niveau d'articulation par softkey

Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulations

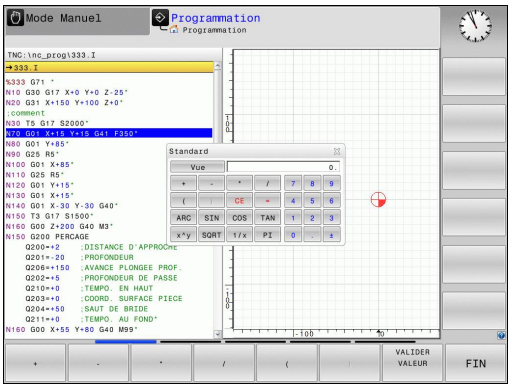
Si vous sautez d'une séquence à une autre dans la fenêtre d'articulations, la TNC affiche simultanément la séquence dans la fenêtre du programme. Ceci vous permet de sauter rapidement de grandes parties de programme.

4.5 Calculatrice

Utilisation

La TNC dispose d'une calculatrice possédant les principales fonctions mathématiques.

- Ouvrir ou fermer la calculatrice avec la touche **CALC**
- Sélectionner les fonctions de calcul : Sélectionner un raccourci par softkey ou entrer un raccourci avec un clavier alphabétique externe.



Fonction de calcul	Raccourci (softkey)
Addition	+
Soustraction	–
Multiplication	*
Division	/
Calcul avec parenthèses	( )
Arc-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangente	TAN
Elévation à la puissance	X^Y
Extraire la racine carrée	SQRT
Fonction inverse	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Additionner une valeur à la mémoire tampon	M+
Mettre une valeur en mémoire tampon	MS
Rappel mémoire tampon	MR
Effacer la mémoire tampon	MC
Logarithme Naturel	LN
Logarithme	LOG
Fonction exponentielle	e^x
Vérifier le signe	SGN
Extraire la valeur absolue	ABS

4.5 Calculatrice

Fonction de calcul	Raccourci (softkey)
Valeur entière	INT
Partie décimale	FRAC
Valeur modulo	MOD
Sélectionner la vue	Vue
Effacer une valeur	CE
Unité de mesure	MM ou POUCE
Afficher la valeur angulaire en radians (par défaut, la valeur angulaire est exprimée en degrés)	RAD
Sélectionner le type d'affichage de la valeur numérique	DEC (décimal) ou HEX (hexadécimal)

Transférer une valeur calculée dans le programme

- Avec les touches fléchées, sélectionner le mot dans lequel vous voulez transférer la valeur calculée
- Avec la touche **CALC**, ouvrir la calculatrice et faire le calcul souhaité
- Appuyer sur la touche "Valider position effective" ou sur la softkey **VALIDER VALEUR** : la TNC mémorise la valeur dans le champ de programmation actif et ferme la calculatrice.

Vous pouvez aussi valider des valeurs issues d'un programme avec la calculatrice. Lorsque vous appuyez sur la softkey **PRENDRE VALEUR ACTUELLE** ou sur la touche **GOTO**, la TNC 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.
CUTTING DATA CALCULATOR	Ouvrir la calculatrice des données de coupe
	Positionner la calculatrice au centre

Vous pouvez aussi déplacer la calculatrice avec les touches fléchées de votre clavier. Si vous avez connecté une souris, vous pouvez également vous en servir pour positionner la calculatrice.

4.6 Calculateur de données de coupe

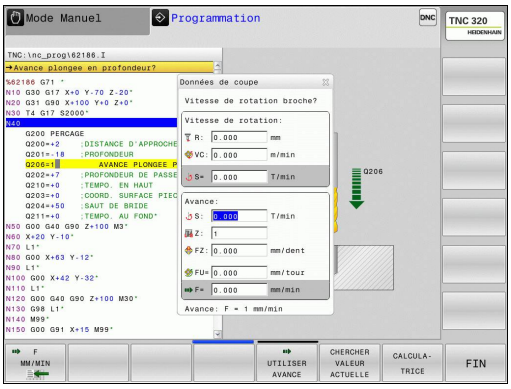
Application

La calculatrice des données de coupe vous permet de calculer la vitesse de la broche et l'avance pour un processus d'usinage donné. Vous pouvez ensuite reprendre les valeurs calculées dans le dialogue d'avance ou de vitesse du programme CN.

Pour ouvrir la calculatrice de données de coupe, appuyez sur la softkey **CALCULATRICE DONNES DE COUPE**. La TNC affiche cette softkey dans les cas suivants :

- lorsque vous ouvrez la calculatrice (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
- si vous entrez une avance en mode Manuel (softkey F)
- si vous entrez une vitesse de rotation en mode Manuel (softkey S)

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 :

Lettre de code	Signification
R:	Rayon d'outil (mm)
VC:	Vitesse de coupe (mm/min)
S=	Résultat de la vitesse de rotation de la broche (tours/min)

Fenêtre de calcul de l'avance :

Lettre de code	Signification
S:	Vitesse de rotation broche (tours/ min.)
Z:	Nombre de dents de l'outil (n)
FZ:	Avance par dent (mm/dent)
FU:	Avance par tour (mm/tour)
F=	Résultat de l'avance (mm/min)

Vous pouvez également calculer l'avance dans la séquence T et la reprendre automatiquement dans les séquences de déplacement et les cycles suivants. Pour cela, sélectionnez la softkey F AUTO lors de la saisie de l'avance dans les séquences de déplacement ou les cycles. La TNC utilise alors l'avance définie dans la séquence T. Si vous devez modifier l'avance ultérieurement, il vous suffit alors d'adapter la valeur d'avance dans la séquence T.

Fonctions de la calculatrice de données de coupe :

Softkey	Fonction
S U/MIN	Reprendre la vitesse de rotation du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.
F MM/MIN	Reprendre l'avance du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.
VC M/MIN	Reprendre la vitesse de coupe du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.
FZ MM/ZAHN	Reprendre l'avance par dent du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.
FU MM/U	Reprendre l'avance par tour du formulaire de la calculatrice de données de coupe dans un champ de dialogue ouvert.
UTILISER RAYON D'OUTIL	Reprendre le rayon d'outil dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.
UTILISER VIT. ROTA.	Reprendre la vitesse de rotation du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.
UTILISER AVANCE	Reprendre l'avance du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.

4.6 Calculateur de données de coupe

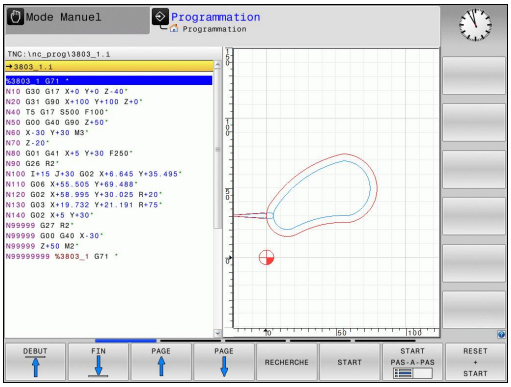
Softkey	Fonction
UTILISER AVANCE	Reprendre l'avance par tour du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.
UTILISER AVANCE	Reprendre l'avance par dent du champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.
CHERCHER VALEUR ACTUELLE	Reprendre une valeur d'un champ de dialogue ouvert dans le formulaire de la calculatrice de données de coupe.
POCKET CALCULATOR	Passer à la calculatrice.
↓	Décaler la calculatrice de données de coupe dans le sens de la flèche.
✛	Positionner la calculatrice de données de coupe au centre.
INCH	Utiliser des valeurs en pouces (inches) dans la calculatrice de données de coupe.
FIN	Fermer la calculatrice de données de coupe.

4.7 Graphique de programmation

Exécuter le graphique de programmation en parallèle/ Ne pas exécuter le graphique de programmation en parallèle

Simultanément à la création d'un programme, la TNC peut afficher un graphique filaire 2D du contour programmé.

- Pour passer au mode d'affichage avec le programme à gauche et le graphique à droite : appuyer sur la touche de commutation de l'écran et sélectionner la softkey **PROGRAMME + GRAPHISME**



- Régler la softkey **DESSIN AUTO** sur **ON**. La TNC affiche chaque mouvement de contournage programmé dans la fenêtre de graphique, au fur et à mesure que vous entrez des lignes de programme.

Si la TNC ne doit pas exécuter de graphique en parallèle, réglez la softkey **DESSIN AUTO** sur **OFF**.

Si **DESSIN AUTO** est réglé sur **ON**, la commande ne tient pas compte des éléments suivants lors de la création du graphique filaire 2D :

- Répétitions de parties de programme
- Instructions de saut
- Fonctions M, p. ex. M2 ou M30
- Appels de cycles

N'utilisez le dessin automatique que pendant la programmation de contour.

Création du graphique de programmation pour le programme existant

- Utilisez les touches fléchées pour sélectionner la séquence jusqu'à laquelle un graphique doit être généré ou appuyez sur la touche **GOTO** et indiquez le numéro de séquence de votre choix.

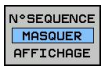
- Créer un graphique : appuyer sur la softkey **RESET + START**

Autres fonctions :

Softkey	Fonction
RESET + START	Créer un graphique de programmation complet
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 TNC génère un graphique de programmation.
	Sélectionner la vue de dessus
	Sélectionner la vue de face
	Sélectionner la vue latérale

Afficher ou masquer les numéros de séquences

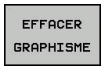
- Commuter la barre de softkeys.



- Afficher les numéros de séquences : régler la softkey **N°SEQUENCE MASQUER AFFICHAGE** sur **AFFICHER**
- Masquer les numéros de séquences : régler la softkey **N°SEQUENCE MASQUER AFFICHAGE** sur **MASQUER**

Effacer le graphique

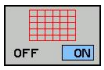
- Commuter la barre de softkeys.



- Supprimer le graphique : appuyer sur la softkey **EFFACER GRAPHISME**

Afficher grille

- Commuter la barre de softkeys.

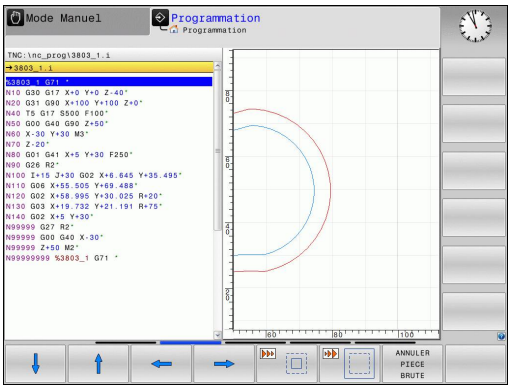


- Afficher la grille : appuyer sur la softkey **AFFICHER GRILLE**

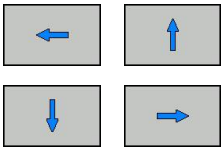
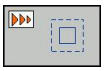
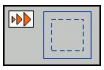
Agrandissement ou réduction de la découpe

Vous pouvez vous-même définir la projection d'un graphisme.

- Commuter la barre de softkeys (deuxième barre, cf. figure)



Les fonctions suivantes sont disponibles :

Softkey	Fonction
	Pour déplacer une section, appuyer sur la softkey correspondante
	Pour réduire le détail, maintenir la softkey enfoncée.
	Pour agrandir le détail, maintenir la softkey enfoncée.

La softkey **PIECE BR. DITO BLK FORM** permet de rétablir la découpe d'origine.

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 section en particulier : sélectionner la zone de votre choix avec le bouton gauche de la souris. Dès lors que vous relâchez le bouton gauche de la souris, la TNC agrandit l'affichage.
- Pour agrandir ou réduire rapidement une zone en particulier : tourner la mollette de la souris vers l'avant ou vers l'arrière.

4.8 Messages d'erreur

Afficher les erreurs

La TNC affiche entre autres des messages d'erreur dans les cas suivants :

- introductions erronées
- erreurs logiques dans le programme
- éléments de contour non exécutables
- utilisation du palpeur non conforme aux instructions

Si une erreur est détectée, elle est affichée en rouge, en haut de l'écran. Les messages d'erreur longs et s'étendant sur plusieurs lignes sont condensés. Vous accédez à l'information complète sur toutes les erreurs présentes dans la fenêtre des messages d'erreur.

Si, exceptionnellement, une „erreur de traitement des données“ apparait, la TNC ouvre automatiquement la fenêtre d'erreurs. Une telle erreur ne peut pas être corrigée. Mettez le système hors service et redémarrez la TNC.

Le message d'erreur en haut de l'écran reste affiché jusqu'à ce que vous l'effaciez ou qu'il soit remplacé par un message de priorité plus élevée.

Un message d'erreur qui indique un numéro de séquence de programme est dû soit à cette séquence, soit à une précédente.

Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur

- Appuyer sur la touche **ERR**. La TNC ouvre la fenêtre des messages d'erreur et affiche en totalité tous les messages d'erreur en instance.

Fermer la fenêtre de messages d'erreur

- Appuyez sur la softkey **FIN** ou

- sur la touche **ERR**. La TNC ferme la fenêtre des messages d'erreur.

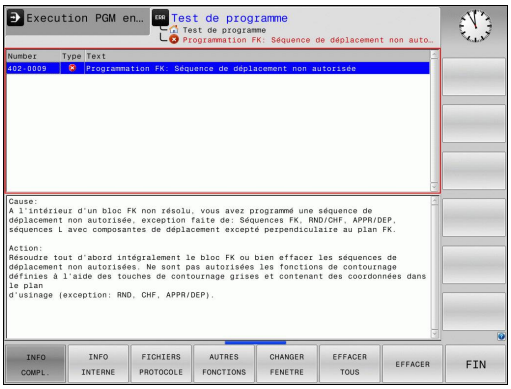
Messages d'erreur détaillés

La TNC affiche les causes possibles d'une erreur, ainsi que les possibilités de résolution de cette erreur :

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

INFO COMPL.

- Pour obtenir des information sur la cause et les méthodes de résolution d'une erreur : positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **INFO COMPL.**. La TNC ouvre une fenêtre contenant les informations relatives à la source de l'erreur et à la manière d'y remédier
- Quitter les informations : appuyez à nouveau sur la softkey **INFO COMPL.**



Softkey INFO INTERNE

La softkey **INFO INTERNE** vous fournit des informations sur le message d'erreur, utile uniquement pour le service après-vente.

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

INFO INTERNE

- Informations détaillées sur le message d'erreur: Positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **INFO INTERNE**. La TNC ouvre une fenêtre avec les informations internes relatives à l'erreur
- Quitter les détails : Appuyez une nouvelle fois sur la softkey **INFO INTERNE**.

Effacer l'erreur

Effacer un message d'erreur en dehors de la fenêtre

CE

- Effacer les erreurs/informations affichées en haut de l'écran : Appuyer sur la touche CE

> Dans certains modes (exemple : éditeur), vous ne pouvez pas utiliser la touche CE pour effacer l'erreur car d'autres fonctions l'utilisent déjà.

Effacer les erreurs

- Ouvrir la fenêtre des messages d'erreur.

EFFACER

- Effacer une erreur donnée: Positionnez la surbrillance sur le message d'erreur et appuyez sur la softkey **EFFACER**.

EFFACER TOUS

- Effacer toutes les erreurs: Appuyez sur la softkey **EFFACER TOUS**.

> Si vous n'avez pas supprimé l'origine de l'erreur, vous ne pouvez pas l'effacer. Dans ce cas, le message d'erreur reste affiché.

Journal d'erreurs

La TNC mémorise les erreurs et les principaux événements (p. ex. démarrage système) survenus dans un journal d'erreurs. La capacité du journal d'erreurs est limitée. Lorsque le journal d'erreurs est plein, la TNC utilise un deuxième fichier. Lorsque ce deuxième fichier est plein lui aussi, le contenu du premier journal d'erreurs est effacé un nouveau contenu est écrit dans le premier journal d'erreurs, etc. Au besoin, passez du **FICHIER ACTUEL** à **FICHIER PRÉCÉDENT** pour visualiser l'historique des erreurs.

- Ouvrir la fenêtre des erreurs.

FICHIERS PROTOCOLE

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAL**.

ERREUR PROTOCOLE

- Pour ouvrir un journal d'erreurs : Appuyer sur la softkey **JOURNAL D'ERREURS**.

FICHIER PRECEDENT

- Définir au besoin le journal d'erreurs précédent : Appuyer sur la softkey **FICHIER PRÉCÉDENT**.

FICHIER ACTUEL

- Définir au besoin le journal d'erreurs actuel : Appuyer 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 TNC enregistre les saisies effectuées avec des touches, ainsi que les principaux événements (p. 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. Quand ce dernier est également plein, le premier journal est effacé et réécrit, etc. En cas de besoin, commutez de **FICHIER ACTUEL** à **FICHIER PRÉCÉDENT** pour consulter l'historique des actions effectuées avec les touches.

- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAL**.

- Pour ouvrir un journal de touches : Appuyer sur la softkey **JOURNAL DES TOUCHES**

- Définir au besoin le journal de touches précédent : Appuyer sur la softkey **FICHIER PRÉCÉDENT**.

- Définir au besoin le journal de touches actuel : Appuyer sur la softkey **FICHIER ACTUEL**.

La TNC mémorise chaque touche actionnée sur le pupitre de commande dans un journal des 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
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 TNC affiche, en haut de l'écran, un texte d'aide (en vert) qui vous signale l'erreur en question. La TNC efface ce texte d'aide dès que vous passez à la saisie valide suivante.

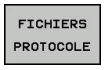
Mémoriser les fichiers de maintenance

Si nécessaire, vous pouvez mémoriser la "situation actuelle de la TNC" pour la transmettre au technicien de maintenance. 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 la fonction "Mémoriser fichiers de service" à plusieurs reprises avec le même nom de fichier, le groupe de fichiers de service précédent 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 des erreurs.



- Appuyer sur la softkey **FICHIERS JOURNAL**.

- Appuyer sur la softkey **ENREGISTRER FICHIERS SERVICE** : La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez attribuer un nom au fichier de maintenance.

- Enregistrer les fichiers de maintenance : Appuyer sur la softkey **OK**.

Appeler le système d'aide TNCguide

Vous pouvez ouvrir le système d'aide de la TNC avec une softkey. Le système d'aide fournit momentanément les mêmes explications sur les erreurs que la touche **HELP** une fois actionnée.

Si le constructeur de votre machine met aussi à votre disposition un système d'aide, la TNC affiche la softkey supplémentaire **CONSTRUCT. MACHINE** qui permet d'appeler ce système d'aide supplémentaire. Vous y trouvez d'autres informations détaillées du message d'erreur actuel.

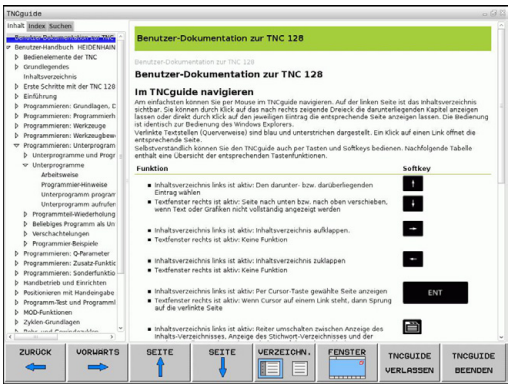
- Appeler l'aide pour les messages d'erreur HEIDENHAIN

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

4.9 Système d'aide contextuelle TNCguide

Application

Avant de pouvoir utiliser TNCguide, vous devez télécharger les fichiers d'aide disponibles sur le site HEIDENHAIN (voir "Télécharger les fichiers d'aide actualisés", page 155).



Le système d'aide contextuelle **TNCguide** contient la documentation utilisateur en format HTML. TNCguide est appelé avec la touche **HELP** et, selon le contexte, la TNC affiche directement l'information correspondante (appel contextuel). Même lorsque vous êtes en train d'éditer une séquence CN, le fait d'appuyer sur la touche HELP permet généralement d'accéder à la description de la fonction dans la documentation.

La TNC essaie systématiquement de démarrer TNCguide dans la langue du dialogue configurée dans votre TNC. Si les fichiers de cette langue de dialogue ne sont pas encore disponibles sur votre TNC, la commande ouvre alors la version anglaise.

Documentations utilisateur disponibles dans TNCguide :

- Manuel d'utilisation dialogue texte clair (**BHBKlartext.chm**)
- Manuel d'utilisation DIN/ISO (**BHBIso.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.

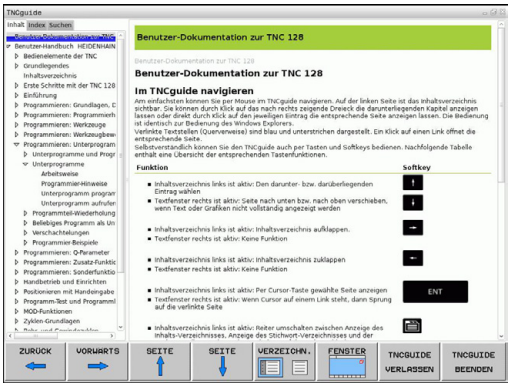
Le constructeur de votre machine peut éventuellement ajouter sa propre documentation dans le **TNCguide**. Ces documents apparaissent dans le fichier **main.chm** sous la forme d'un livre séparé.

Travailler avec TNCguide

Appeler TNCguide

Pour ouvrir TNCguide, il existe plusieurs possibilités :

- appuyer sur la touche **HELP** à condition que la TNC ne soit pas en train d'afficher un message d'erreur
- Cliquer sur les softkeys, si vous avez déjà cliqué sur le symbole d'aide situé en bas à droite de l'écran.
- Ouvrir un fichier d'aide dans le gestionnaire de fichiers (fichier CHM). La TNC peut ouvrir n'importe quel fichier CHM, même si celui-ci n'est pas enregistré sur le disque dur de la TNC.



> Quand un ou plusieurs messages d'erreur sont présents, la TNC affiche directement l'aide les concernant. Pour pouvoir démarrer **TNCguide**, vous devez d'abord acquitter tous les messages d'erreur.
>
> La TNC démarre l'explorateur standard du système à l'appel du système d'aide depuis le poste de programmation.

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 sur le symbole d'aide, à droite de la barre de softkeys : le pointeur de la souris se transforme en point d'interrogation.
- Avec ce point d'interrogation, cliquer sur la softkey dont vous voulez avoir l'explication : la TNC ouvre TNCguide. Si aucune rubrique n'existe pour la softkey sélectionnée, la TNC ouvre alors le fichier-livre **main.chm** avec lequel vous pouvez trouver l'explication souhaitée, soit par une recherche de texte intégral soit par une navigation manuelle.

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 TNC démarre le système d'aide et affiche la description de la fonction en cours (ceci n'est pas valable pour les fonctions auxiliaires ou les cycles intégrés par le 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, ou bien la page correspondante en cliquant directement sur la ligne voulue. 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
↑ ↓	■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus ■ Fenêtre de texte à droite active : Décaler la page vers le bas ou vers le haut si le texte ou les graphiques ne sont pas affichés en totalité
→	■ 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
	■ Table des matières à gauche active : Sélectionner l'entrée en dessous ou au dessus ■ Fenêtre de texte à droite active : Sauter au prochain lien
ARRIERE	Sélectionner la dernière page affichée

Softkey	Fonction
AVANT	Feuilleter vers l'avant si vous avez utilisé à plusieurs reprises la fonction „Sélectionner la dernière page affichée“
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 TNC
QUITTER TNCGUIDE	Le focus est commuté en interne sur l'application TNC, ce qui permet d'utiliser la commande alors que TNCguide est ouvert. Si l'affichage est en mode plein écran, la TNC réduit automatiquement la taille de la fenêtre avant le changement de focus
FERMER TNCGUIDE	Fermer TNCguide

Index des mots clefs

Les principaux mots clés sont répertoriés dans l'index des mots-clés (onglet **Index**). Vous pouvez les sélectionner soit en cliquant dessus avec la souris, soit directement avec les touches du curseur.

La page de gauche est active.

- Sélectionner l'onglet **Index**.
- Activer le champ de saisie **Mot clé**.
- Introduire le mot à rechercher; la TNC synchronise alors l'index sur le mot recherché pour vous permettre de retrouver plus rapidement la rubrique (code) dans la liste proposée ou bien
- Mettre la rubrique de votre choix en surbrillance à l'aide de la touche fléchée.
- Afficher les informations relatives au mot clé sélectionné en appuyant sur la touche **ENT**.

Recherche de texte intégral

Avec l'onglet **Rech.**, vous pouvez faire une recherche dans tout TNCguide d'après un mot clé.

La page de gauche est active.

- Sélectionner l'onglet **Rech.**
- Activer le champ **Rech:**
- Entrer le mot à rechercher et valider avec la touche **ENT** : la TNC dresse la liste de tous les endroits contenant ce mot.
- Avec la touche du curseur, mettre en surbrillance l'emplacement choisi
- Appuyer sur la touche **ENT** pour afficher l'emplacement de votre choix

La recherche de texte intégral n'est possible qu'avec un seul mot.

Si vous activez la fonction **Rech. seulmt dans titres** (en appuyant sur le bouton de la souris ou par sélection avec le curseur et appui sur la touche espace), la TNC n'effectue pas la recherche dans l'ensemble des textes mais seulement dans tous les titres.

Télécharger les fichiers d'aide actualisés

Vous trouverez les fichiers d'aide correspondant au logiciel de votre TNC à la page d'accueil HEIDENHAIN **www.heidenhain.fr** sous :

- Réglages et information
- Documentation--utilisateur
- TNCguide
- Sélectionner la langue souhaitée.
- Commandes TNC
- Série, p. ex. TNC 300
- Le numéro de logiciel CN de votre choix, p. ex.TNC 320 (77185x-01)
- Sélectionner la langue souhaitée dans le tableau **Aide en ligne (TNCguide)**
- Télécharger le fichier ZIP et le décompresser
- Transférer les fichiers CHM décompressés dans le répertoire **TNC:\tncguide\fr** de la TNC ou dans le sous-répertoire de langues correspondant (voir également tableau suivant).

Pour transférer des fichiers CHM avec TNCremo sur la TNC, vous devez entrer l'extension **.CHM** dans l'élément de menu **Fonctions spéciales** >**Configuration** >**Mode** >**Transfert en format binaire**

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**

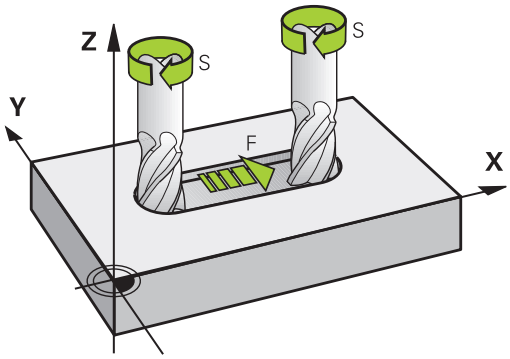
5

Programmation : outils

5.1 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 (voir "Programmer des déplacements d'outil en DIN/ISO", page 94).. 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 en valeur numérique reste active jusqu'à la séquence où une nouvelle avance a été programmée. **G00** s'applique en revanche uniquement à la séquence dans laquelle il a été programmé. Après la séquence avec **G00**, c'est la dernière avance programmée avec une valeur numérique qui s'applique à 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.

Vitesse de rotation broche S

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

Modification programmée

Dans le programme d'usinage, vous pouvez modifier la vitesse de rotation broche dans une séquence **T** simplement en saisissant la nouvelle vitesse de rotation de la broche :

S

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

Modification en cours d'exécution du programme

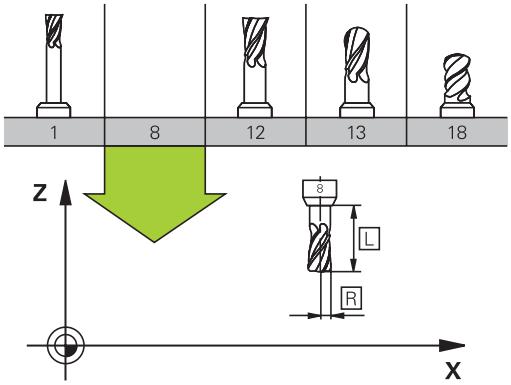
Pendant l'exécution du programme, la vitesse de rotation de la broche se modifie à l'aide du potentiomètre de broche S.

5.2 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 TNC puisse calculer la trajectoire du centre de l'outil et pour qu'elle puisse exécuter une correction d'outil, vous devez renseigner la longueur et le rayon de chaque outil utilisé.

Vous pouvez indiquer ces données d'outils directement dans le programme avec la fonction **G99** ou bien séparément, dans les tableaux d'outils. Si vous entrez ces données d'outils dans les tableaux, vous disposerez d'autres informations spécifiques aux outils. Lors de l'exécution du programme d'usinage, la TNC 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.

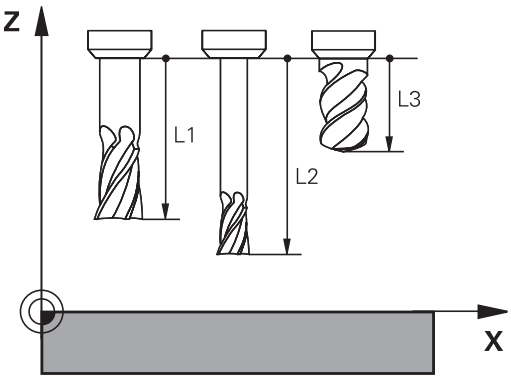
Caractères autorisés : # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Caractères non autorisés : <espace> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 { | } ~

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

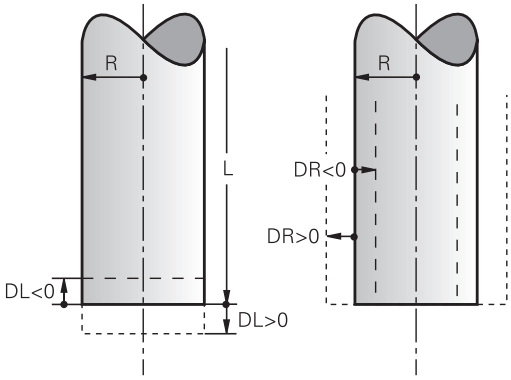
La longueur d'outil L devrait systématiquement être indiquée en longueur absolue par rapport au point de référence de l'outil. Pour de nombreuses fonctions avec un usinage multiaxes, la TNC doit disposer impérativement de la longueur totale de l'outil.



Rayon d'outil R

Le rayon d'outil R doit être directement programmé.

Valeurs Delta pour longueurs et rayons



Les valeurs Delta indiquent des différences sur les longueurs et les rayons d'outils.

Une valeur Delta positive correspond à une surépaisseur (**DL**, **DR**, **DR2**>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 surépaisseur négative (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Une surépaisseur négative est entrée dans le tableau d'outils lorsqu'un outil est usé.

Les valeurs Delta à introduire sont des nombres. Dans une séquence **T**, vous pouvez également introduire la valeur sous forme de paramètre Q.

Plage d'introduction : les valeurs Delta ne doivent pas excéder ±99,999 mm.

Les valeurs Delta provenant du tableau d'outils influencent la représentation graphique de la simulation d'enlèvement de matière.

Les valeurs Delta de la séquence **T** influencent l'affichage de positions dépendant du paramètre machine **progToolCallDL**.

Insérer des données d'outil dans le programme

C'est le constructeur de la machine qui définit l'étendue de la fonction **G99**. Consultez le manuel de votre machine !

Pour un outil donné, vous ne définissez son numéro, sa longueur et son rayon qu'une seule fois dans une séquence **G99** du programme d'usinage :

- Sélectionner la définition d'outil : appuyer sur la touche **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Numéro d'outil** : le numéro d'outil vous permet d'identifier un outil de manière univoque.
- **Longueur d'outil** : Valeur de correction pour la longueur
- **Rayon d'outil** : Valeur de correction pour le rayon

Pendant la dialogue, vous pouvez insérer directement la valeur de longueur et de rayon dans le champ du dialogue : appuyer sur la softkey de l'axe désiré.

Exemple

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

Entrer des données d'outils dans le tableau

Un tableau d'outils peut mémoriser jusqu'à 32 767 outils avec leurs données associées. Consultez également les fonctions d'édition décrites plus loin dans ce chapitre. Pour pouvoir entrer plusieurs valeurs de correction pour un outil donné (indexation du numéro d'outil), insérez une ligne et ajoutez une extension au numéro de l'outil, à savoir un point et un chiffre de 1 à 9 (p. ex. **T 5.2**).

Vous devez utiliser les tableaux d'outils lorsque

- vous souhaitez utiliser des outils indexés, comme p. ex. un foret étagé avec plusieurs corrections de longueur
- votre machine est équipée d'un changeur d'outils automatique
- vous souhaitez effectuer un évidement avec le cycle d'usinage G122 (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle EVIDEMENT)
- vous souhaitez utiliser les cycles d'usinage 251 à 254 (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycles 251 à 254)

Si vous souhaitez créer ou gérer d'autres tableaux d'outils, il faut que le nom de fichier commence par une lettre.

Dans les tableaux, vous pouvez choisir entre l'affichage Liste ou Formulaire en vous servant de la touche "Partage de l'écran".

Vous pouvez également modifier l'affichage du tableau d'outils lorsque vous l'ouvrez.

Tableau d'outils: Données d'outils standards

Abrév.	Données	Dialogue
T	Numéro avec lequel l'outil est appelé dans le programme (p. ex. 5, indexé : 5.2)	-
NOM	Nom avec lequel l'outil est appelé dans le programme (32 caractères au maximum, uniquement en majuscules et sans espace)	**Nom d'outil ?**
L	Valeur de correction de la longueur d'outil L	**Longueur d'outil?**
R	Valeur de correction du rayon d'outil R	**Rayon d'outil?**
R2	Rayon d'outil R2 pour fraise torique (uniquement pour la correction tridimensionnelle de rayon ou la représentation graphique de l'usinage avec une fraise hémisphérique)	**Rayon d'outil 2?**
DL	Valeur Delta de la longueur d'outil L	**Surépaisseur pour long. d'outil?**
DR	Valeur Delta du rayon d'outil R	**Surépaisseur du rayon d'outil?**
DR2	Valeur Delta du rayon d'outil R2	**Surépaisseur rayon d'outil 2?**
ANGLE	Angle max. de plongée de l'outil lors de la plongée pendulaire avec les cycles 22 et 208	**Angle max. de plongée?**
TL	Activer le verrouillage de l'outil (**TL** : pour **T**ool **L**ocked = anglais, outil verrouillé)	**Outil bloqué ? Oui=ENT/Non=NO ENT**
RT	Numéro d'un outil jumeau – si disponible – comme outil de rechange (**RT**: pour **R**eplacement **T**ool = outil de rechange, en anglais) ; voir également **TIME2**) Un champ vide ou une valeur **0** signifie qu'aucun outil jumeau n'est défini.	**Outil jumeau?**
TIME1	Durée d'utilisation max. de l'outil, en minutes. Cette fonction dépend de la machine. Elle est décrite dans le manuel de la machine	**Durée d'utilisation max.**
TIME2	Durée d'utilisation maximale de l'outil en minutes au **TOOL CALL** : si la durée d'utilisation actuelle atteint ou dépasse cette valeur, la TNC installe l'outil jumeau au prochain **TOOL CALL** (voir également **CUR.TIME**)	**Durée d'utilisation max. au TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durée d'utilisation actuelle de l'outil, exprimée en minutes. La TNC calcule automatiquement la durée d'utilisation actuelle (**CUR_TIME** : pour **CUR**rent **TIME** = anglais, temps actuel/en cours). Pour les outils usagés, vous pouvez attribuer une valeur par défaut	**Durée d'utilisation actuelle?**

Abrév.	Données	Dialogue
TYPE	Type d'outil : appuyer sur la touche ENT pour éditer le champ ; la touche GOTO ouvre une fenêtre dans laquelle vous pouvez sélectionner le type d'outil. Vous pouvez attribuer des types d'outils pour configurer l'affichage des paramètres de filtre de manière à ce que seul le type sélectionné s'affiche dans le tableau.	**Type d'outil ?**
DOC	Commentaire sur l'outil (32 caractères max.)	**Commentaire outil?**
PLC	Information concernant cet outil, devant être transmise au PLC	**Etat PLC?**
LCUTS	Longueur du tranchant de l'outil pour le cycle 22	**Longueur du tranchant dans l'axe d'outil?**
PTYP	Type d'outil pour exploitation dans tableau d'emplacements La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Type outil pour tab. emplacem.?**
NMAX	Limitation de la vitesse de rotation broche de cet outil La commande contrôle à la fois la valeur programmée (message d'erreur) et une augmentation de la vitesse de rotation avec le potentiomètre. Fonction inactive: Entrer **-**. **Plage de saisie** : 0 à +999999, fonction inactive : Entrer **-**.	**Vitesse max. [tours/min.]**
LIFTOFF	Définition si la TNC doit dégager ou non l'outil lors d'un arrêt CN dans le sens positif de l'axe d'outil afin d'éviter les traces de dégagement sur le contour. Si **Y** est défini, la TNC dégage l'outil du contour une fois que cette fonction a été activée dans le programme CN avec M148, voir "Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN : M148", page 361	**Retrait autorisé ? Oui=ENT/Non=NOENT**
TP_NO	Renvoi au numéro du palpeur dans le tableau des palpeurs	**Numéro du palpeur**
T-ANGLE	Angle de pointe de l'outil. Est utilisé par le cycle Centrage (cycle 240) pour pouvoir calculer la profondeur de centrage à partir de la valeur introduite du diamètre	**Angle de pointe**
PAS	Pas de filet de l'outil. Il est utilisé par les cycles de taraudage (cycles 206, 207 et 209). Un signe positif correspond à un filet droit.	**Pas de filet de l'outil ?**
LAST_USE	Date et heure auxquelles la TNC a changé l'outil la dernière fois avec **TOOL CALL**.	**Date/heure dernier appel d'outil**

Tableau d'outils : données d'outils pour l'étalonnage automatique des outils

Description des cycles pour l'étalonnage automatique des outils : voir le manuel "Programmation des cycles".

Abrév.	Données	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (99 dents max.)	**Nombre de dents?**
LTOL	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de l'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: longueur?**
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de l'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: rayon?**
R2TOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R2 pour la détection de l'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance d'usure: Rayon 2?**
DIRECT	Sens de rotation de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	**Sens de coupe ? M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS	Etalonnage du rayon : décalage de l'outil entre le centre du stylet et le centre de l'outil. Configuration par défaut : aucune valeur introduite (décalage = rayon de l'outil)	**Désaxage outil: rayon?**
L-OFFS	Etalonnage de la longueur : décalage supplémentaire de l'outil par rapport **offsetToolAxis** entre l'arête supérieure du stylet et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut : 0	**Désaxage outil: longueur?**
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur de l'outil **L** pour la détection des bris Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 3,2767 mm	**Tolérance de rupture: longueur?**
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection des bris. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état **L**). Plage d'introduction : 0 à 0,9999 mm	**Tolérance de rupture: rayon?**

Editer des tableaux d'outils

Le fichier tableau d'outils valide pour l'exécution de programme est intitulé TOOL.T et doit être enregistré dans le répertoire **TNC:\table**.

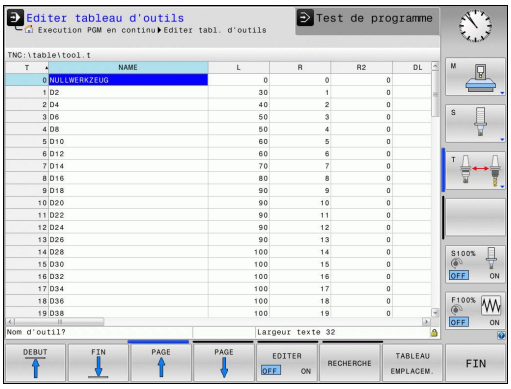
Les tableaux d'outils que vous souhaitez archiver ou utiliser pour le test de programme doivent avoir un autre nom de fichier portant l'extension .T. Pour les modes **Test de programme** et **Programmation**, la TNC utilise également par défaut le tableau d'outils TOOL.T. Pour éditer, appuyez sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS** en mode **Test de programme**.

Ouvrir le tableau d'outils TOOL.T :

- Sélectionner un mode machine au choix

- Sélectionner le tableau d'outils: Appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**

- Mettre la softkey **EDITER** sur **ON**



N'afficher que certains types d'outils (paramétrage des filtres)

- Appuyer sur la softkey **FILTRE TABLEAUX** (quatrième barre de softkeys)
- Utiliser les softkeys pour sélectionner le type d'outil de votre choix : la TNC n'affiche que les outils du type sélectionné.
- Supprimer le filtre : Appuyez sur la softkey **AFFICHER TOUS**.

Le constructeur de la machine adapte les fonctions du tableau d'emplacements à votre machine. Consultez le manuel de votre machine !

Masquer ou trier les colonnes du tableau d'outils

Vous pouvez adapter l'affichage du tableau d'outils à vos besoins. Vous pouvez masquer les colonnes que vous n'avez pas besoin d'afficher :

- Appuyer sur la softkey **MASQUER / CLASSER COLONNES** (quatrième barre de softkeys)
- Sélectionner le nom de la colonne avec la touche fléchée
- Appuyer sur la softkey **MASQUER COLONNE** pour que cette colonne disparaisse de l'affichage du tableau.

Vous pouvez également modifier l'ordre dans lequel les colonnes sont affichées :

- Le champ de dialogue "Décaler avant:" vous permet de modifier l'ordre d'affichage dans les colonnes du tableau. L'entrée sélectionnée dans **Colonnes disponibles** passe alors avant cette colonne.

Vous pouvez naviguer dans le formulaire avec une souris connectée ou avec le clavier de la TNC. Navigation avec le clavier de la TNC :

- Appuyez sur les touches de navigation pour sauter dans les champs de saisie souhaités. Les touches fléchées vous permettent de naviguer à l'intérieur d'un champ de saisie. Ouvrir des menus déroulants **GOTO**.

La fonction **Fixer le nombre de colonnes** vous permet de définir le nombre de colonnes (0-3) que vous souhaitez fixer dans la marge de gauche de l'écran. Ces colonnes restent alors affichées, même si vous naviguez vers la droite du tableau.

Ouvrir un autre tableau d'outils

- Sélectionner le mode **Programmation**

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Sélectionnez un fichier ou introduisez un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche **ENT** ou avec la softkey **SELECT.**.

Si vous avez ouvert un tableau d'outils pour l'éditer, vous pouvez vous servir des touches fléchées ou des softkeys pour amener la surbrillance à la position de votre choix dans le tableau. A n'importe quelle position, vous pouvez remplacer les valeurs mémorisées ou introduire de nouvelles valeurs. Autres fonctions d'édition : voir tableau suivant.

Softkey	Fonctions d'édition pour tableaux d'outils
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Sélectionner la page précédente du tableau
PAGE	Sélectionner la page suivante du tableau
RECHERCHE	Rechercher un texte ou un nombre
DEBUT LIGNE	Saut au début de la ligne
FIN LIGNE	Saut en fin de ligne
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier le champ en surbrillance
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer le champ copié
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	Ajouter le nombre de lignes possibles (outils) en fin de tableau
INSERER LIGNE	Insérer une ligne avec un numéro d'outil qu'il est possible d'entrer
EFFACER LIGNE	Effacer la ligne (outil) actuelle
TRIER	Trier les outils en fonction du contenu d''une colonne que l'on peut choisir
FRAISE	Afficher toutes les fraises du tableau d'outils
TARAUD FRAISE A FILETER	Afficher tous les tarauds / toutes les fraises à fileter du tableau d'outils
SYSTEME DE PALPAGE	Afficher tous les palpeurs du tableau d'outils

Quitter un autre tableau d'outils

- Appeler le gestionnaire de fichiers et sélectionner un fichier d'un autre type, p. ex. un programme d'usinage

Importer des tableaux d'outils

Le constructeur de la machine peut adapter la fonction **IMPORTER TABLEAU**. Consultez le manuel de votre machine !

Si vous exportez un tableau d'outils d'une iTNC 530 et que vous l'importez sur une TNC 320, vous devez d'abord en adapter le format et le contenu avant de pouvoir l'utiliser. Vous pouvez adapter le tableau d'outils facilement sur la TNC 320 grâce à la fonction **IMPORTER TABLEAU**. La TNC convertit le contenu du tableau d'outils importé dans un format adapté à la TNC 320 et mémorise les modifications dans le fichier sélectionné. Tenez compte de la procédure suivante :

- Mémorisez le tableau d'outils de l'iTNC 530 dans le répertoire **TNC:\table**
- Sélectionnez le mode de programmation **Programmation**
- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Déplacez la surbrillance sur le tableau d'outils que vous souhaitez importer.
- Appuyez sur la softkey **AUTRES FONCTIONS**
- Commutez la barre de softkeys
- Sélectionner la softkey **IMPORTER TABLEAU** : la TNC vous demande si le tableau d'outils choisi doit être écrasé.
- Ne pas écraser le fichier : Appuyer sur la softkey **ANNULER** ou
- écraser le fichier : appuyer sur la softkey **OK**.
- Ouvrez le tableau converti et vérifiez le contenu

Les caractères suivants sont autorisés dans la colonne **Nom** : # $ % & , - . 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 _
Lors de l'importation, la TNC change la virgule par un point dans le nom d'outils.

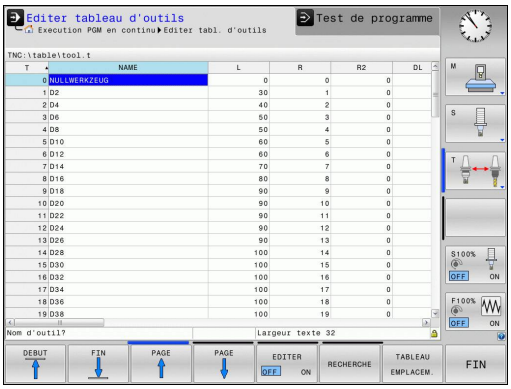
La TNC écrase le tableau d'outils choisi lors de l'exécution de la fonction **IMPORTER TABLEAU**. Avant d'importer un fichier, assurez-vous d'avoir sauvegardé l'original de votre tableau d'outils pour éviter de perdre des données.

La procédure de copie des tableaux d'outils à l'aide du gestionnaire de fichiers de la TNC est décrite au paragraphe "Gestionnaire de fichiers" (voir "Copier un tableau", page 110).

Lors de l'importation de tableaux d'outils de l'iTNC 530, tous les types d'outils disponibles sont importés avec le type d'outil correspondant. Les types d'outils qui ne sont pas disponibles sont importés comme type 0 (FRAISE). Vérifiez le tableau d'outils après l'importation.

Tableau d'emplacements pour changeur d'outils

Le constructeur de la machine adapte les fonctions du tableau d'emplacements à votre machine. Consultez le manuel de votre machine !



Il vous faut un tableau d'emplacements pour le changeur automatique d'outils. Le tableau d'emplacements sert à gérer l'attribution des places du changeur d'outils. Le tableau d'emplacements se trouve dans le répertoire **TNC:\TABLE**. Le constructeur de la machine peut modifier le nom, l'accès et le contenu du tableau d'emplacements. Le cas échéant, vous pouvez aussi sélectionner différents affichages avec les softkeys du menu **FILTRE TABLEAU**.

Editer un tableau d'emplacements en mode Exécution de programme

- Sélectionner le tableau d'outils: Appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**

- Sélectionner le tableau d'emplacements: Appuyer sur la softkey **TABLEAU EMPLACEMENTS**

- Il peut s'avérer inutile ou impossible de mettre la softkey **EDITER** sur **ON** sur votre machine : Consultez le manuel de la machine !

Sélectionner le tableau d'emplacements en mode Programmation

PGM MGT

- Appeler le gestionnaire de fichiers
- Afficher le choix des types de fichiers : appuyer sur la softkey **AFFICHER TOUS**
- Sélectionnez un fichier ou entrez un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche **ENT** ou avec la softkey **SELECT.**.

Abrév.	Données	Dialogue
P	Numéro d'emplacement de l'outil dans le magasin	-
T	No. outil	**Numéro d'outil?**
RSV	Réservation d'emplacements pour magasin à plateau	**Réserv.emplac.: Oui=ENT/Non = NOENT**
ST	L'outil est un outil spécial (**ST** : de l'angl. **S**pecial **T**ool = outil spécial) ; si votre outil spécial occupe plusieurs places avant et après sa place, vous devez bloquer l'emplacement correspondant dans la colonne L (état L)	**Outil spécial?**
F	Remettre l'outil toujours au même emplacement dans le magasin (**F** : de l'angl. **F**ixed = fixe)	**Emplacmnt défini? Oui = ENT / Non = NO ENT**
L	Bloquer l'emplacement (**L** : de l'angl. **L**ocked = bloqué, voir également colonne ST)	**Emplac. bloqué ? Oui = ENT / Non = NO ENT**
DOC	Affichage du commentaire sur l'outil à partir de TOOL.T	-
PLC	Information devant être transmise au PLC concernant cet emplacement d'outil	**Etat PLC?**
P1 ... P5	La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Valeur?**
PTYP	Type d'outil La fonction est définie par le constructeur de la machine. Consulter la documentation de la machine	**Type outil pour tableau emplacements?**
LOCKED_ABOVE	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement supérieur	**Bloquer l'emplacement supérieur?**
LOCKED_BELOW	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement inférieur	**Bloquer emplacement inférieur?**
LOCKED_LEFT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de gauche	**Bloquer l'emplacement de gauche?**
LOCKED_RIGHT	Magasin à plateau : bloquer l'emplacement de droite	**Bloquer l'emplacement de droite?**

Softkey	Fonctions d'édition pour tableaux d'emplacements
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Sélectionner la page précédente du tableau
PAGE	Sélectionner la page suivante du tableau
ANNULER TABLEAU EMPLACMNT	Annuler le tableau d'emplacements
RESET COLONNE T	Annuler la colonne numéro d'outil T
DEBUT LIGNE	Saut en début de la ligne
FIN LIGNE	Saut en fin de ligne
CHANGEM. OUTIL SIMULE	Simuler le changement d'outil
SELECTION	Sélectionner l'outil dans le tableau d'outils : la TNC affiche le contenu du tableau d'outils. Sélectionner l'outil avec les touches fléchées, le valider dans le tableau d'emplacements avec la softkey **OK**
EDITER CHAMP ACTUEL	Editer le champ actuel
TRIER	Trier les vues

Le constructeur de la machine définit les fonctions, les propriétés et la désignation des différents filtres d'affichage. Consultez le manuel de votre machine !

Appeler des données d'outil

Un appel d'outil **T** doit être programmé avec les données suivantes dans un programme d'usinage :

- Sélectionner l'appel d'outil avec la touche **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Numéro d'outil** : introduire le numéro ou le nom de l'outil. Vous avez défini au préalable l'outil dans une séquence **G99** ou dans le tableau d'outils. La softkey **NOM D'OUTIL** vous permet d'entrer un nom et la softkey **QS** un paramètre string. La TNC 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. Pour appeler un outil avec d'autres valeurs de correction, indiquez l'index défini dans le tableau d'outils après un point décimal. Avec la softkey **SELECTION**, vous pouvez ouvrir une boîte de dialogue dans laquelle vous sélectionnez directement (sans avoir à indiquer son numéro ou son nom) un outil défini dans le tableau d'outils TOOL.T
- **Axe broche parallèle X/Y/Z?**: Introduire l'axe d'outil
- **Vitesse de rotation broche S**: Entrer la vitesse de rotation S en tours par minute (tour/min). Sinon, vous pouvez également définir une vitesse de coupe Vc en mètres par minute (m/min). Pour cela, appuyez sur la softkey **VC**.
- **Avance F** : indiquer l'avance **F** en millimètre par minute (mm/min). L'avance reste active tant que vous n'avez pas programmé 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

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

Vous pouvez également effectuer une recherche d'outil dans la fenêtre auxiliaire. Pour cela, appuyez sur **GOTO** ou sur la softkey **RECHERCHER** et indiquez le numéro ou le nom de l'outil. La softkey **OK** vous permet de reprendre l'outil dans le dialogue.

Exemple : 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.

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

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

Présélection d'outils

La présélection des outils avec **G51** est une fonction qui dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Si vous travaillez avec des tableaux d'outils, vous pouvez utiliser la séquence **G51** pour présélectionner l'outil suivant à utiliser. Pour cela, indiquez le numéro de l'outil, un paramètre Q ou un nom d'outil entre guillemets.

Changement d'outil automatique

Changement d'outil automatique

Le changement d'outil est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine !

Avec le changement automatique, l'exécution du programme n'est pas interrompue. Lors d'un appel d'outil avec un **T**, la TNC remplace l'outil par un outil du magasin d'outils.

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

M101 est une fonction dépendant de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Après une durée prédéterminée, la TNC 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, paramétrez le temps d'utilisation de l'outil après lequel l'usinage doit se poursuivre avec une outil jumeau. Dans la colonne **CUR_TIME**, la TNC affiche le temps d'utilisation courant de l'outil. Si le temps d'utilisation courant dépasse la valeur de la colonne **TIME2**, l'outil est remplacé par l'outil jumeau au prochain endroit possible du programme, et ceci dans un délai d'une minute au maximum. Le remplacement a lieu seulement après l'exécution de la séquence CN.

La TNC exécute le changement d'outil automatique à un emplacement propice dans le 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

Attention, danger pour la pièce et l'outil!
Désactiver le changement automatique d'outils avec **M102** lorsque vous souhaitez travailler avec des outils spéciaux (p. ex. fraise à disque), car la TNC commence toujours par dégager l'outil dans le sens de l'axe d'outil de la pièce.

Le temps d'usinage qui dépend du programme CN peut être plus important à cause de la vérification du temps d'usinage et du calcul du changement d'outils automatique. A ce sujet, vous pouvez avoir une influence avec l'élément d'introduction optionnel **BT** (Block Tolerance).

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

Plus vous augmentez la valeur **BT**, moins l'augmentation de la durée d'usinage sera influencée par **M101**. Dans ce cas, il faut savoir que le changement d'outils automatique aura lieu plus tard!

Pour calculer une valeur appropriée pour **BT**, utilisez la formule **BT = 10 : Temps d'usinage moyen d'une séquence CN en secondes**. Arrondissez à un résultat impaire. Si la valeur calculée est supérieure à 100, introduisez la valeur maximale de 100.

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.

Test d'utilisation d'outils

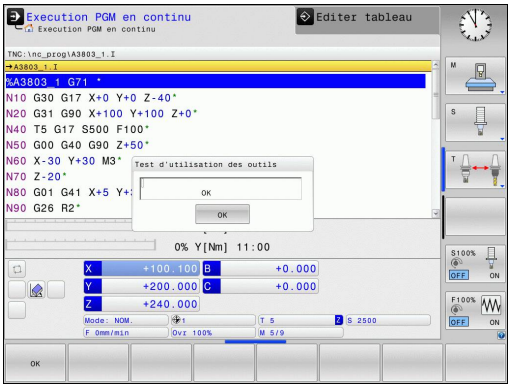
La fonction de test d'utilisation d'outils doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Pour pouvoir exécuter un test d'utilisation des outils, il faut que les fichiers d'utilisation des outils suivants aient été générés : voir page 513

Le programme CN à vérifier doit être complètement simulé en mode **Test de programme** ou être complètement exécuté dans les modes **Exécution de programme pas à pas/Exécution de programme en continu**.

Utiliser le Test d'utilisation des outils

Avec les softkey **UTILISATION D'OUTILS** et **TEST D'UTILISATION DES OUTILS**, vous pouvez vérifier avant le démarrage du programme en mode Exécution de programme si les outils choisis sont disponibles et si leur durée d'utilisation est suffisante. La TNC compare les valeurs effectives de durée d'utilisation du tableau d'outils avec les valeurs nominales du fichier d'utilisation d'outils.



Lorsque vous appuyez sur la softkey **TEST D'UTILISATION D'OUTILS**, la TNC affiche le résultat du test d'utilisation d'outils dans une fenêtre auxiliaire. Fermer la fenêtre auxiliaire avec la touche ENT.

La TNC mémorise la durée d'utilisation des outils dans un fichier distinct portant l'extension **pgmname.I.T.DEP**. Ce fichier n'est visible que si le paramètre machine **CfgPgmMgt/dependentFiles** est réglé sur **MANUEL**. Le fichier d'utilisation d'outils contient les informations suivantes :

Colonne	Signification
TOKEN	■ **TOOL** : durée d'utilisation d'outil pour chaque **TOOL CALL**. Les enregistrements sont classés par ordre chronologique ■ **TTOTAL** : durée d'utilisation totale d'un outil ■ **STOTAL** : appel d'un sous-programme ; les enregistrements sont classés par ordre chronologique ■ **TIMETOTAL** : Le temps d'usinage total du programme CN est entré dans la colonne **WTIME**. Dans la colonne **PATH**, la TNC enregistre le chemin d'accès du programme CN concerné. La colonne **TIME** contient la somme de toutes les lignes **TIME** (temps d'avance sans les déplacements en avance rapide). La TNC met à 0 toutes les autres colonnes ■ **TOOLFILE** : dans la colonne **PATH**, la TNC enregistre le chemin d'accès au tableau d'outils que vous avez utilisé pour le test du programme. Lors du test d'utilisation des outils, la TNC peut ainsi déterminer si vous avez exécuté le test de programme avec TOOL.T
TNR	Numéro d'outil (**-1**: aucun outil encore installé)
IDX	Index d'outil
NAME	Nom de l'outil dans le tableau d'outils
TIME	Temps d'utilisation des outils en secondes (temps d'avance sans les déplacements en avance rapide).
WTIME	Durée d'utilisation de l'outil en secondes (durée d'utilisation globale entre deux changements d'outils)
RAD	**Rayon d'outil R** + **Surépaisseur rayon d'outil DR** dans le tableau d'outils (en mm).
BLOCK	Numéro de séquence dans laquelle la séquence **TOOL CALL** a été programmée
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: chemin d'accès au programme principal ou au sous-programme ■ **TOKEN** = **STOTAL** : chemin d'accès au sous-programme
T	Numéro d'outil avec index de l'outil

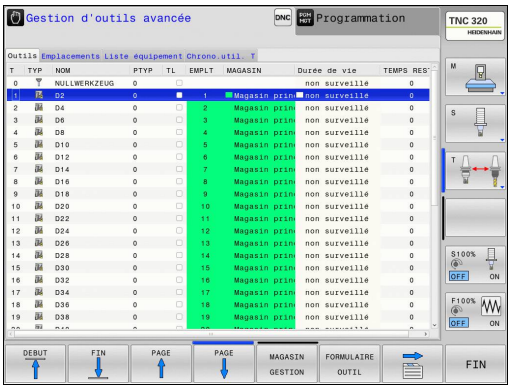
Colonne	Signification
OVRMAX	Valeur maximale atteinte pendant l'usinage avec le potentiomètre des avances. La TNC enregistre ici la valeur 100 (%) lors du test de programme
OVRMIN	Valeur minimale atteinte pendant l'usinage avec le potentiomètre des avances. La TNC enregistre ici la valeur -1 lors du test de programme
NAMEPROG	■ 0 : le numéro d'outil est programmé ■ 1 : le nom d'outil est programmé

Deux possibilités sont disponibles pour le test d'utilisation des outils d'un fichier de palettes :

- La surbrillance se trouve dans le fichier de palettes sur un enregistrement de palette : la TNC exécute le test d'utilisation d'outils pour toute la palette.
- La surbrillance se trouve dans le fichier de palettes sur un enregistrement de programme : la TNC exécute le test d'utilisation d'outils uniquement pour le programme sélectionné.

Gestionnaire d'outils (option 93)

Le gestionnaire d'outils est une fonction dépendante de la machine qui peut être partiellement ou complètement désactivée. L'étendue précise des fonctions est définie par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine !



Le constructeur de votre machine peut utiliser le gestionnaire d'outils pour proposer diverses fonctions relatives à la manipulation des outils. Exemples :

- Représentation claire et personnalisable, si vous le souhaitez, des données d'outils dans des formulaires
- Identification diverse des différentes données d'outils dans la nouvelle disposition du tableau
- Affichage mixte composé des données du tableau d'outils et de celles du tableau d'emplacements
- Possibilité d'effectuer un tri rapide de toutes les données d'outils par un clic de la souris
- Utilisation d'éléments graphiques, p. ex. de différentes couleurs, pour identifier l'état d'un outil ou du magasin.
- Disponibilité d'une liste de tous les outils d'un programme donné
- Disponibilité de la chronologie d'utilisation de tous les outils spécifiques à un programme
- Copier et insérer toutes les données d'outils concernant un outil
- Affichage graphique du type d'outil dans le tableau et dans le formulaire de données d'outils pour une meilleure vue d'ensemble des types d'outils disponibles.

Types d'outils disponibles

Icône	Type d'outil
	Indéfini,****
	Outil de fraisage,MILL
	Foret,DRILL
	Taraud,TAP
	Foret à centrer CN,CENT
	Outil de tournage,TURN
	Palpeur de mesure,TCHP
	Alésoir,REAM
	Fraise conique,CSINK
	Fraise à lamer avec pivot,TSINK
	Outil d'alésage,BOR
	Lamage en tirant,BCKBOR
	Fraise à fileter,GF
	Fraise à fil. av. chanfrein,GSF
	Fraise à fil. av. plaqu. simple,EP
	Fraise av. plaqu. indexable,WSP
	Fraise à filetage hélicoïdal,BGF
	Fraise à fileter circulaire,ZBGF
	Fraise d'ébauche,MILL_R
	Fraise de finition,MILL_F
	Fraise ébauche/finition,MILL_RF
	Fraise de finition fond,MILL_FD

Icône	Type d'outil
	Fraise finition latérale,MILL_FS
	Fraise en bout,MILL_FACE

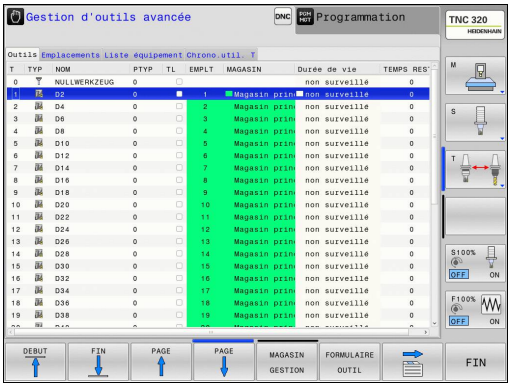
Appeler le gestionnaire de fichiers

La manière d'appeler le gestionnaire d'outils peut être différente de celle décrite ci-après. Consultez le manuel de votre machine !

- Sélectionner le tableau d'outils : appuyer sur la softkey **TABLEAU D'OUTILS**

- Commuter la barre des softkeys

- Sélectionner la softkey **OUTILS GESTION** : la TNC affiche alors la nouvelle vue du tableau (cf. image à droite)



Dans le nouvel affichage, la TNC présente toutes les informations des outils au moyen des quatre onglets suivants :

- **Outils** : Informations spécifiques aux outils
- **Emplacements** : Informations spécifiques aux emplacements
- **Liste d'équipement** : Liste de tous les outils du programme CN qui est sélectionné en mode Exécution de programme (uniquement si vous avez créé un fichier d'utilisations des outils, voir "Test d'utilisation d'outils", page 177)
- **Chrono. util. T** : Liste correspondant à l'ordre d'intervention des outils dans le programme qui est sélectionné en mode Exécution de programme (uniquement si vous avez déjà créé un fichier d'utilisations des outils, voir "Test d'utilisation d'outils", page 177)

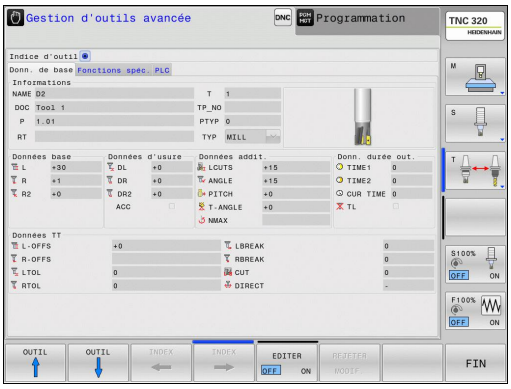
Vous ne pouvez éditer les données d'outils que dans les formulaires qui sont activés sous l'action de la softkey **FORMULAIRE OUTIL** ou de la touche **ENT** pour l'outil actuellement en surbrillance.

Si vous travaillez sur le gestionnaire d'outils sans souris, vous pouvez aussi activer ou désactiver, avec la touche"-/+", les fonctions qui ont été cochées.

Dans le gestionnaire d'outils, la touche **GOTO** vous permet de rechercher un numéro d'outil ou un numéro d'emplacement.

Utiliser le gestionnaire d'outils

Les actions dans le gestionnaire d'outils sont possibles aussi bien avec la souris qu'avec le softkeys :



Softkey	Fonctions d'édition du gestionnaire d'outils
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Sélectionner la page précédente du tableau
PAGE	Sélectionner la page suivante du tableau
FORMULAIRE OUTIL	Appeler l'affichage du formulaire correspondant à l'outil sélectionné. Fonction alternative : appuyer sur la touche **ENT**
	Passer à l'onglet suivant : **Outils**, **Emplacements**, **Liste équipement**, **Chrono. util. T**
RECHERCHE	Fonction de recherche : la fonction de recherche permet de sélectionner la colonne à rechercher et ensuite le terme de recherche au moyen d'une liste ou en sélectionnant le terme de recherche
IMPORT OUTIL	Importer des outils
EXPORT OUTIL	Exporter des outils
OUTILS MARQUES EFFACER	Supprimer les outils sélectionnés
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	Insérer plusieurs lignes à la fin du tableau
ACTUALISER LA VUE	Actualiser la vue du tableau
PROG. WZ AFFICHER MASQUER	Afficher les colonnes des outils programmés (si l'onglet **Emplacts** est actif)
COLONNE TRIER DECALER	Définir les configurations : ■ **TRIER COLONNE** actif : un clic de la souris sur l'en-tête de la colonne trie le contenu de la colonne. ■ **DECALER CLONNE** actif : Une colonne peut être décalée avec un glisser-déposer
RESET PARAME TRAGES	Réinitialiser l'état initial des réglages modifiés manuellement (colonnes décalées)

Vous pouvez aussi utiliser la souris pour exécuter les fonctions suivantes :

- Fonction de tri : en cliquant sur l'en-tête de la colonne, la TNC trie les données dans un ordre croissant ou décroissant (dépend de la configuration active)
- Déplacer une colonne : en cliquant l'en-tête de la colonne, et en maintenant la touche de la souris enfoncée, vous pouvez déplacer la colonne concernée. Vous positionnez ainsi les colonnes comme bon vous semble. Lorsque vous quittez le gestionnaire d'outils, la TNC ne mémorise pas la disposition actuelle des colonnes (dépend de la configuration active).
- Afficher les informations complémentaires dans le formulaire : la TNC affiche des textes d'aide lorsque vous avez réglé la softkey **EDITER ON/OFF** sur **ON** et que vous laissez le pointeur de la souris immobile sur un champ de saisie actif pendant une seconde.

Les fonctions suivantes sont disponibles avec un formulaire actif :

Softkey	Fonctions d'édition pour l'affichage de formulaire
OUTIL ↑	Sélectionner les données d'outils de l'outil précédent
OUTIL ↓	Sélectionner les données d'outils de l'outil suivant
INDEX ←	Sélectionner l'index de l'outil (actif unique si un index d'outil existe)
INDEX →	Sélectionner l'index de l'outil suivant (actif unique si un index d'outil existe)
REJETER MODIF.	Annuler les modifications que vous avez faites depuis l'appel du formulaire (fonction Undo)
INSERER LIGNE	Insérer une ligne (index d'outil - barre de softkeys 2)
EFFACER LIGNE	Supprimer une ligne (index d'outil - barre de softkeys 2)
SQ. DONNEE COPIER	Copier les données de l'outil sélectionné (2ème barre de softkeys)
SQ. DONNEE INSERER	Insérer les données d'outils copiées dans l'outil sélectionné (2ème barre de softkeys)

Importer données d'outils

Cette fonction permet d'importer facilement des données d'outils, p. ex. des données issues d'un banc de préréglage. Le fichier à importer doit être au format CSV **c**omma **s**eparated **v**alue). Le format de fichier **CSV** décrit la structure d'un fichier texte pour l'échange simplifié de données structurées. Le fichier d'importation doit posséder la structure suivante :

- **Ligne 1** : Les noms de colonnes doivent être définis dans la première ligne. Les lignes suivantes recevront les données définies. Les noms de colonnes doivent être séparés par une virgule.
- **Autres lignes** : toutes les autres lignes contiennent les données que vous souhaitez importer dans le tableau d'outils. L'ordre des données doit respecter l'ordre des noms des colonnes indiqués dans la ligne 1. Les données doivent être séparées par des virgules, les valeurs décimales doivent avoir un point décimal.

Lors de l'importation, procédez de la manière suivante :

- Copier le tableau d'outils dans le répertoire **TNC:\systems \tooltab** du disque dur de la TNC.
- Démarrer la gestion avancée des outils
- Sélectionner la softkey **IMPORT OUTIL** dans le gestionnaire d'outils : la TNC affiche une fenêtre auxiliaire avec les fichiers CSV qui sont mémorisés dans le répertoire **TNC:\systems \tooltab**.
- Sélectionner le fichier à importer avec les touches fléchées ou la souris, puis valider avec la touche **ENT** : la TNC affiche le contenu du fichier CSV dans une fenêtre auxiliaire.
- Démarrer la procédure d'importation avec la softkey **START**.

- Le fichier CSV à importer doit être mémorisé dans le répertoire **TNC:\system\tooltab**.
- Si vous importez des données d'outils dans des outils dont les numéros sont enregistrés dans le tableau d'emplacements, la TNC délivre un message d'erreur. Il est possible de choisir si vous voulez ignorer ce jeu de données ou si vous souhaitez ajouter un nouvel outil. La TNC ajoute un nouvel outil dans la première ligne vide du tableau d'outils.
- Veillez à ce que les désignations des colonnes soit indiquées correctement voir "Entrer des données d'outils dans le tableau", page 162.
- Vous pouvez importer toutes les données d'outils que vous souhaitez ; la séquence de données importées n'a pas besoin de contenir toutes les colonnes (ou données) du tableau d'outils.
- L'ordre des noms de colonnes peut être quelconque, les données doivent correspondre à l'ordre défini.

Exemple de fichier d'importation :

T,L,R,DL,DR	Ligne 1 avec les noms de colonnes
4,125.995,7.995,0,0	Ligne 2 avec les données d'outils
9,25.06,12.01,0,0	Ligne 3 avec les données d'outils
28,196.981,35,0,0	Ligne 4 avec les données d'outils

Exporter données d'outils

Cette fonction permet d'exporter facilement des données d'outils, p. ex. pour les transférer dans une banque de données d'outils de votre système FAO. La TNC mémorise le fichier à exporter au format CSV **c**omma **s**eparated **v**alue). Le format de fichier **CSV** décrit la structure d'un fichier texte pour l'échange simplifié de données structurées. Structure du fichier d'exportation :

- **Ligne 1** : Dans la première ligne figure les noms des colonnes de chaque donnée d'outil. Les noms des colonnes sont séparés par une virgule.
- **Autres lignes** : Toutes les lignes suivantes contiennent des données d'outils que vous avez exportées. L'ordre des données doit respecter l'ordre des noms des colonnes indiqués dans la ligne 1. Les données doivent être séparées par des virgules, les valeurs décimales doivent comporter un point décimal.

Procédure lors de l'exportation :

- Dans le gestionnaire d'outils, utilisez les touches fléchées ou la souris pour sélectionner les données d'outils que vous souhaitez importer.
- Sélectionner la softkey **OUTIL EXPORT**, la TNC affiche une fenêtre auxiliaire : introduire le nom du fichier CSV, confirmer avec la touche **ENT**.
- Démarrer la procédure d'exportation avec la softkey **START** : la TNC affiche l'avancement de l'exportation dans une fenêtre auxiliaire.
- Terminer la procédure d'exportation avec la touche ou la softkey **END**

La TNC mémorise systématiquement le fichier CSV à exporter dans le répertoire **TNC:\system\tooltab**.

Effacer les données d'outil marquées

Cette fonction permet d'effacer simplement les données d'outils lorsque celles-ci ne sont plus utilisées.

Procédure pour l'effacement :

- Dans le gestionnaire d'outils, utilisez les touches fléchées ou la souris pour sélectionner les données d'outils que vous souhaitez supprimer.
- Sélectionner la softkey **EFFACER OUTILS MARQUÉS**, la TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle se trouvent les données d'outils à effacer.
- Démarrer la procédure d'effacement avec la softkey **START** : la TNC affiche l'avancement de l'effacement dans une fenêtre auxiliaire.
- Terminer la procédure d'effacement avec la touche ou la softkey **END**

- La TNC efface toutes les données de tous les outils sélectionnés. Assurez-vous que les données d'outils ne soient plus utiles, car la fonction Undo n'existe pas.
- Vous ne pouvez pas effacer les données d'outils d'un outil mémorisé dans le tableau d'emplacement. Décharger d'abord l'outil du magasin :

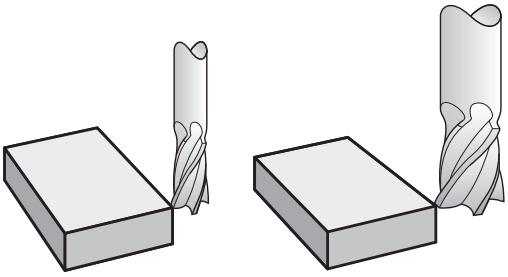
5.3 Correction d'outil

Introduction

La TNC 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 le programme d'usinage directement sur la TNC, la correction du rayon d'outil n'est active que dans le plan d'usinage.

La TNC tient compte de cinq axes max., les axes rotatifs inclus.



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**)

> **!** **Attention, risque de collision!**
> Si vous annulez une correction de longueur positive avec **T 0**, la distance entre l'outil et la pièce s'en trouve réduite.
> Après un appel d'outil **T**, le déplacement de l'outil programmé dans l'axe de broche est modifié en fonction de la différence de longueur entre l'ancien et le nouvel outil.

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** + $\mathbf{DL}_{T}$ + $\mathbf{DL}_{TAB}$ avec

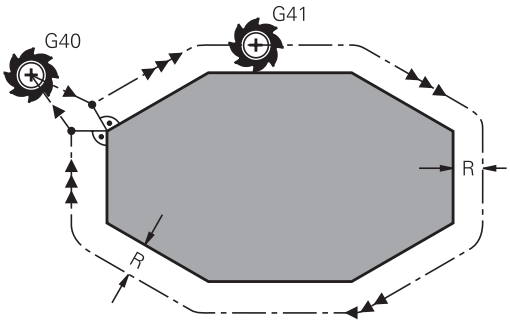
L :	Longueur d'outil **L** de la séquence **G99** ou du tableau d'outils
$\mathbf{DL}_{T}$:	Surépaisseur **DL** pour la longueur de la séquence **T**
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Surépaisseur **DL** pour longueur du tableau d'outils

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 est effective 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 TNC annule la correction de rayon dans le cas où vous :
> - programmez une séquence linéaire avec **G40**
> - quittez le contour par la fonction **DEP**
> - programmez un **PGM CALL**
> - sélectionnez un nouveau programme avec **PGM MGT**

Pour la correction de rayon, la TNC tient compte des valeurs Delta de la séquence **T** et du tableau d'outils :

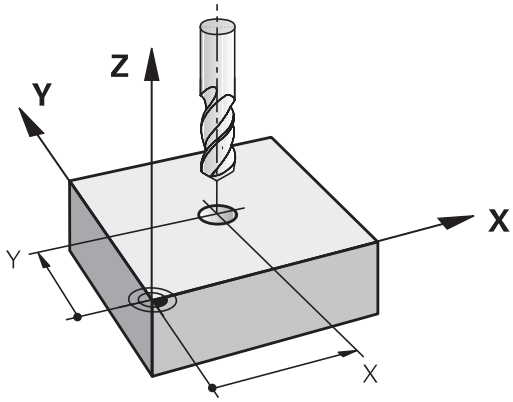
Valeur de correction = **R** + $\mathbf{DR}_T$ + $\mathbf{DR}_{TAB}$ avec

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

Contournages sans correction de rayon : G40

Le centre de l'outil se déplace le long de la trajectoire programmée ou aux coordonnées programmées dans le plan d'usinage.

Application : perçage, prépositionnement.

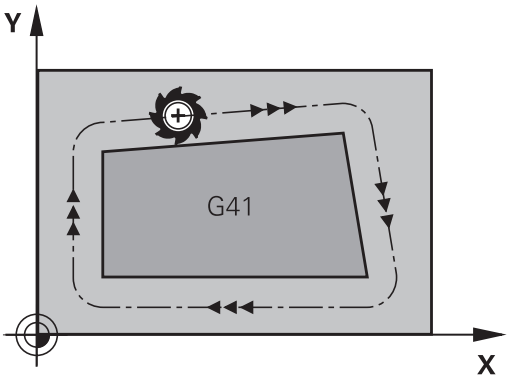


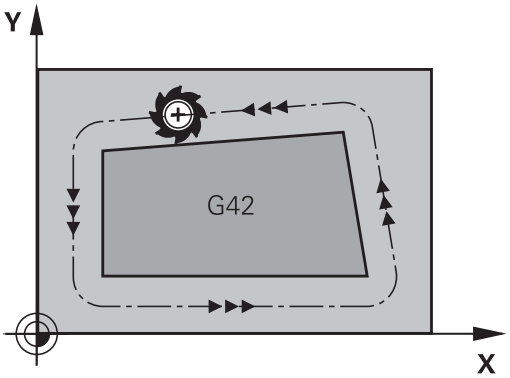
Contournages avec correction de rayon : G42 et G41

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. "Droite" et "gauche" désignent la position de l'outil dans le sens du déplacement le long du contour de la pièce. Voir figures.





Entre deux séquences de programme 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 TNC applique une correction de rayon à la fin de la séquence dans laquelle vous avez programmé la correction pour la première fois.

Lors de la première séquence avec correction de rayon **G42/G41** et lors de l'annulation avec **G40**, la TNC positionne toujours l'outil perpendiculairement au point initial ou 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

Introduisez la correction de rayon dans une séquence **G01**. Introduisez les coordonnées du point-cible et validez-les avec la touche **ENT**

G41 ▶ Déplacement de l'outil à gauche du contour programmé : sélectionner la fonction **G41** ou

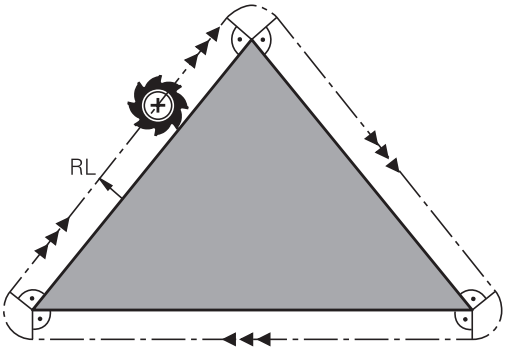
G42 ▶ Déplacement de l'outil à droite du contour programmé : sélectionner la fonction **G42** ou

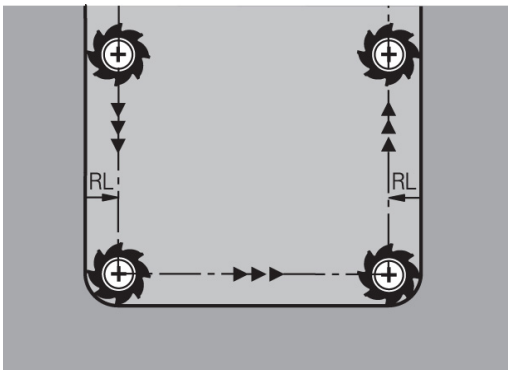
G40 ▶ Déplacement de l'outil sans correction de rayon ou annuler la correction de rayon : sélectionner la fonction **G40**

END ▶ Fermer la séquence: Appuyer sur la touche **END**

Correction de rayon : Usinage des coins

- Coins externes :
  si vous avez programmé une correction de rayon, la TNC déplace l'outil aux coins externes en suivant un cercle de transition. Si nécessaire, la TNC réduit l'avance dans les angles externes, par exemple lors d'importants changements de direction.
- Coins intérieurs :
  au niveau des coins intérieurs, la TNC 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 aux angles internes. Le rayon d'outil ne peut donc pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné.





> **!** **Attention, risque de collision!**
> Lors de l'usinage dans les angles internes, ne définissez pas le point initial ou le point final au point d'intersection du contour car celui-ci pourrait être endommagé.

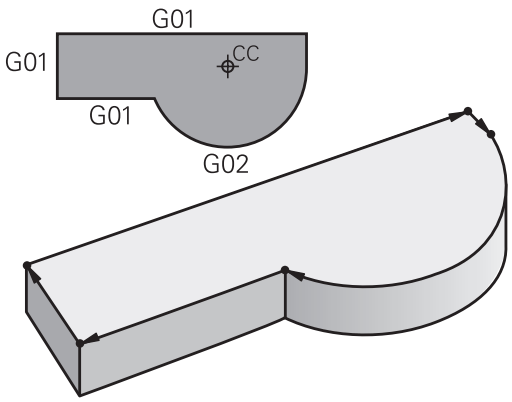
6

Programmation : programmer les contours

6.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

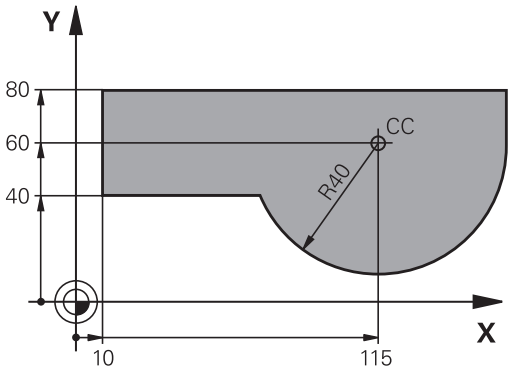
Le contour d'une pièce est habituellement constitué de plusieurs éléments tels que des droites et des arcs de cercles. Avec les fonctions de contournage, vous programmez les déplacements d'outils sur des **droites** et des **arcs de cercle**.



Libre programmation de contours (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 TNC calcule 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 TNC 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 désirez exécuter une partie du programme que dans certaines conditions, vous définissez les séquences de programme dans un sous-programme. En outre, un programme d'usinage peut appeler un autre programme et l'exécuter.

La programmation avec des sous-programmes et des répétitions de parties de programme : voir "Programmation : sous-programmes et répétitions de parties de programme", page 263.

Programmation avec paramètres Q

Dans le programme d'usinage, les paramètres Q remplacent des valeurs numériques : A un autre endroit, une valeur numérique est affectée à un paramètre Q. 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 paramétrée, vous pouvez exécuter des mesures avec un système de palpage 3D pendant l'exécution du programme.

Programmation avec des paramètres Q : voir " Programmation : paramètres Q", page 283.

6.2 Principes de base des fonctions de contournage

Programmer un déplacement d'outil pour un usinage

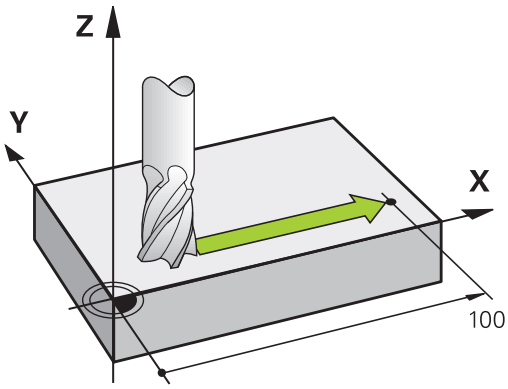
Lorsque vous créez un programme d'usinage, vous programmez les fonctions de contournage des différents éléments du contour de la pièce les unes après les autres. Pour cela, vous introduisez habituellement **les coordonnées des points finaux des éléments du contour** en les prélevant sur le plan. La TNC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

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

Déplacements parallèles aux axes de la machine

La séquence de programme contient une seule coordonnée : la TNC 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. Partez toujours du principe que c'est l'outil qui se déplace lors de la programmation d'un contournage.



Exemple :

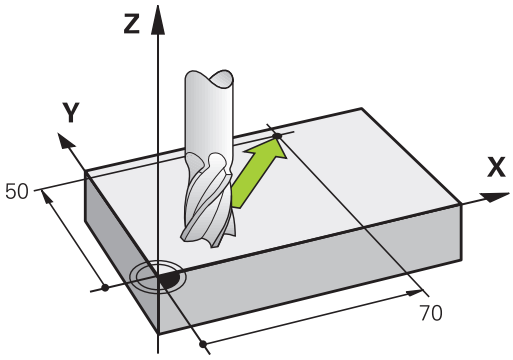
```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Numéro de séquence
G00	Fonction de trajectoire "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. voir figure.

Déplacements dans les plans principaux

La séquence de programme contient deux indications de coordonnées : la TNC déplace l'outil dans le plan programmé.



Exemple

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

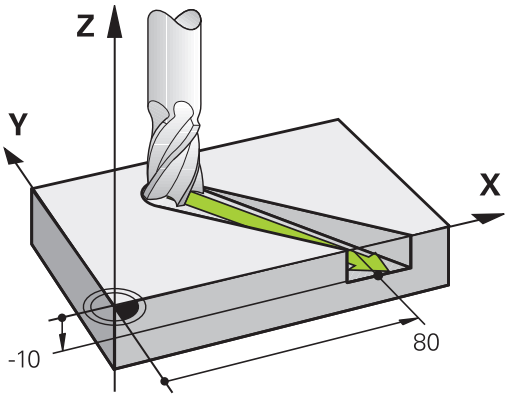
L'outil garde la coordonnée Z et se déplace dans le plan XY à la position X=70, Y=50. voir figure

Déplacement tridimensionnel

La séquence de programme contient 3 coordonnées : la TNC positionne l'outil dans l'espace jusqu'à la position programmée.

Exemple

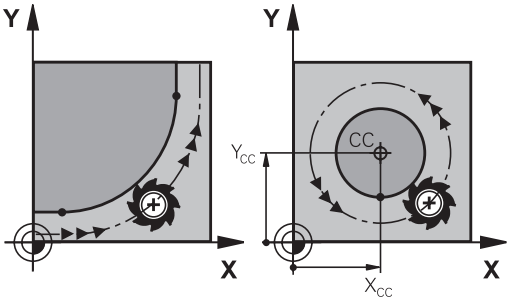
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Cercles et arcs de cercle

Pour les déplacements circulaires, la TNC 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 des arcs de cercle permettent de réaliser des cercles dans les plans principaux : il faut 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 qui ne sont pas définis dans des plans parallèles au plan principal sont programmés avec la fonction "Inclinaison du plan d'usinage“ (voir Manuel d'utilisation des cycles, cycle 19 PLAN D'USINAGE) ou avec les paramètres Q (voir "Principe et résumé des fonctions", page 284).

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 être dans la séquence vous permettant d'aborder le premier élément du contour. Une correction de rayon ne doit pas être activée dans une séquence de trajectoire circulaire. Programmez la au préalable dans une séquence linéaire (voir "Contournage : coordonnées cartésiennes", page 210).

Prépositionnement

! **Attention, risque de collision!**

Au début d'un programme d'usinage, positionnez l'outil de manière à éviter que l'outil et la pièce ne soient endommagés.

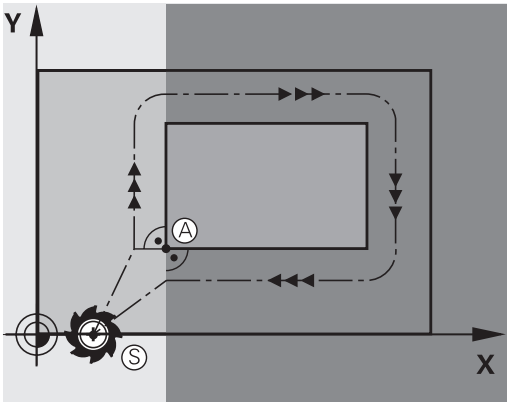
6.3 Aborder et quitter le contour

Point initial et point final

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

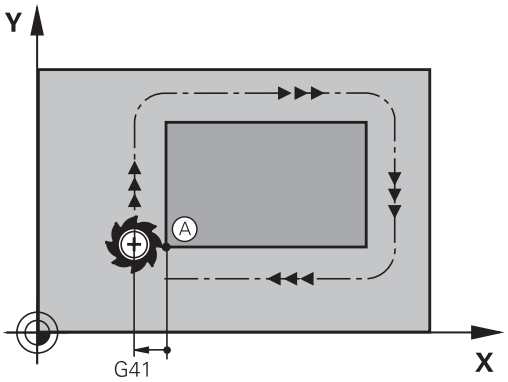
- programmé sans correction de rayon
- aucun risque de collision
- proche du premier point du contour

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



Premier point du contour

Programmez une correction de rayon pour le déplacement au premier point du contour.

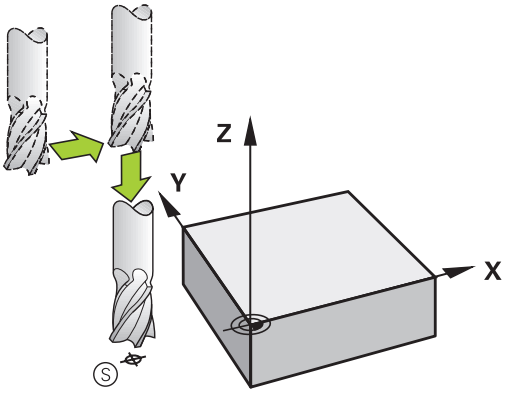


Déplacer l'outil dans l'axe de broche au point initial

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.

Séquences CN

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

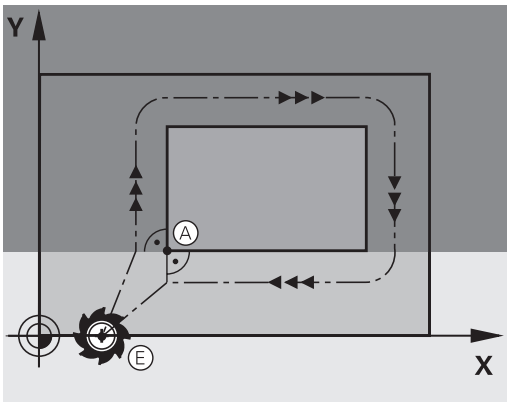


Point final

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.

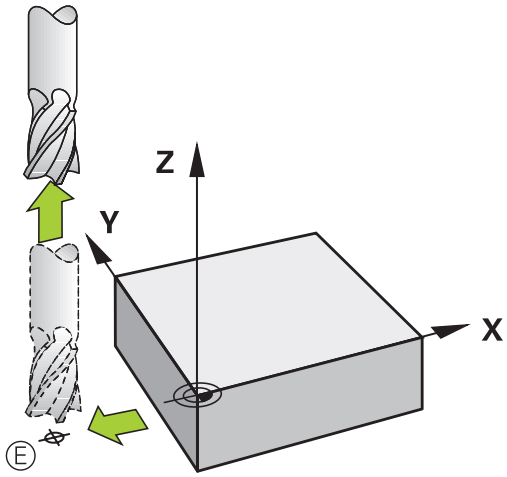
Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point final dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du point final.



Quitter le point final dans l'axe de broche :
Pour quitter le point final, programmez séparément l'axe de broche. voir figure de droite, au centre.

Séquences CN

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

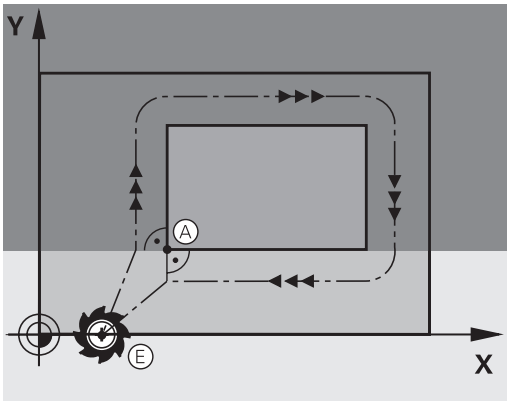


Point initial et point final identiques

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

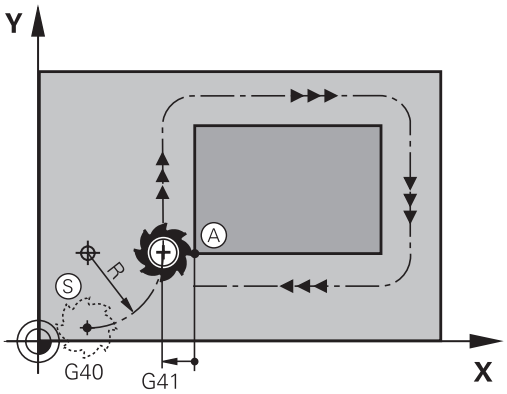
Eviter tout dommage au contour : pour l'usinage du premier et du dernier élément du contour, le point initial optimal doit être situé entre les prolongements des trajectoires d'outil.

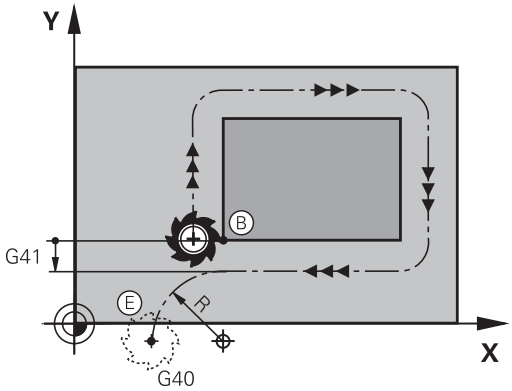
Exemple dans la figure de droite :
si vous définissez le point final dans la zone en gris foncé, le contour sera endommagé lors de l'approche du point final.



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

- Introduire **G26** après la séquence où a été programmé le premier point du contour : c'est la première séquence avec correction de rayon **G41/G42**

Sortie

- Introduire **G27** après la séquence où a été programmé le dernier point du contour : c'est la dernière séquence avec correction de rayon **G41/G42**

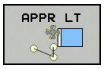
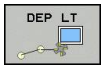
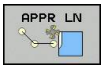
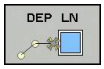
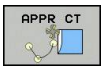
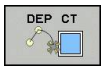
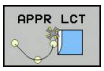
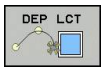
> Dans **G26** et **G27**, programmez le rayon de telle sorte que la trajectoire circulaire puisse être exécutée entre le point initial et le premier point du contour ainsi qu'entre le dernier point du contour et le point final.

Exemple de séquences CN

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

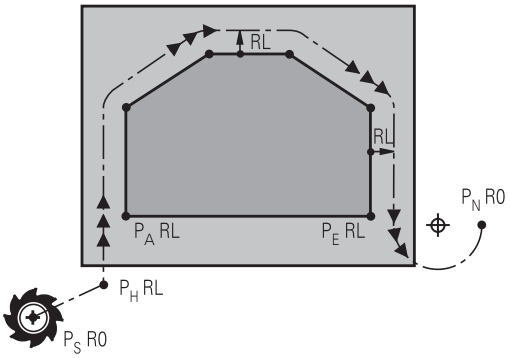
Résumé : formes de trajectoires pour l'approche et la sortie de contour

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 par 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

Positions importantes en approche et en sortie

- 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).
-
  Pour certaines formes de contours, l'approche et la sortie du contour passent par un point auxiliaire P_H que la TNC calcule à partir des données figurant dans les séquences APPR et DEP. La TNC déplace l'outil de la position actuelle au point auxiliaire P_H avec la dernière avance programmée. Si vous avez programmé **G00** (positionnement en avance rapide) dans la dernière séquence de positionnement précédant la fonction d'approche, la TNC accoste également le point auxiliaire P_H en avance rapide.
- Premier point du contour P_A et dernier point du contour P_E
  Vous programmez le premier point du 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 aussi la coordonnée Z, la TNC amène d'abord l'outil à P_H dans le plan d'usinage, puis à la profondeur programmée dans l'axe d'outil.
- 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 TNC amène d'abord l'outil à P_H dans le plan d'usinage, puis à la hauteur programmée dans l'axe d'outil.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Abréviation	Signification
APPR	angl. APPRoach = approche
DEP	angl. DEParture = départ
L	angl. Line = droite
C	angl. Circle = cercle
T	tangentiel (transition douce, continue)
N	normale (perpendiculaire)

Lors du déplacement de la position courante au point auxiliaire P_H, la TNC ne contrôle pas si le contour peut être endommagé. Vérifiez-le avec le test graphique!

Avec les fonctions APPR LT, APPR LN et APPR CT, la TNC déplace l'outil de la position initiale au point auxiliaire P_H avec la dernière avance/avance rapide programmée. Avec APPR LCT, la TNC déplace l'outil du point auxiliaire P_H avec l'avance programmée dans la séquence APPR. Si aucune avance n'a été programmée avant la séquence d'approche, la TNC délivre un message d'erreur.

Coordonnées polaires

Vous pouvez aussi programmer en coordonnées polaires les points du contour pour les fonctions d'approche et de sortie :

- 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 orange P après avoir sélectionné par softkey une fonction de déplacement d'approche ou de sortie.

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!

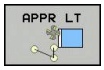
Si vous programmez **APPR LN** ou **APPR CT** avec **G40**, la commande interrompt l'usinage/la simulation avec un message d'erreur.

Ce comportement diffère de celui de la commande iTNC 530 !

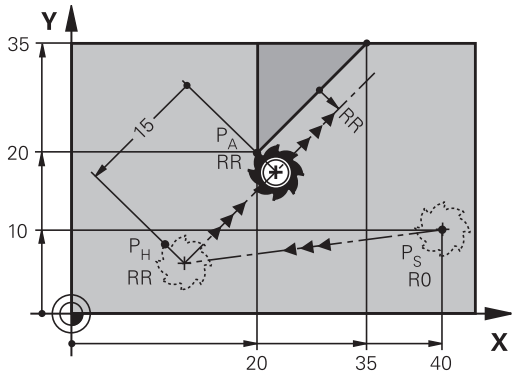
Approche par une droite avec raccordement tangentiel : APPR LT

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil accoste le premier point du contour P_A sur une droite tangentielle. Le point auxiliaire P_H est à une distance **LEN** du premier point du contour P_A.

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



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



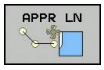
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exemple de séquences CN

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. Introduire **LEN** toujours en positif!
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

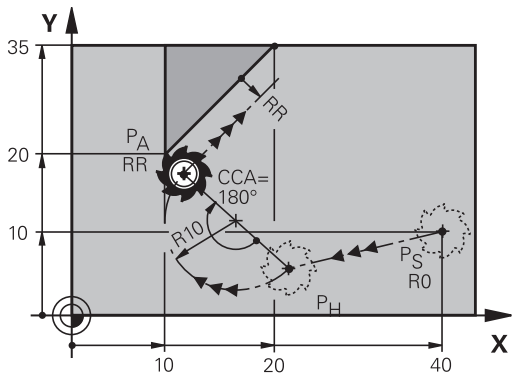
Exemple de séquences CN

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

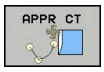
La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. En partant de là, le premier point du contour PA est accosté avec une trajectoire circulaire tangente au premier élément.

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 pièce qui est défini par la correction de rayon : entrer R (positif).
  - Déplacement depuis le côté de la pièce : entrer R (négatif)
- Angle au centre **CCA** de la trajectoire circulaire
  - CCA doit toujours être positif.
  - Valeur d'introduction max. 360°
- Correction de rayon **G41/G42** pour l'usinage

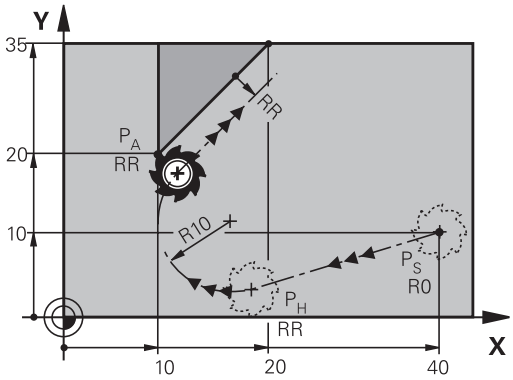
Exemple de séquences CN

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 TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, l'outil aborde le premier point du contour P_A sur une trajectoire circulaire. L'avance programmée dans la séquence APPR est identique sur toute la trajectoire de la séquence d'approche (trajet P_S – P_A).

Si vous programmez les trois axes X, Y et Z dans la séquence d'approche, la TNC déplace l'outil à partir du point de départ P_S dans le plan d'usinage, dans un premier temps, puis jusqu'au point auxiliaire P_H dans l'axe d'outil. Entre le point auxiliaire P_H et le point de contour P_A, la commande déplace l'outil uniquement dans le plan d'usinage.

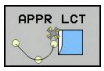


R0=G40; RL=G41; RR=G42

> Tenez compte de ce comportement lorsque vous importez des programmes de commandes antérieures. Au besoin, adaptez les programmes.
>
> Les commandes antérieures approchaient le point auxiliaire P_H sur les trois axes principaux en même temps.

La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à la droite P_S – P_H ainsi qu'au premier élément du contour. Ainsi elle est définie clairement par le rayon R.

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



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

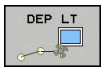
Exemple de séquences CN

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

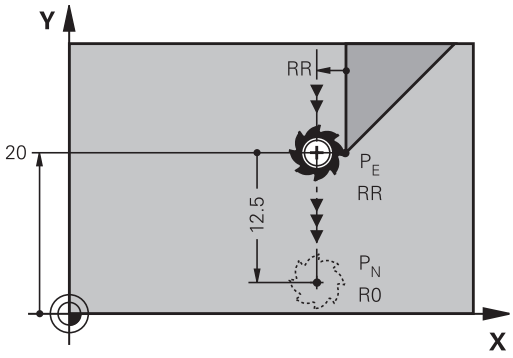
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel : DEP LT

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du 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 distance **LEN** de P_E.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LT** :



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

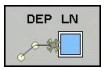
Exemple de séquences CN

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, retour, fin du programme

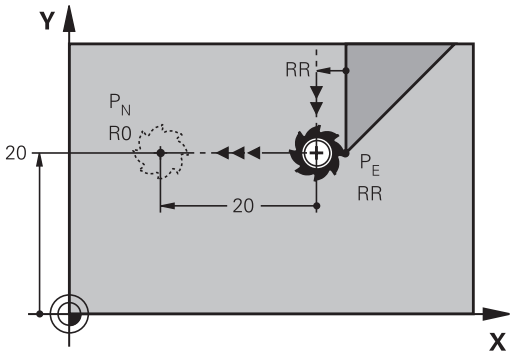
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour : DEP LN

La TNC déplace l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La droite est perpendiculaire au dernier point du contour P_E. Le point P_N se trouve à une distance du point P_E qui équivaut à **LEN** + rayon d'outil.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LN** :



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

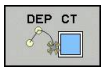
Exemple de séquences CN

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, retour, fin du programme

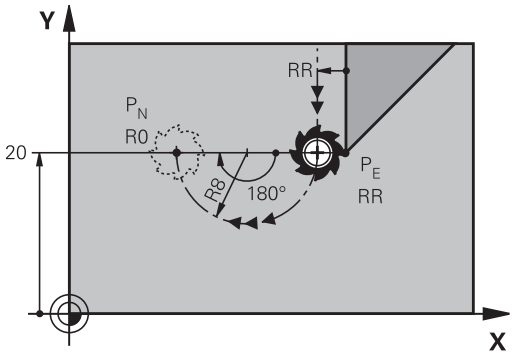
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel : DEP CT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N. La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement au dernier élément du contour.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP CT** :



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

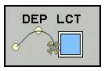
Exemple de séquences CN

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, retour, fin du programme

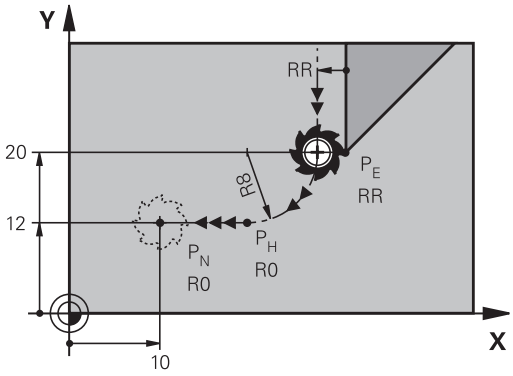
Sortie en trajectoire circulaire avec un raccordement tangentiel au contour et un segment de droite : DEP LCT

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'à un point auxiliaire P_H. De cette position, il se déplace sur une droite jusqu'au point final P_N. Le dernier élément du contour et la droite P_H – P_N sont tangents à la trajectoire circulaire. Ainsi, la trajectoire circulaire est définie clairement par le rayon R.

- Programmer le dernier élément du contour avec le point final P_E et la correction de rayon
- Ouvrir le dialogue avec la touche **APPR/DEP** et la softkey **DEP LCT** :



- Introduire les coordonnées du point final P_N
- Rayon R de la trajectoire circulaire Introduire R en positif



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exemple de séquences CN

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, retour, fin du programme

6.4 Contournage : coordonnées cartésiennes

Sommaire des fonctions de contournage

Touche de contournage	Fonction	Déplacement d'outil	Introductions requises	Page
L	Droite **L** angl. : Line **G00** et **G01**	Droite	Coordonnées du point final de la droite	211
CHF	Chanfrein : **CHF** angl. : **CH**am**F**er **G24**	Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein	212
	Centre de cercle **CC** ; angl. : Circle center **I** et **J**	Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle	214
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	215
CR	Arc de cercle **CR** angl. : **C**ircle by **R**adius **G05**	Trajectoire circulaire avec rayon	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation	216
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	218
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	213
FK	Programmation flexible de contours **FK**	Droite ou trajectoire circulaire avec raccordement quelconque à l'élément de contour précédent	voir "Mouvements de contournage – Programmation libre de contour FK ", page 230	233

Programmer des fonctions de contournage

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

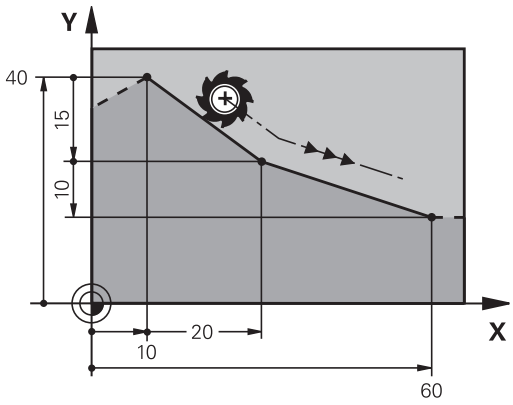
Si vous programmez les fonctions DIN/ISO avec un clavier raccordé par USB, veillez à ce que l'option "Majuscule" soit activée.

La commande écrit automatiquement en majuscules à chaque début de la séquence.

Droite en avance rapide G00 ou droite en avance F G01

La TNC déplace l'outil sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point de départ correspond au point final de la séquence précédente.

- Appuyer sur la touche **L** pour ouvrir une séquence de programme pour un déplacement linéaire.
- Passez dans la zone de saisie des fonctions G avec la touche Flèche gauche.
- Sélectionner la softkey **G00** pour un déplacement en avance rapide.
- Les **coordonnées** du point final de la droite au besoin
- **Correction de rayon G40/G41/G42**
- **Avance F**
- **Fonction auxiliaire M**



Déplacement en rapide

Une séquence de droite en rapide (séquence **G00**) peut être ouverte avec la touche **L** :

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

Exemple de séquences CN

```
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**" :

- Déplacez l'outil en mode Manuel jusqu'à la position qui doit être prise en compte
- Commutez l'affichage de l'écran sur Programmation
- Sélectionner la séquence de programme derrière laquelle doit être insérée la séquence linéaire

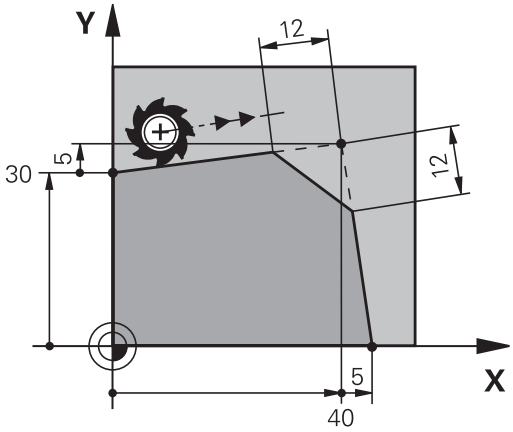
- Appuyer sur la touche "**VALIDER POSITION EFFECTIVE**" : la TNC génère une séquence linéaire avec les coordonnées de la position effective

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 de séquences CN

```
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 réalisé 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.

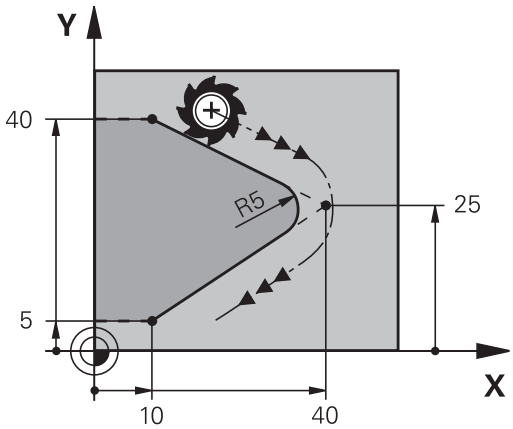
Arrondi d'angle G25

La fonction **G25** permet d'arrondir les angles d'un contour.

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** (n'agit que dans la séquence g25)



Exemple de séquences CN

```
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 le suivant doivent avoir les deux coordonnées du plan dans lequel doit être exécuté l'arrondi d'angle. Si vous usinez le contour sans correction de rayon, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage.

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.

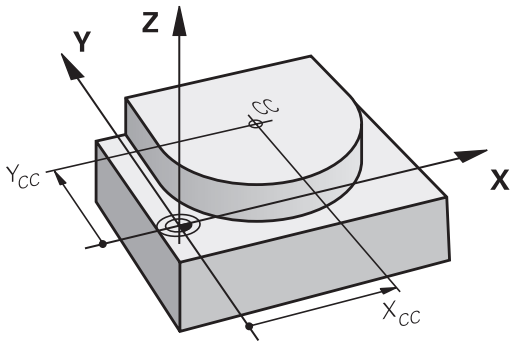
Une séquence **G25** peut être également utilisée pour une approche douce du contour.

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
- Valider les coordonnées avec la touche "**VALIDATION DE LA POSITION EFFECTIVE**"

- Programmer le centre du cercle : Appuyer sur la touche SPEC FCT
- Choisir la softkey FONCTIONS PROGRAMME
- Choisir la softkey DIN/ISO
- Choisir la softkey I ou J
- Introduire les coordonnées du centre de cercle ou, pour valider la dernière position programmée, N'entrer **G29**



Exemple de séquences CN

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

ou

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

Les lignes de programme 10 et 20 ne font pas référence 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

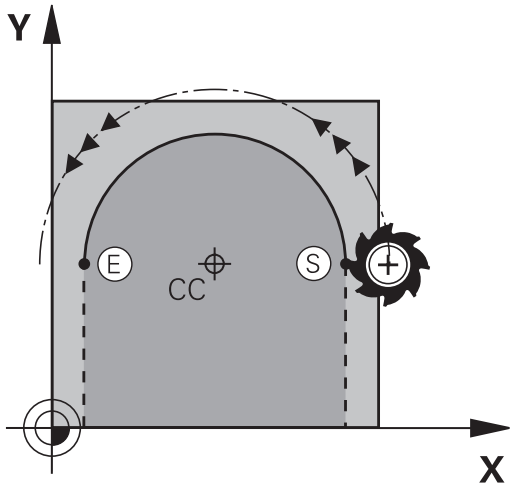
Une coordonnée indiquée en valeur incrémentale pour un centre de cercle se rapporte toujours à la dernière position d'outil programmée.

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 sert également de pôle pour les coordonnées polaires.

Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC

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**
- Sans indication du sens de rotation : **G05**. La TNC 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

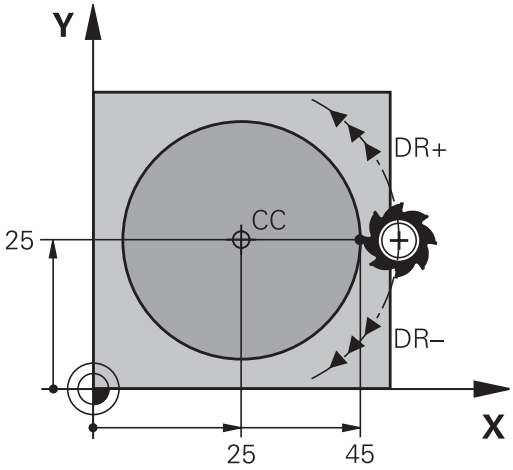
▶ Entrer les **coordonnées** du point central du cercle

C

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

▶ **Avance F**

▶ **Fonction auxiliaire M**



> La TNC exécute normalement les déplacements circulaires dans le plan d'usinage actif. Si vous programmez des cercles qui ne se trouvent pas dans le plan d'usinage actif, p. ex.**G2 Z... X...** avec l'axe d'outil Z, et que vous tournez ce déplacement, la TNC déplacera alors l'outil dans un cercle dans l'espace, autrement dit dans un cercle à trois axes (option 8).

Exemple de séquences CN

```
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 de départ et le point final du déplacement circulaire doivent être sur la trajectoire circulaire.
>
> Plage de tolérance : jusqu'à 0.016 mm (à sélectionner au paramètre-machine **circleDeviation**).
>
> Plus petit cercle réalisable par la TNC : 0.0016 µm.

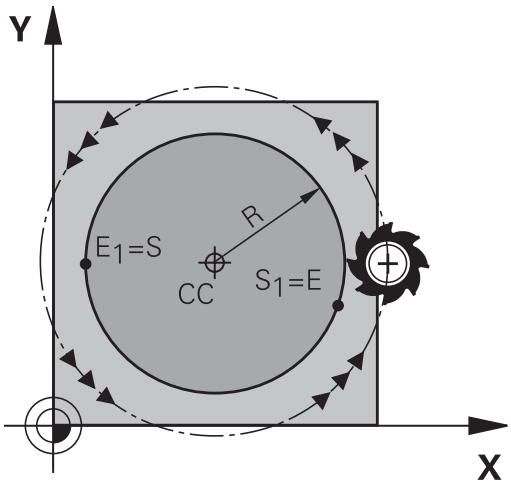
Trajectoire circulaire G02/G03/G05 avec rayon défini

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 TNC 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 :

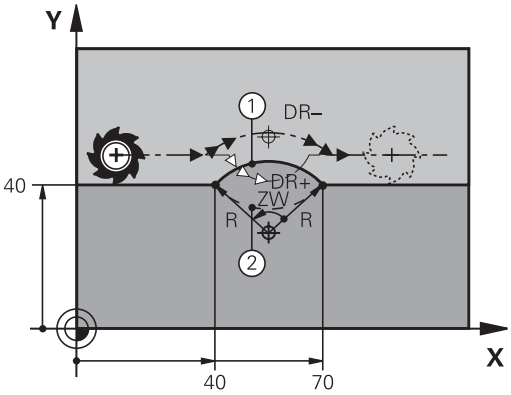
Petit arc de cercle : CCA < 180°
Le rayon est de signe positif R > 0

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**)



La distance entre le point de départ et le point final du diamètre du cercle ne doit pas être supérieure au diamètre du cercle.

Le rayon max. est 99,9999 m.

Les axes angulaires A, B et C sont acceptés.

Exemple de séquences CN

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

ou

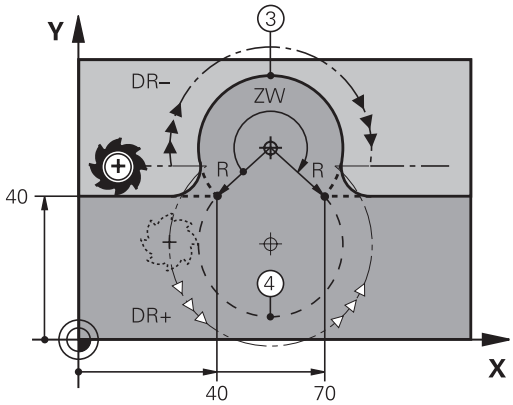
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ARC 2)
```

ou

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

ou

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



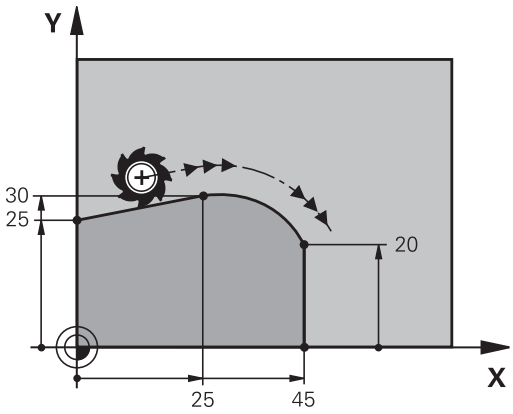
Trajectoire circulaire G06 avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur un arc de cercle tangent à l'élément de contour programmé précédemment.

Un raccordement est "tangentiel" si aucune discontinuité ni angle vif n'existent au point de contact des éléments, ceux-ci s'enchaînant d'une manière continue.

Programmez directement avant la séquence **G06** l'élément de contour auquel se raccorde l'arc de cercle tangent. Pour cela, au moins deux séquences de positionnement sont nécessaires

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

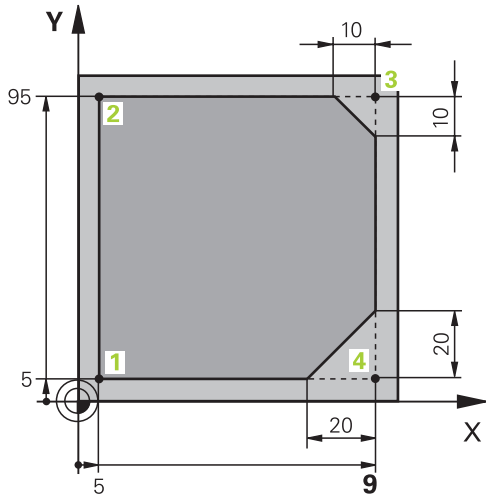


Exemple de séquences CN

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

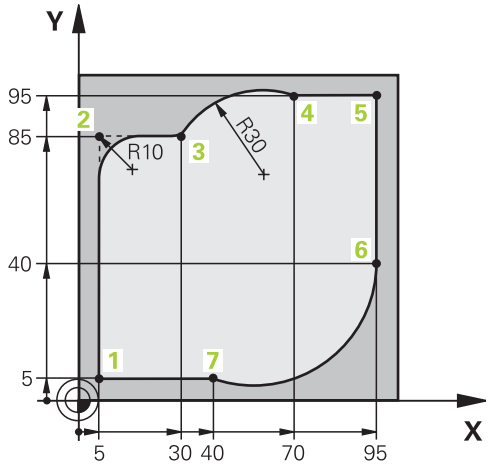
La séquence **G06** et l'élément de contour programmé avant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel l'arc de cercle doit être exécuté !

Exemple : déplacement linéaire et chanfrein en coordonnées cartésiennes



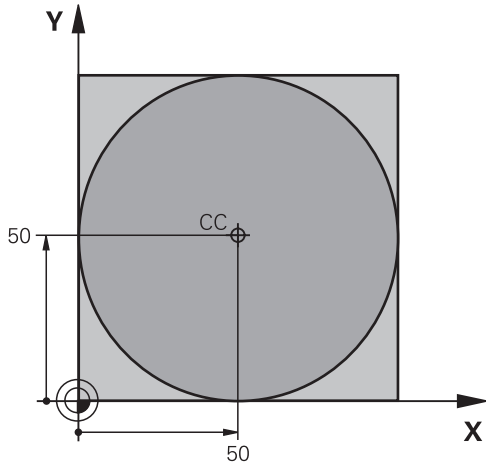
%LINÉAIRE G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide
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 *	Dégager l'outil, fin du programme
N99999999 %LINÉAIRE G71 *	

Exemple : déplacement circulaire en cartésien



%CIRCULAIRE G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de 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 TNC 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 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 dans l'axe d'outil, fin du programme
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 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 :

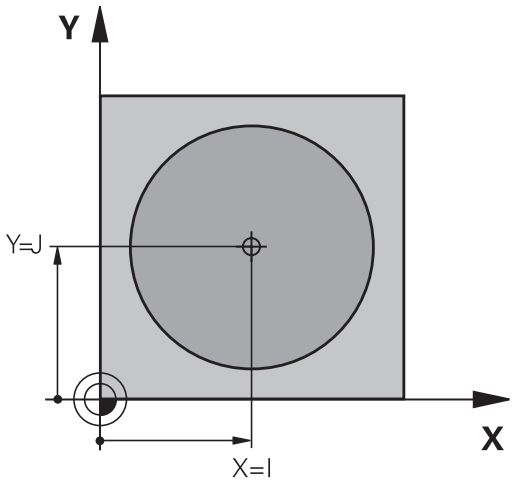
- les positions sur des arcs de cercle
- Dessins de pièce avec données angulaires, p. ex. pour les cercles de trous

Résumé des fonctions de contournage avec coordonnées polaires

Touche de contournage	Déplacement d'outil	Introductions requises	Page
L + P	Droite	Rayon polaire, angle polaire du point final de la droite	223
C + P	Trajectoire circulaire avec point final et centre de cercle/pôle	Angle polaire du point final du cercle	224
CR + P	Trajectoire circulaire en fonction du sens de rotation actif	Angle polaire du point final du cercle	224
CT + P	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle	225
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	226

Origine des coordonnées polaires : pôle 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.



SPEC FCT

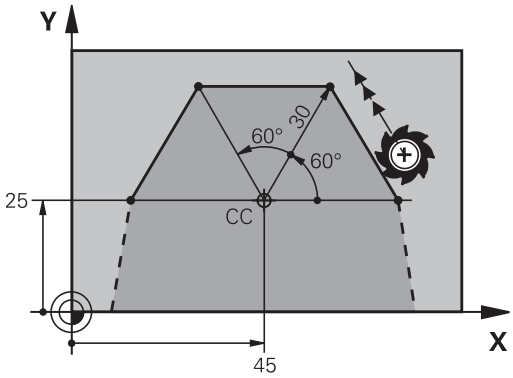
- Programmer le pôle : appuyer sur la touche SPEC FCT
- Choisir la softkey FONCTIONS PROGRAMME
- Choisir la softkey DIN/ISO
- Choisir la softkey I ou J
- **Coordonnées** : introduire les coordonnées cartésiennes du pôle ou introduire **G29** pour valider la dernière position programmée Définir le pôle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

```
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 correspond au point final de la séquence précédente.



L

- **Rayon polaire R** : Introduire la distance entre le point final de la droite et le pôle CC

P

- **Angle polaire H** : position angulaire du point final de la droite comprise entre –360° et +360°

Le signe de **H** est déterminé par rapport à l'axe de référence angulaire :

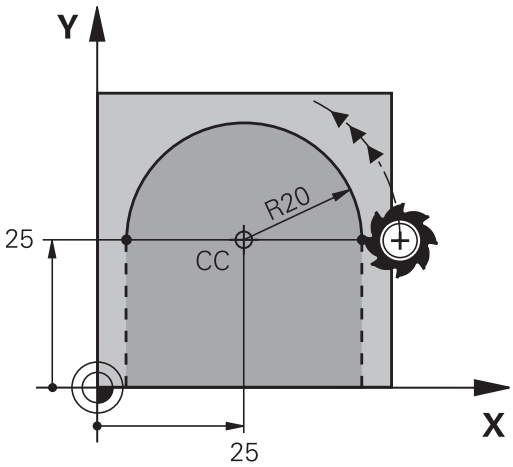
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **R**, sens anti-horaire : **H**>0
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et **R**, sens horaire : **H**<0

Exemple de séquences CN

```
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 TNC 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°

P

- **Sens de rotation DR**

Exemple de séquences CN

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

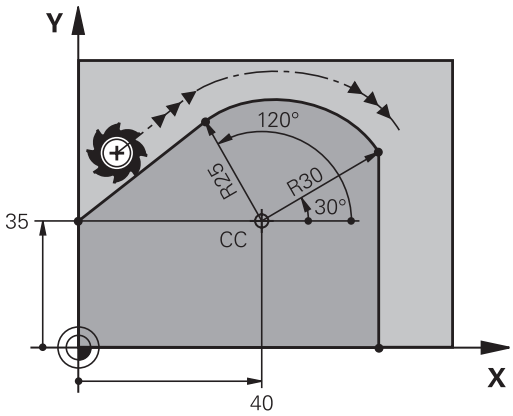
Si vous programmez des valeurs incrémentales, vous devez définir des valeur DR et PA ayant le même signe.

Tenez compte de ce comportement lorsque vous importez des programmes de commandes antérieures. Au besoin, adaptez les programmes.

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 !

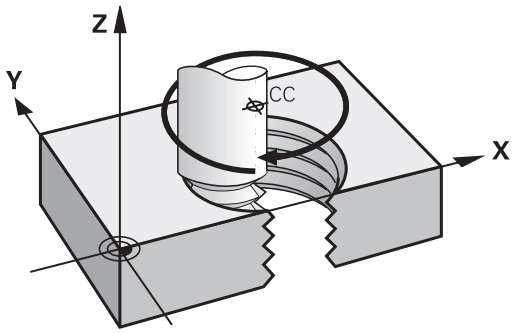
Exemple de séquences CN

```
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 :	Files + dépassement de course en début et en 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.

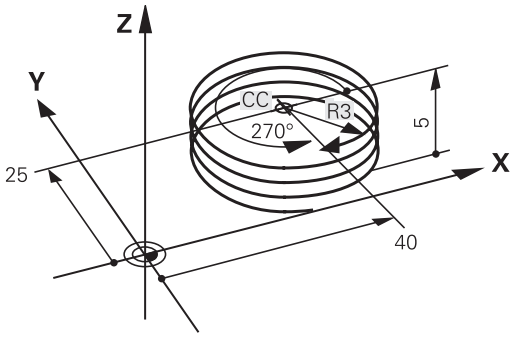
Filetage intérieur	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction de rayon
vers la droite	Z+	**G13**	**G41**
vers la gauche	Z+	**G12**	**G42**
vers la droite	Z–	**G12**	**G42**
vers la gauche	Z–	**G13**	**G41**
Filetage extérieur			
vers la droite	Z+	**G13**	**G42**
vers la gauche	Z+	**G12**	**G41**
vers 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**, une valeur comprise entre -99 999,9999° et +99 999,9999° est possible.

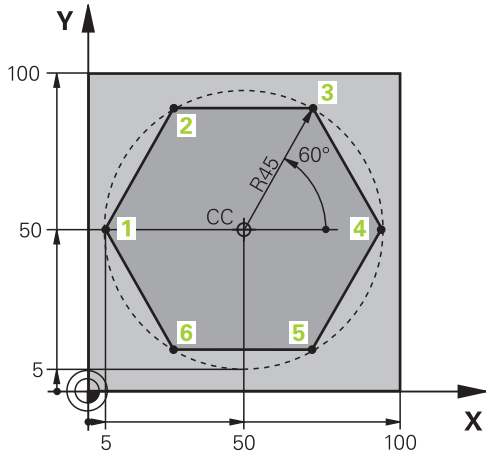
- **Angle de coordonnées polaires** : indiquer en valeur incrémentale l'angle global que l'outil parcourt sur l'hélice. **Après avoir saisi l'angle, sélectionner l'axe d'outil avec une touche de sélection d'axe.**
- **Introduire la coordonnée** de la hauteur de l'hélice en incrémental
- **Introduire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



Exemple de séquences CN : filetage M6 x 1 mm avec 5 filets

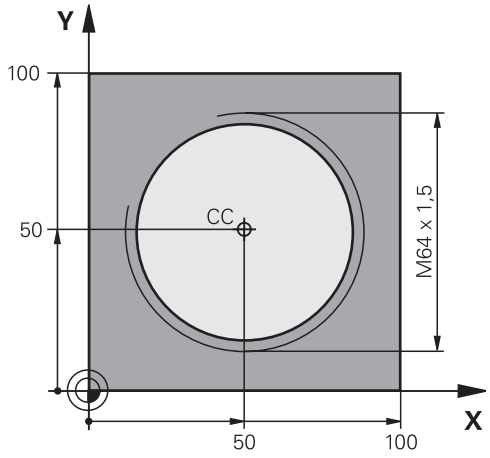
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Exemple : déplacement linéaire en polaire



%LINÉAIREPOL 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
N100H+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
N140H-120*	Aller au point 6
N150 H+180 *	Aller au point 1
N160G27R5F500*	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 *	Dégager l'outil dans l'axe de broche, fin du programme
N99999999%LINÉAIREPOL G71*	

Exemple : hélice



%HÉLICE 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 *	Dégager l'outil, fin du programme
N130 G00 Z+250 M2 *	

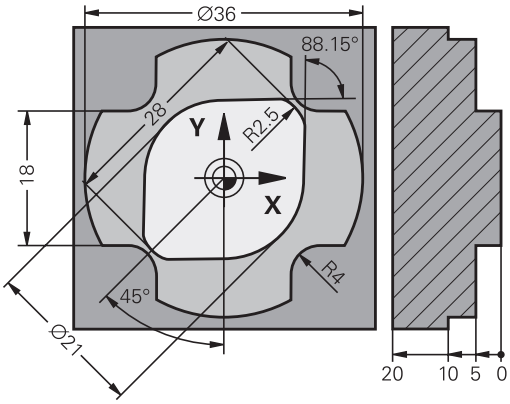
6.6 Mouvements de contournage – Programmation libre de contour FK

Principes de base

Les plans de pièces dont la cotation n'est pas orientée CN contiennent souvent des données non exploitables avec les touches de dialogue grises. Ainsi par exemple :

- des coordonnées connues peuvent être sur le contour même ou à proximité de celui-ci,
- des données peuvent se rapporter à un autre élément ou
- des indications de sens et des données décrivent le cheminement du contour.

Vous programmez ces données directement avec la programmation flexible de contours FK. La TNC calcule le contour à partir des données connues et assiste la programmation avec le graphique interactif FK. La figure en haut à droite montre une cotation que vous pouvez introduire très simplement en programmation FK.



Tenez compte des conditions suivantes pour la programmation FK

Avec la programmation FK, vous ne pouvez introduire des éléments du contour que dans le plan d'usinage.

Le plan d'usinage de la programmation FK est défini selon la hiérarchie suivante :

- 1. Plan décrit dans une séquence **FPOL**
- 2ème Via le plan d'usinage défini dans la séquence**T** (p. ex. **G17** = plan X/Y)
- 3ème Si rien ne convient, c'est le plan standard X/Y qui est actif

L'affichage des softkeys FK dépend 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 TNC n'affichera que le plan X/Y.

Toutes les données connues de chaque élément du contour doivent être introduites. Programmez également dans chaque séquence les données qui ne changent pas : les données non programmées sont considérées comme étant inconnues!

Les paramètres Q sont autorisés dans tous les éléments FK, à l'exception des éléments relatifs (p. ex. **RX** ou **RAN**), autrement dit à l'exception des éléments qui se réfèrent à d'autres séquences CN.

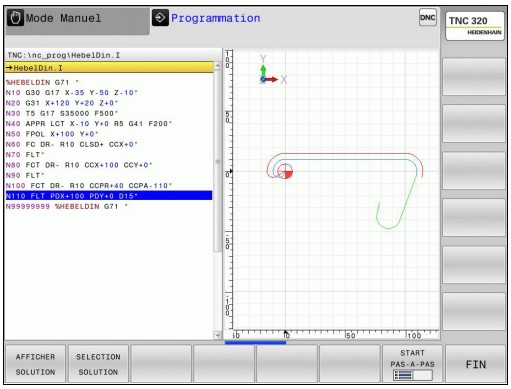
Dans un programme, quand les programmations conventionnelles et FK sont mélangées, chaque séquence FK doit être parfaitement définie.

La TNC a besoin d'un point fixe à partir duquel les calculs seront effectués. 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 paramètre Q dans cette séquence.

Si la première séquence du bloc FK est une séquence **FCT** ou **FLT**, vous devez programmer deux séquences CN avant le bloc FK avec les touches de dialogue grises afin de définir clairement la direction de départ.

Un bloc FK ne peut pas commencer juste après un repère **L**.

Graphique de programmation FK



> Pour pouvoir utiliser le graphique avec la programmation FK, sélectionnez le partage d'écran PROGRAMME + GRAPHIQUE, voir "Programmation", page 68

Le contour d'une pièce n'est pas clairement défini lorsque les données des coordonnées sont incomplètes. Dans ce cas, la TNC affiche à l'aide du graphique FK les différentes solutions parmi lesquelles vous devez choisir. Le graphique FK représente le contour de la pièce en plusieurs couleurs :

bleu : L'élément de contour est clairement défini.
Le dernier élément FK ne s'affichera en bleu qu'après le mouvement d'approche, même s'il est univoque, par exemple avec CLSD-.

vert : Les données introduites donnent plusieurs solutions ; sélectionnez la bonne.

rouge : Les données introduites ne suffisent pas encore pour définir l'élément de contour ; introduisez de plus amples données.

Lorsque les données permettent de trouver plusieurs solutions et que l'élément de contour est en vert, sélectionnez le contour correct de la manière suivante :

AFFICHER SOLUTION

- Appuyer sur la softkey **AFFICHER SOLUTION** jusqu'à ce que l'élément de contour soit affiché correctement. Utilisez la fonction zoom (2ème barre de softkeys) lorsque plusieurs solutions possibles ne peuvent pas être distinguées dans l'affichage standard.

SELECTION SOLUTION

- L'élément de contour affiché correspond au plan : le choisir avec la softkey **SELECTION SOLUTION**

Si vous ne souhaitez pas choisir immédiatement un contour affiché en vert, appuyez sur la softkey **ACHEVER SELECTION** pour poursuivre le dialogue FK.

> Il est souhaitable de choisir aussi rapidement que possible avec **SELECTION SOLUTION** les éléments de contour en vert afin de réduire le nombre de solutions pour les éléments suivants.
>
> Le constructeur de votre machine peut choisir d'autres couleurs pour le graphique FK.

Afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique

Pour afficher les numéros de séquence dans la fenêtre graphique :

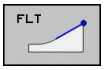
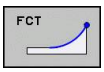
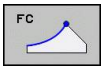
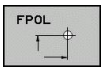
N°SEQUENCE MASQUER AFFICHAGE

- Régler la softkey **AFFICHER OMETTRE NO SÉQU.** sur **AFFICHER** (barre de softkeys 3)

Ouvrir le dialogue FK

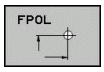
Lorsque vous appuyez sur la touche grise de fonction de contournage FK, la TNC affiche des softkeys pour ouvrir le dialogue FK : voir tableau suivant. Pour quitter les softkeys, appuyez à nouveau sur la touche **FK**.

Quand vous ouvrez le dialogue FK avec l'une de ces softkeys, la TNC affiche d'autres barres de softkeys à l'aide desquelles vous introduisez des coordonnées connues, des indications de sens et des données relatives à la forme du contour.

Softkey	Elément FK
	Droite avec raccordement tangentiel
	Droite sécante
	Arc de cercle tangent
	Arc de cercle sécant
	Pôle pour programmation FK

Pôle pour programmation FK

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



- Ouvrir le dialogue de définition du pôle : appuyer sur la softkey **FPOL**. La TNC affiche les softkeys des axes du plan d'usinage courant
- 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 sans raccordement tangentiel

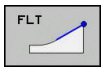
- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche **FK**

- Ouvrir le dialogue pour une droite FK : appuyer sur la softkey **FL**. La TNC affiche d'autres softkeys
- Avec ces softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence. Le graphique FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Le graphique affiche plusieurs solutions en vert (voir "Graphique de programmation FK", page 232)

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**

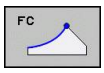


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey **FLT**.
- Avec les softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence

Programmation flexible de trajectoires circulaires

Trajectoire circulaire sans raccordement tangentiel

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

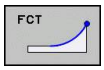


- Ouvrir le dialogue pour un arc de cercle FK : appuyer sur la softkey **FC** ; la TNC affiche les softkeys pour les indications relatives à la trajectoire circulaire ou au centre de cercle
- Avec ces softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence : le graphique FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Le graphique affiche plusieurs solutions en vert (voir "Graphique de programmation FK", page 232)

Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel

Si la trajectoire circulaire est tangente à un élément précédent du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey **FCT** :

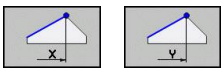
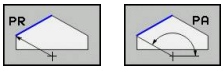
- Afficher les softkeys de programmation flexible de contour : appuyer sur la touche **FK**

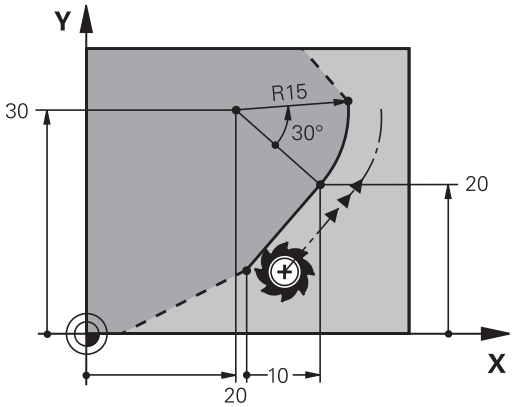


- Ouvrir le dialogue : appuyer sur la softkey **FCT**
- Avec les softkeys, introduire toutes les données connues dans la séquence

Possibilités d'introduction

Coordonnées du point final

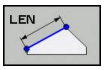
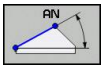
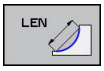
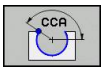
Softkeys	Données connues
	Coordonnées cartésiennes X et Y
	Coordonnées polaires se référant à FPOL

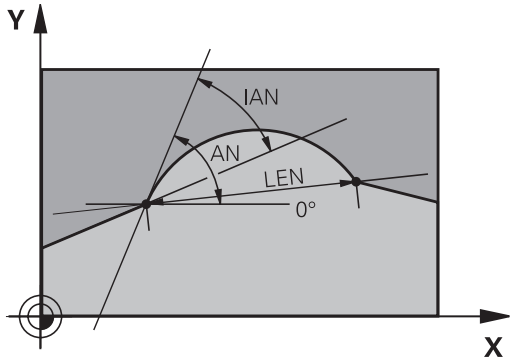


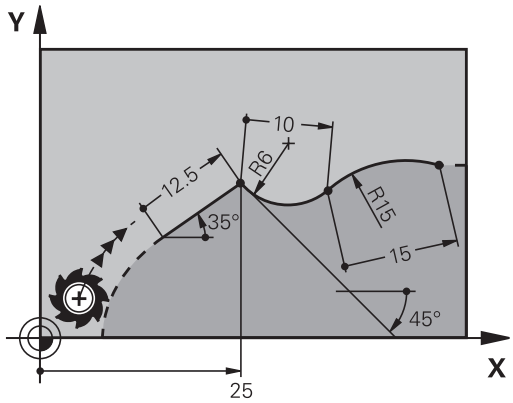
Exemple de séquences CN

```
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
	Longueur de la droite
	Angle de montée de la droite
	Longueur de corde LEN de l'arc de cercle
	Pente de la tangente, à l'entrée
	Angle au centre de l'arc de cercle





> **!** **Attention, danger pour la pièce et l'outil!**
> La pente introduite en incrémental (**IAN**) se réfère à la direction de la dernière séquence de déplacement. Les programmes qui contiennent des angles d'inclinaison en valeurs incrémentales et ceux qui ont été créés sur une iTNC 530 ou sur des TNC antérieures ne sont pas compatibles.

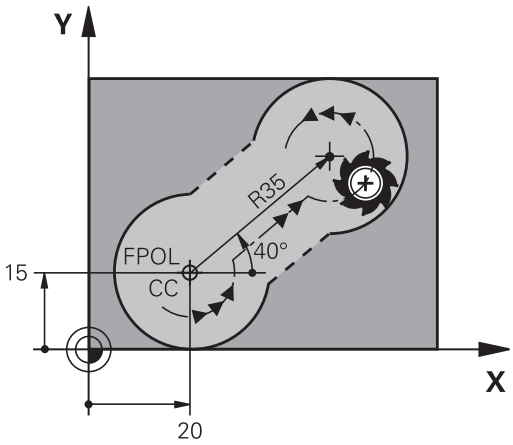
Exemple de séquences CN

```
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
```

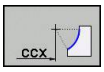
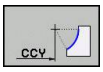
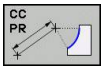
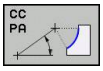
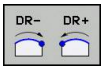
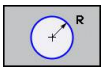
Centre de cercle CC, rayon et sens de rotation dans la séquence FC/FCT

Pour des trajectoires circulaires programmées en mode FK, la TNC détermine un centre de cercle à partir des données. Vous pouvez également programmer un cercle entier dans une seule séquence de programme 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, en coordonnées cartésiennes, reste valable jusqu'à la prochaine séquence contenant **FPOL**.



Un centre de cercle défini de manière conventionnelle ou calculé par la TNC n'est plus actif comme pôle ou centre de cercle dans un nouveau bloc FK : si des coordonnées polaires programmées définies de manière conventionnelle se réfèrent à un pôle défini précédemment dans une séquence CC, reprogrammez ce pôle dans une séquence CC derrière le bloc FK.

Softkeys	Données connues
 	Centre en coordonnées cartésiennes
 	Centre en coordonnées polaires
	Sens de rotation de la trajectoire circulaire
	Rayon de la trajectoire circulaire

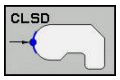
Exemple de séquences CN

```
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
```

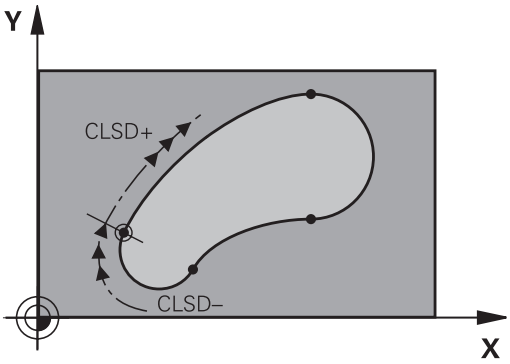
Contours fermés

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.

Vous introduisez en plus l'information **CLSD** dans la première et la dernière séquence d'un bloc FK.



Début du contour : CLSD+
Fin du contour : CLSD–



Exemple de séquences CN

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

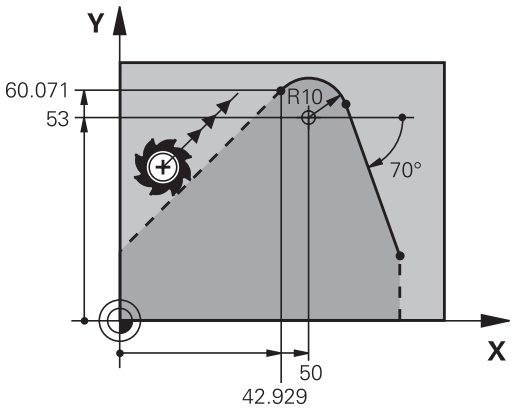
Points auxiliaires

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 P3X	Coordonnée X d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire
P1Y P2Y P3Y	Coordonnée Y d'un point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circulaire



Points auxiliaires en dehors d'un contour

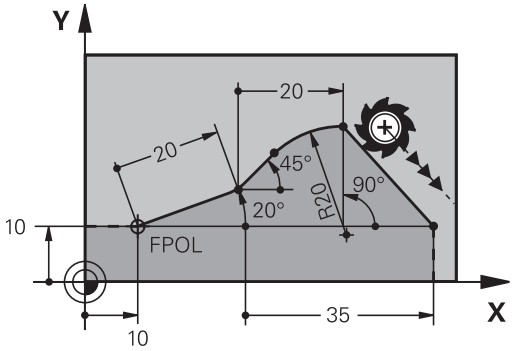
Softkeys	Données connues
PDX PDY	Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une droite
D	Distance entre point auxiliaire et droite
PDX PDY	Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire à proximité d'une trajectoire circulaire
D	Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire

Exemple de séquences CN

```
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 mots de programme concernant les rapports **R**elatifs commencent par un **"R"**. La figure de droite indique la façon de programmer les rapports relatifs.



> Introduire les coordonnées avec rapport relatif toujours en incrémental. De plus, vous devez indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.
>
> L'élément de contour dont vous indiquez le numéro de séquence ne doit pas être à plus de 64 séquences devant la séquence de programmation qui s'y réfère.
>
> Si vous effacez une séquence de référence, la TNC délivre un message d'erreur. Modifiez le programme avant d'effacer cette séquence.

Rapport relatif à la séquence N : coordonnées du point final

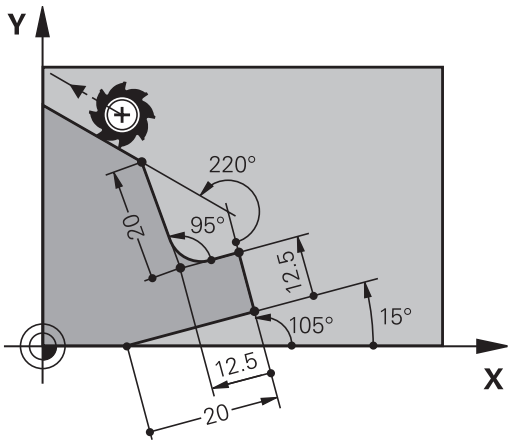
Softkeys	Données connues
RX N... RY N...	Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence N
RPR N... RPA N...	Coordonnées polaires se référant à la séquence N

Exemple de séquences CN

```
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
```

Rapport relatif à la séquence 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

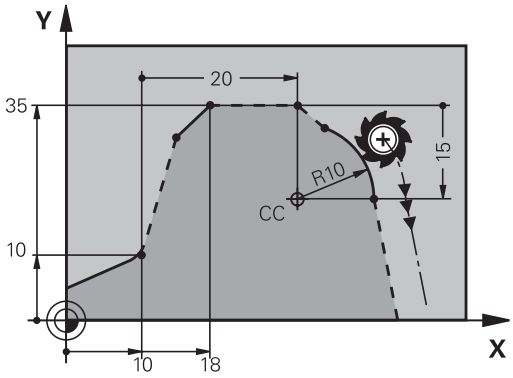


Exemple de séquences CN

```
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
```

Rapport relatif à la séquence N : Centre de cercle CC

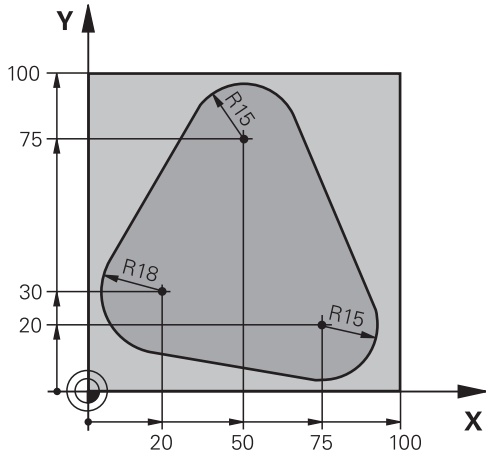
Softkey	Données connues
RCCX N... RCCY N...	Coordonnées cartésiennes du centre de cercle se référant à la séquence N
RCCPR N... RCCPA N...	Coordonnées polaires du centre de cercle se référant à la séquence N



Exemple de séquences CN

```
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*	Dégager l'outil, fin du programme
N99999999 %FK1 G71*	

7

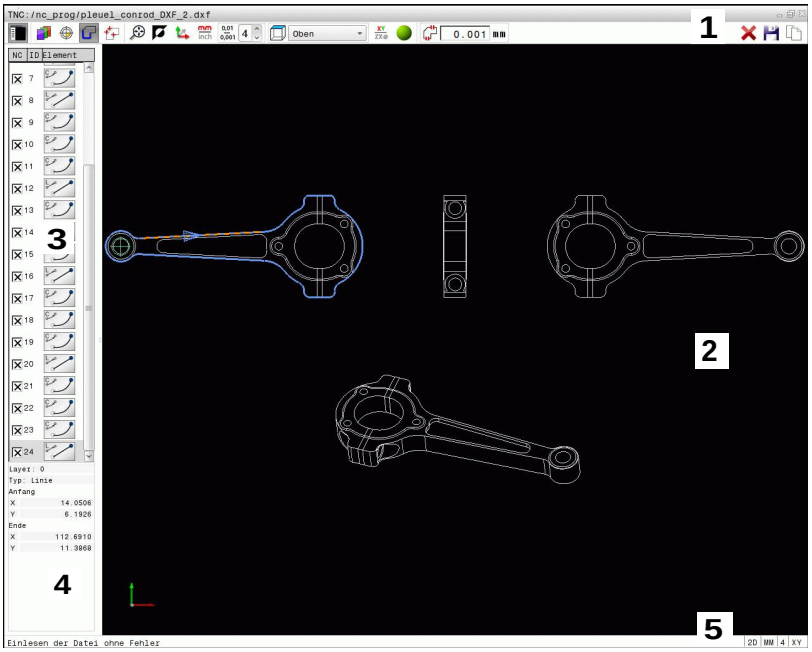
Programmation : Utiliser des données issues de fichiers de CAO

7.1 Visionneuse de CAO et convertisseur DXF : organisation de l'écran

Visionneuse de CAO et convertisseur DXF : organisation de l'écran

Lorsque vous ouvrez la visionneuse de CAO ou le convertisseur DXF, l'écran se présente comme suit :

Ecran d'affichage



1 En-tête
2 Fenêtre graphique
3 Fenêtre d'affichage des listes
4 Fenêtre d'informations sur l'élément
5 Ligne du bas

7.2 Visionneuse de CAO

Application

La visionneuse de CAO vous permet d'ouvrir des formats de données de CAO standardisées directement sur la TNC.

La TNC affiche les formats de fichiers suivants :

Fichiers	Modèle
Fichiers STEP	.STP et .STEP
Fichiers IGES	.IGS et .IGES
Fichiers DXF	.DXF

La sélection se fait facilement, dans le gestionnaire de fichiers de la TNC, de la même manière que la sélection de programmes CN. Vous pouvez ainsi rapidement vous assurer de l'absence d'erreurs directement dans le modèle.

Vous pouvez positionner le point d'origine à l'endroit de votre choix sur le modèle et faire s'afficher les coordonnées des points sélectionnés.

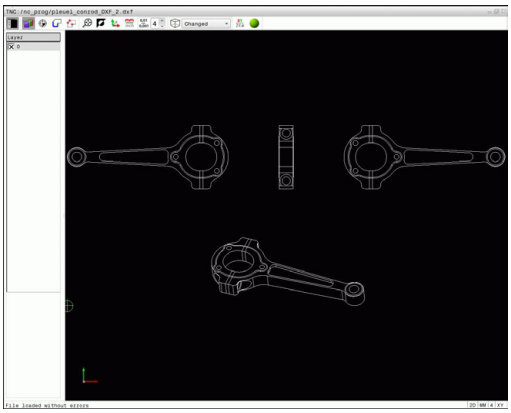
Vous disposez des icônes suivantes :

Icône	Fonction
	Afficher ou masquer la fenêtre d'affichage des listes pour agrandir la fenêtre graphique
	Afficher les différentes couches
	Activer un point d'origine ou supprimer le point d'origine activé
	Zoomer au maximum sur l'ensemble du graphique
	Changer la couleur d'arrière-plan (noir ou blanc)
0,01 ... 0,001	Régler la résolution : en définissant la résolution, vous déterminez le nombre de décimales avec lequel le programme de contour de la TNC doit être créé. Par défaut : 4 décimales pour les programmes en **mm** et 5 décimales pour les programmes en **inch**
	Commuter entre différentes vues du dessin p. ex. **Dessus**

7.3 Convertisseur DXF (option 42)

Application

Cette option vous permet d'ouvrir des fichiers DXF directement sur la TNC pour en extraire des contours ou des positions d'usinage à enregistrer comme programmes Texte clair ou comme fichiers de points. Les programmes Texte clair ainsi récupérés peuvent être exécutés sur des commandes TNC antérieures, car les programmes ne contiennent alors que des séquences **L**- et **CC**-/**C**.



Si vous traitez des fichiers en mode **Programmation**, la TNC génère par défaut des programmes de contours avec l'extension **.H** et des fichiers de points avec l'extension **.PNT**. Vous avez toutefois la possibilité de sélectionner librement le type de fichier au moment de l'enregistrer. Vous pouvez par ailleurs enregistrer le contour ou les positions d'usinage sélectionné(es) dans la mémoire tampon de la TNC pour pouvoir ensuite les insérer directement dans un programme CN.

Le fichier à traiter doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Avant l'importation dans la TNC, veiller à ce que le nom du fichier DXF ne comporte ni espace, ni caractères spéciaux non autorisés, voir "Nom de fichier", page 102.

La TNC supporte le format DXF R12 le plus répandu (correspondant à AC1009).

La TNC ne supporte pas le format binaire DXF. Lors de la création du fichier DXF à partir du programme CAO ou DAO, veillez à enregistrer le fichier dans le format ASCII.

Travailler avec TNCguide

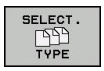
Il est impératif d'avoir une souris ou un pavé tactile (touchpad) pour pouvoir utiliser le convertisseur DXF. Seuls la souris et le pavé tactile permettent d'accéder à tous les modes de fonctionnement, à toutes les fonctions, ainsi qu'au choix des contours et des positions d'usinage.

Le convertisseur DXF est une application séparée qui tourne dans le 3ème bureau de la TNC. Vous pouvez permuter entre les modes de fonctionnement machine, les modes de programmation et le convertisseur DXF avec la touche de commutation d'écran. Cela est particulièrement intéressant lorsque vous souhaitez insérer des contours ou des positions d'usinage dans un programme texte clair au moyen de la mémoire intermédiaire.

Ouvrir un fichier DXF

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Programmation**.

- Sélectionner la gestion des fichiers



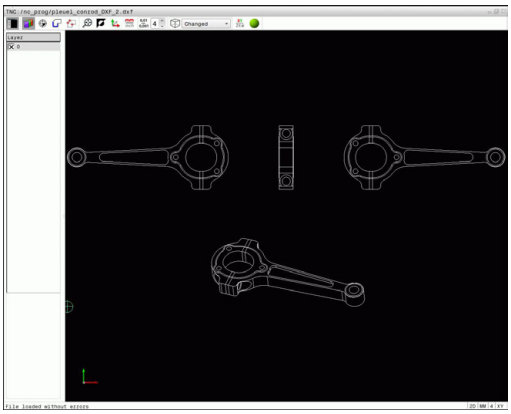
- Sélectionner le menu des softkeys pour choisir les types de fichiers à afficher : appuyer sur la softkey **SELECT. TYPE**

- Afficher tous les fichiers de CAO : appuyer sur la softkey **AFFICHER CAO**
- Sélectionner le répertoire dans lequel le fichier de CAO est enregistré

- Sélectionner le fichier DXF de votre choix
- Valider avec la touche **ENT** : la TNC lance le convertisseur DXF et affiche le contenu du fichier à l'écran. La TNC affiche les différentes couches (layers) dans la fenêtre des listes et le dessin dans la fenêtre graphique.

Configuration par défaut

Vous sélectionnez les configurations par défaut suivantes avec les icônes de ligne d'en-tête.



Icône	Configuration
	Afficher ou masquer la fenêtre d'affichage des listes pour agrandir la fenêtre graphique
	Afficher les différentes couches
	Sélectionner le contour
	Sélectionner des positions de perçage
	Initialisation du point d'origine
	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	Configurer l'unité de mesure du fichier en mm ou en inch. La TNC 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 décimales avec lequel le programme de contour de la TNC doit être créé. Par défaut : 4 décimales pour les programmes en **mm** et 5 décimales pour les programmes en **inch**
	Commuter entre différentes vues du dessin p. ex. **Dessus**

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

Icône	Fonction
	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. Par défaut : 0,0001 mm
	Mode Transfert de points : Déterminer si la TNC doit ou non afficher la course de l'outil en pointillés lors de la sélection des positions d'usinage.
	Mode Optimisation de trajectoire : La TNC optimise la trajectoire de l'outil de manière à ce qu'il ait le moins de distance possible à parcourir entre les différentes positions d'usinage. Cette optimisation est désactivée par actionnement répété.

Veillez à paramétrer l'unité de mesure correcte, car le fichier DXF ne contient aucune information à ce sujet.

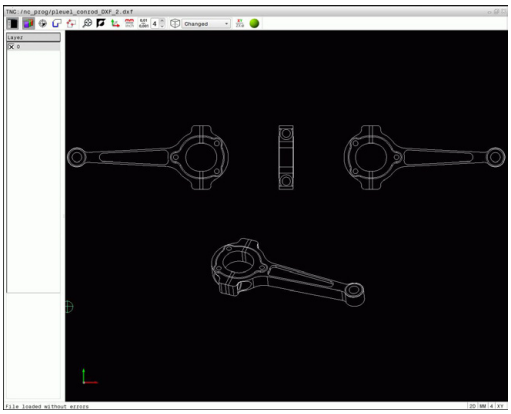
Si vous souhaitez générer des programmes pour d'anciennes commandes TNC, vous devez limiter la résolution à 3 décimales après la virgule. Vous devez supprimer également les commentaires écrits par le convertisseur DXF dans le programme de contour.

Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Configurer la couche (layer)

Les fichiers DXF sont généralement composés de plusieurs couches (layers). Cette technique des couches ou 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.

Pour éviter que l'écran ne soit encombré par des informations inutiles lorsque vous sélectionnez le contour, vous pouvez masquer toutes les couches superflues du fichier DXF.

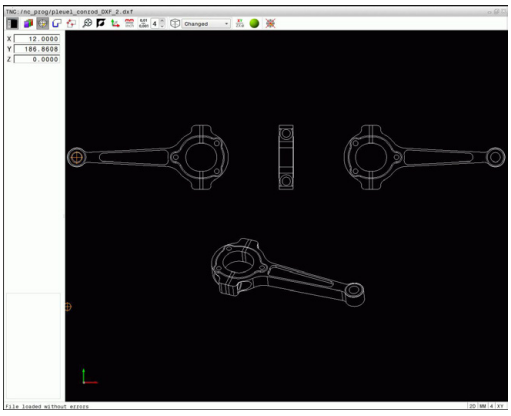


Le fichier DXF à importer doit posséder au moins une layer (couche). La TNC déplace automatiquement les éléments qui ne sont affectés à aucune Layer (couche) à la Layer "Anonyme".

Vous pouvez même sélectionner un contour lorsque le concepteur a enregistré les lignes sur différentes couches.

- Sélectionner le mode de configuration des couches : la TNC affiche toutes les couches (layers) que contient le fichier DXF dans la fenêtre de listes.
- Masquer une couche : sélectionner la couche de votre choix 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 : sélectionner la couche de votre choix avec le bouton gauche de la souris et l'afficher en activant la case d'option. Sinon, vous pouvez également utiliser la touche Espace.

Initialiser le point d'origine



Le point zéro du dessin du fichier DXF n'est pas toujours placé de manière à ce que vous puissiez l'utiliser directement comme point d'origine pour la pièce. La TNC propose donc une fonction qui vous permet d'amener le point zéro du dessin à un endroit plus judicieux en cliquant sur un élément.

Vous pouvez définir le point d'origine aux positions suivantes :

- 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
- En programmant des valeurs numériques directement dans la fenêtre de listes
- 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)

Pour définir un point d'origine, vous devez utiliser le pavé tactile ou une souris connectée.

Vous pouvez toujours modifier le point d'origine lorsque le contour est déjà sélectionné. La TNC ne calcule les données réelles du contour seulement si vous mémorisez le contour sélectionné dans un programme de contour.

Sélectionner le point d'origine sur un seul élément

- Sélectionner le mode pour définir le point d'origine
- Cliquer sur l'élément de votre choix : la TNC signale d'une étoile les points d'origine qui se trouvent sur l'élément sélectionnable.
- Cliquer sur l'étoile correspondant au point d'origine à sélectionner : la TNC affiche le symbole du point d'origine à l'endroit sélectionné. Si l'élément sélectionné est trop petit, utiliser la fonction zoom si cela est nécessaire

Sélectionner le point d'intersection de deux éléments comme point d'origine

- Sélectionner le mode pour définir le point d'origine
- Cliquer sur le premier élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) avec le bouton gauche de la souris : la TNC signale d'une étoile les points d'origine sélectionnables qui se trouvent sur l'élément choisi. L'élément concerné est mis en évidence en couleur.
- Cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) avec le bouton gauche de la souris : la TNC affiche le symbole du point d'origine sur le point d'intersection.

La TNC calcule également le point d'intersection de deux éléments, même s'il se trouve dans le prolongement d'un élément.

Lorsque la TNC peut calculer plusieurs points d'intersection, la commande sélectionne le point d'intersection qui est le plus proche du deuxième élément sélectionné avec la souris.

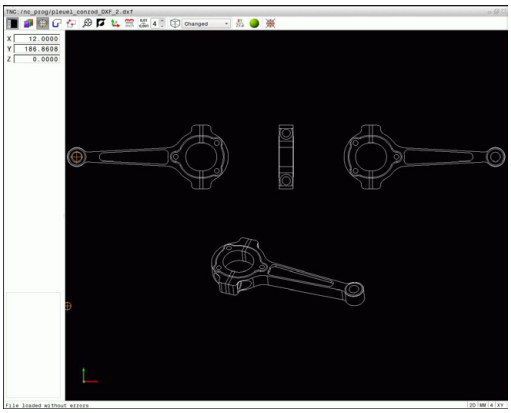
Si la TNC ne peut calculer aucun point d'intersection, elle met en évidence un élément qui a déjà été sélectionné.

Si un point d'origine a été défini, la couleur de l'icône Définir point d'origine change.

Vous pouvez supprimer un point d'origine cliquant sur l'icône .

Informations concernant les éléments

La TNC indique dans la fenêtre d'informations sur l'élément à quelle distance du point d'origine sélectionné se trouve le point zéro du dessin.



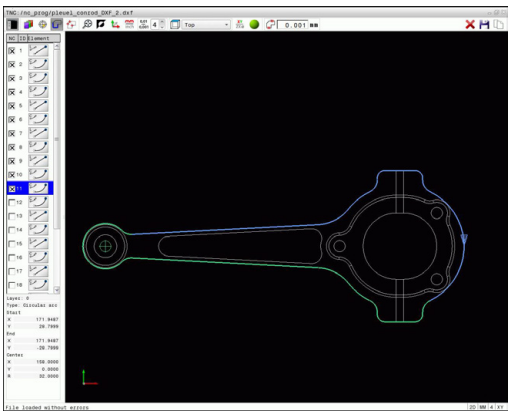
Sélectionner et mémoriser un contour

Pour sélectionner un contour, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier TNC ou une souris connectée au port USB.

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.



Eléments DXF sélectionnables comme contour :

- LINE (droite)
- CIRCLE (cercle entier)
- ARC (arc de cercle)
- POLYLINE (polyligne)

Les ellipses et les splines peuvent être utilisés pour les points d'intersection mais ils ne peuvent pas être sélectionnés. Si sélectionnez des ellipses ou des splines, ceux-ci seront affichés en rouge.

Informations concernant les éléments

Dans la fenêtre d'informations sur l'élément, la TNC affiche plusieurs données relatives au dernier élément de contour que vous avez sélectionné dans la fenêtre de listes ou dans la fenêtre graphique.

- **Layer (couche)** : indique à l'utilisateur dans quelle couche il se trouve
- **Type** : indique la nature de l'élément dont il s'agit, p. ex. 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 TNC masque la couche (layer) affichée dans la fenêtre d'affichage des listes. La fenêtre graphique est active pour la sélection de contour.
- Pour sélectionner un élément de contour : cliquer sur l'élément de votre choix avec la souris. La TNC représente le sens de la trajectoire par une ligne en pointillés. Vous pouvez ainsi modifier le sens de la trajectoire en cliquant sur l'autre côté du centre d'un élément. Cliquer sur l'élément avec le bouton gauche de la souris. La TNC affiche l'élément de contour sélectionné en bleu. Lorsque d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés dans le sens de trajectoire choisi, la TNC les affiche en vert.
- Si d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés dans le sens de trajectoire choisi, la TNC les affiche en vert. S'il existe plusieurs embranchements, l'élément sélectionné sera celui qui présente la plus petite distance angulaire. Cliquer sur le dernier élément vert pour valider tous les éléments dans le programme de contour.
- La TNC affiche tous les éléments sélectionnés dans la fenêtre des listes. La TNC affiche les éléments qui sont encore en vert dans la fenêtre **CN**, sans petite croix. De tels éléments ne sont pas enregistrés dans le programme de contour par la TNC 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 des éléments qui sont déjà sélectionnés. Pour cela, cliquez à nouveau sur l'élément dans la fenêtre graphique, tout en maintenant la touche **CTRL** enfoncée. En cliquant sur cette icône, vous pouvez désélectionner tous les éléments.

- Enregistrer les éléments de contour sélectionnés dans la mémoire tampon de la TNC pour pouvoir ensuite insérer le contour dans un programme Texte clair, ou

- Enregistrer les éléments de contour sélectionnés dans un programme Texte clair : la TNC affiche une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez indiquer le répertoire cible et le nom de fichier de votre choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Sinon, vous pouvez également sélectionner le type de fichier : programme Texte clair (**.H**) ou description de contour (**.HC**)

- Valider la saisie : la TNC mémorise le programme de contour dans le répertoire sélectionné

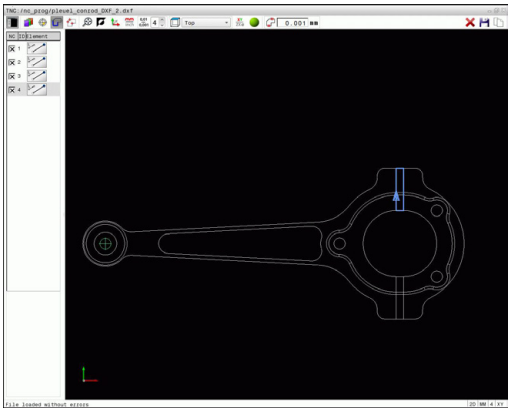
- Pour sélectionner d'autres contours : appuyer sur l'icône de désélection des éléments choisis et sélectionner le contour suivant comme décrit précédemment

La TNC crée deux définitions de pièce brute (**BLK FORM**) dans le programme de contour. Le première définition contient les dimensions de tout le fichier DXF, tandis que la seconde (celle qui est active) regroupe les éléments de contour sélectionnés, de manière à ce qu'il en résulte une pièce brute de taille optimale.

La TNC mémorise uniquement les éléments qui sont réellement sélectionnés (éléments en bleu), donc ceux qui sont marqués d'une petite croix dans la fenêtre de listes.

Couper, allonger, raccourcir les éléments du contour

Pour modifier des éléments de contours, procédez comme suit :

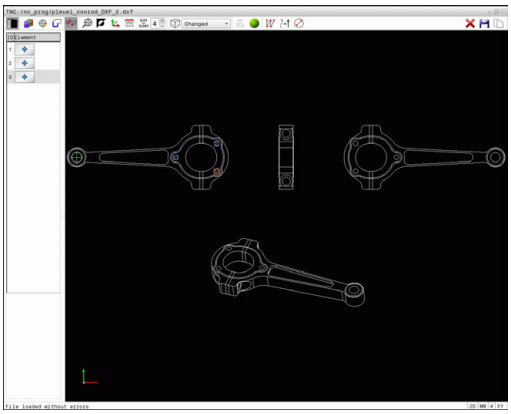


- La fenêtre graphique est active pour la sélection de contour.
- Sélectionner le point de départ : sélectionner un élément ou un point d'intersection entre deux éléments (avec la touche Shift). Une étoile rouge apparaît alors pour marquer le point de départ.
- Sélectionner l'élément de contour suivant : cliquer sur l'élément de votre choix. La TNC représente le sens de la trajectoire par une ligne en pointillés. La TNC affiche l'élément de contour sélectionné en bleu. Si vous ne pouvez pas relier les éléments, la TNC affiche l'élément sélectionné en gris.
- Si d'autres éléments de contour peuvent être sélectionnés dans le sens de trajectoire choisi, la TNC les affiche en vert. S'il existe plusieurs embranchements, l'élément sélectionné sera celui qui présente la plus petite distance angulaire. Cliquer sur le dernier élément vert pour valider tous les éléments dans le programme de contour.

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 TNC rallonge/raccourcit l'élément de contour de manière linéaire. Si l'élément de contour à rallonger/ raccourcir est un arc de cercle, la TNC rallonge/raccourcit l'arc de cercle.

Sélectionner et mémoriser les positions d'usinage



> Pour sélectionner des positions d'usinage, vous devez utiliser le pavé tactile du clavier de la TNC ou une souris connectée au port USB.
>
> Si les positions à sélectionner sont très proches les unes des autres, utiliser la fonction zoom.
>
> Si nécessaire, définir la configuration par défaut de manière à ce que la TNC affiche les trajectoires d'outil, voir "Configuration par défaut", page 248.

Vous disposez de trois possibilités pour sélectionner les positions d'usinage :

- Sélection individuelle : vous sélectionnez la position d'usinage de votre choix par un clic de la souris (voir "Sélection individuelle", page 257)
- Sélection rapide des positions de perçage via une zone définie avec la souris : vous sélectionnez toutes les positions de perçage d'une zone que vous avez définie avec la souris. (voir "Sélection rapide de positions de perçage via une zone définie par la souris", page 258).
- Sélection rapide de positions de perçage avec l'icône : en actionnant l'icône, la TNC affiche tous les diamètres de perçage disponibles (voir "Sélection rapide de positions de perçage via une icône", page 259).

Sélectionner un type de fichier

Vous pouvez choisir parmi les types de fichiers suivants :

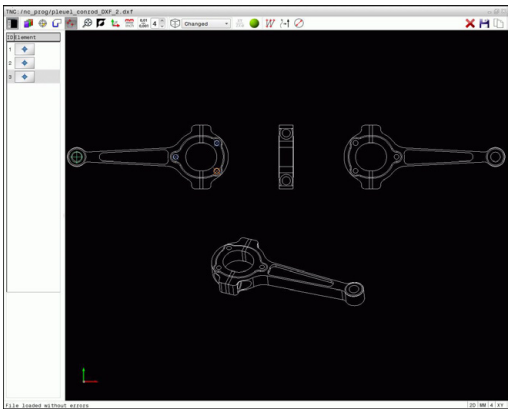
- Tableau de points (**.PNT**)
- Programme en Texte clair (**.H**)

Si vous enregistrez les positions d'usinage dans un programme en dialogue Texte clair, la TNC génère pour chaque position d'usinage une séquence linéaire distincte avec appel de cycle (**L X... Y... M99**). Vous pouvez également transférer et exécuter ce programme sur les anciennes commandes TNC.

> Le tableau de points (.PTN) de la TNC 640 n'est pas compatible avec l'iTNC 530. Le fait d'exécuter le tableau de points risque de provoquer des problèmes et un comportement imprévisible.

Sélection individuelle

- Choisir un mode de sélection des positions d'usinage : la fenêtre graphique est active pour la sélection de positions.
- Pour choisir une position d'usinage : positionner le curseur de la souris sur l'élément de votre choix. La TNC affiche alors l'élément en orange. Si vous actionnez en même temps la touche Shift, la TNC affiche une étoile pour les positions d'usinage situées sur un élément qui peuvent être sélectionnées. Si vous cliquez sur un cercle, la TNC valide directement le centre du cercle comme position d'usinage. Si vous actionnez en même temps la touche Shift, la TNC affiche une étoile pour les positions d'usinage sélectionnables. La TNC reprend la position sélectionnée dans la fenêtre de gauche (affichage d'un symbole en forme de point).



- Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments déjà sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément de la fenêtre graphique, tout en maintenant toutefois la touche **CTRL** enfoncée. Sinon, vous pouvez également sélectionner l'élément dans la fenêtre d'affichage de la liste et appuyer sur la touche **DEL**. En cliquant sur cette icône, vous pouvez désélectionner tous les éléments.
- Si vous souhaitez définir une position d'usinage en coupant deux éléments, cliquez sur le premier élément avec le bouton gauche de la souris : la TNC affiche une étoile pour indiquer les positions sélectionnables.
- Cliquer sur le deuxième élément (droite, cercle entier ou arc de cercle) avec le bouton gauche de la souris : la TNC valide le point d'intersection des éléments dans la fenêtre d'affichage de la liste (affichage d'un symbole sous forme de point). S'il existe plusieurs points d'intersection, la TNC sélectionne celui qui est le plus proche du curseur de la souris.

- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour les insérer ensuite comme séquence de positionnement avec appel de cycle dans un programme en Texte clair, ou

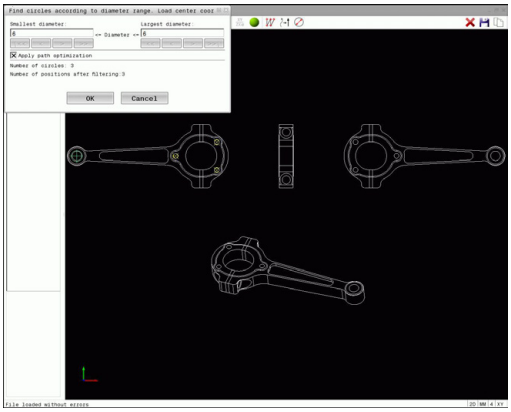
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans un fichier de points : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire où vous pouvez entrer le nom de fichier de votre choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier :

- Valider la saisie : la TNC 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

- Choisir un mode de sélection des positions d'usinage : la fenêtre graphique est active pour la sélection de positions.
- 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 TNC valide tous les cercles entiers qui se trouvent dans la zone définie comme positions de perçage : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez filtrer les trous de perçage en fonction de leur taille.
- Définir les paramètres de filtre (voir "Configurer le filtre", page 260) et valider avec le bouton **OK** : la TNC reprend les positions sélectionnées dans la fenêtre d'affichage des listes (apparition d'un symbole "point")
- Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments déjà sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément de la fenêtre graphique, tout en maintenant toutefois la touche **CTRL** enfoncée. Sinon, vous pouvez également sélectionner l'élément dans la fenêtre d'affichage de la liste et appuyer sur la touche **DEL**. Vous pouvez sélectionner tous les éléments en définissant à nouveau une zone avec la souris, tout en maintenant toutefois la touche**CTRL** enfoncée.



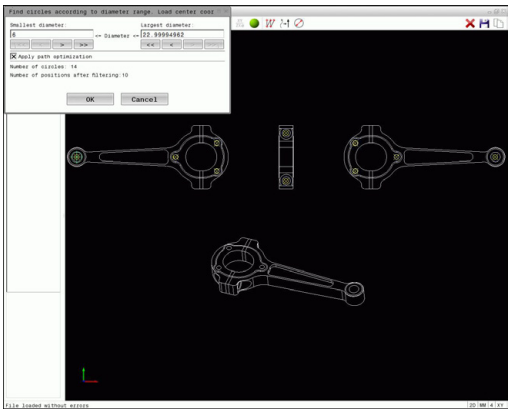
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour les insérer ensuite comme séquence de positionnement avec appel de cycle dans un programme en Texte clair, ou

- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans un fichier de points : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire où vous pouvez entrer le nom de fichier de votre choix. Par défaut : nom du fichier DXF. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier :

- Valider la saisie : la TNC 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

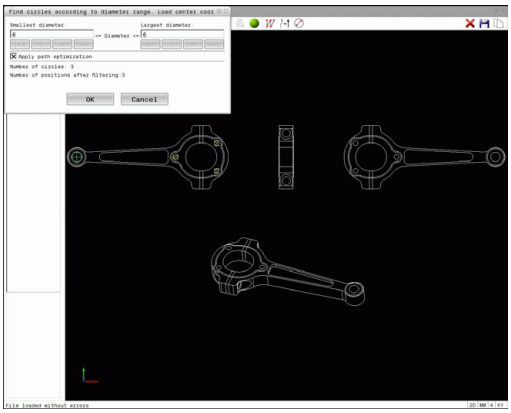
Sélection rapide de positions de perçage via une icône

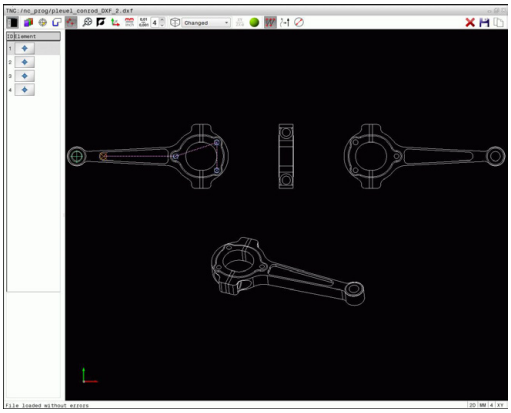


- Choisir un mode de sélection des positions d'usinage : la fenêtre graphique est active pour la sélection de positions.
- Sélectionner l'icône : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle vous pouvez filtrer les trous de perçage en fonction de leur taille.
- Définir au besoin les paramètres de filtre (voir "Configurer le filtre", page 260) et confirmer avec le bouton **OK** : la TNC affiche les positions sélectionnées dans la fenêtre d'affichage des lists (apparition d'un symbole "point")
- Au besoin, vous pouvez désélectionner à nouveau les éléments déjà sélectionnés en cliquant à nouveau sur l'élément de la fenêtre graphique, tout en maintenant toutefois la touche **CTRL** enfoncée. Sinon, vous pouvez également sélectionner l'élément dans la fenêtre d'affichage de la liste et appuyer sur la touche **DEL**. En cliquant sur cette icône, vous pouvez désélectionner tous les éléments.
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans la mémoire tampon de la TNC pour les insérer ensuite comme séquence de positionnement avec appel de cycle dans un programme en Texte clair, ou
- Mémoriser les positions d'usinage sélectionnées dans un fichier de points : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire où vous pouvez entrer le nom de fichier de votre choix. Par défaut : nom du fichier de CAO. Sinon, vous pouvez également choisir le type de fichier :
- Valider la saisie : la TNC 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

Configurer le filtre

Lorsque vous avez sélectionné les positions de perçage avec la sélection rapide, la TNC 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 perçages de votre choix.





Boutons disponibles :

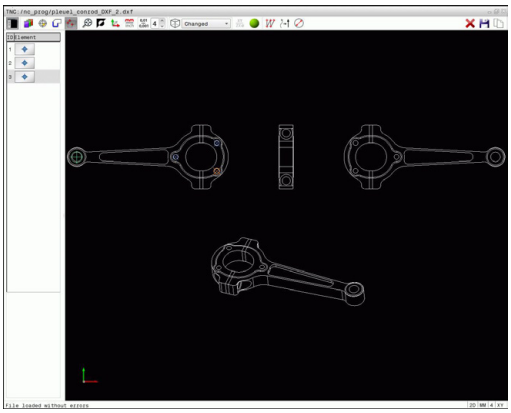
Icône	Filtre du diamètre le plus petit
I<<	Afficher le plus petit diamètre trouvé (configuration par défaut)
<	Afficher le plus petit diamètre suivant trouvé
>	Afficher le plus grand diamètre suivant trouvé
>>	Afficher le plus grand diamètre trouvé. La TNC règle le filtre pour le diamètre le plus petit à la valeur réglée pour le diamètre le plus grand

Icône	Filtre du diamètre le plus grand
<<	Afficher le plus petit diamètre trouvé. La TNC règle le filtre pour le diamètre le plus grand à la valeur réglée pour le diamètre le plus petit
<	Afficher le plus petit diamètre suivant trouvé
>	Afficher le plus grand diamètre suivant trouvé
>>I	Afficher le plus grand diamètre trouvé (configuration par défaut)

Vous pouvez faire s'afficher la trajectoire d'outil via l'icône **Afficher trajectoire d'outil**, voir "Configuration par défaut", page 248.

Informations concernant les éléments

La TNC affiche dans la fenêtre d'informations sur l'élément les coordonnées des positions d'usinage que vous avez sélectionnées en dernier avec la souris dans la fenêtre d'affichage des 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 le modèle 3D représenté : maintenir le bouton droit de la souris enfoncé et déplacer la souris.
- Pour décaler le modèle représenté : maintenir le bouton central/ la molette de la souris enfoncé(e) et déplacer la souris.
- Pour agrandir une section en particulier : sélectionner la zone de votre choix avec le bouton gauche de la souris. Dès lors que vous relâchez le bouton gauche de la souris, la TNC agrandit l'affichage.
- Pour agrandir ou réduire rapidement une zone en particulier : tourner la mollette de la souris vers l'avant ou vers l'arrière.
- Pour revenir à l'affichage standard : appuyer sur la touche Shift et double-cliquer en même temps avec le bouton droit de la souris. Si vous vous contentez de double-cliquer avec le bouton droit de la souris, l'angle de rotation ne change pas.

8

Programmation : 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 répétitions de parties de programme sont identifiés au début par l'étiquette **G98 I**, abréviation de LABEL (de l'angl. signifiant marque, étiquette).

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 avec la touche **LABEL SET** ou avec **G98**. Le nombre de noms de labels que l'on peut introduire n'a de limite que celle de la mémoire interne.

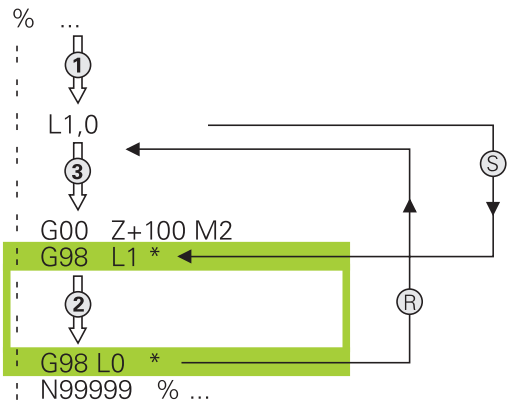
Ne pas utiliser plusieurs fois un numéro ou un nom de label!

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 TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à l'appel d'un sous-programme **Ln,0**
2 A partir de cet endroit, la TNC exécute le sous-programme appelé jusqu'à sa fin **G98 L0**
3 Puis, la TNC poursuit le programme d'usinage avec la séquence 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 derrière la séquence avec M2 ou M30
- Si le programme d'usinage contient des sous-programmes avant la séquence M2 ou M30, ces derniers seront exécutés au moins une fois sans qu'il soit nécessaire de les appeler.

Programmer un sous-programme

LBL SET

- Identifier le début : Appuyer sur la touche **LBL SET**.
- Introduire le numéro du sous-programme. Pour utiliser des noms de LABEL : appuyer sur la softkey **LBL NAME** afin d'introduire un texte.
- Entrer le contenu
- Identifier la fin : Appuyer sur la touche **LBL SET** et entrer le numéro de label **0**.

Appeler un sous-programme

LBL CALL

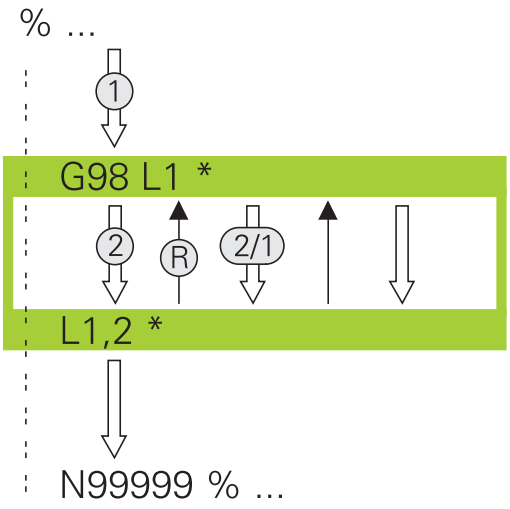
- Appeler un sous-programme : Appuyer sur la touche **LBL CALL**.
- Entrer le numéro du sous-programme à appeler. Pour utiliser des noms de LABEL : Appuyer sur la softkey **LBL NAME** pour passer à la saisie de texte.

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 TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à la fin de la partie de programme (**Ln,m**)
2 La TNC 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 TNC poursuit ensuite l'exécution du programme d'usinage

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 des noms de LABEL : appuyez sur la softkey **LBL NAME** pour introduire un texte
- Introduire la partie de programme

Programmer une répétition de partie de programme

- Appeler une partie de programme : appuyer sur la touche **LBL CALL**
- Entrer le numéro de la partie de programme à répéter. Si vous souhaitez utiliser le nom LABEL : appuyer sur la softkey **LBL-NAME** pour passer à la saisie du texte.
- Valider le nombre de répétitions **REP** avec la touche **ENT**.

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme

Tableau récapitulatif des softkeys

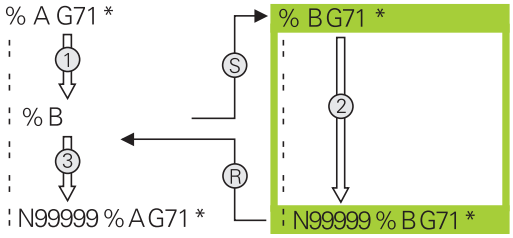
Si vous appuyez sur la touche **PGM CALL**, la TNC affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction
APPELER PROGRAMME	Appeler un programme avec **%**
SELECTIONNER TABLEAU POINTS 0	Sélectionner le tableau de points zéro avec **%:TAB :**
SELECTIONNER TABLEAU POINTS 0	Sélectionner le tableau de points avec **%:PAT :**
SELECTION CONTOUR	Sélectionner le programme de contour avec **%:CNT :**
SELECTION PROGRAMME	Sélectionner le programme avec **%:PGM :**
APPELER PROGRAMME CHOISI	Appeler le dernier fichier sélectionner avec **%<>%**

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme

Mode opératoire

1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à ce que vous appeliez un autre programme avec **%**.
2 La TNC exécute ensuite le programme d'usinage appelé jusqu'à la fin de celui-ci.
3 Puis, la TNC poursuit l'exécution du programme d'usinage qui a effectué l'appel avec la séquence suivante.



Remarques sur la programmation

- Pour appeler un programme d'usinage de votre choix, la TNC n'a pas besoin de label.
- Le programme appelé ne doit pas contenir la fonction auxiliaire **M2** ou **M30**. Si vous avez défini des sous-programmes avec "Label" dans le programme d'usinage appelé, vous devez alors remplacer M2 ou M30 par la fonction de saut **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** pour ignorer impérativement cette partie de programme.
- Le programme d'usinage appelé ne doit contenir aucun appel **%** dans le programme à appeler (boucle sans fin).

Programme quelconque utilisé comme sous-programme

Attention, risque de collision !

Les conversions de coordonnées que vous définissez dans le programme appelé et que vous annulez de manière non ciblée restent par principe actives pour le programme appelant.

Si vous n'indiquez que le nom du programme, le programme appelé doit se trouver dans le même répertoire que le programme qui appelle.

Si le programme appelé ne se trouve pas dans le même répertoire que le programme qui appelle, le chemin d'accès doit être introduit en entier, par exemple : **TNC:\ZW35\EBAUCHE\PGM1.H**

Si vous souhaitez appeler un programme en DIN/ISO, précisez le type de fichier .I derrière le nom du programme.

Vous pouvez également appeler n'importe quel programme à l'aide du cycle **G39**.

En cas d'appel de programme avec **%**, les paramètres Q agissent généralement de manière globale. Tenez donc compte du fait que les modifications des paramètres Q dans le programme appelé se répercutent éventuellement sur le programme appelant.

Appel avec APPELER PROGRAMME

La fonction **%** vous permet d'appeler le programme de votre choix en tant que sous-programme. La commande exécute le programme appelé à l'endroit où il a été appelé dans le programme.

PGM CALL

- Fonctions permettant d'appeler le programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**

APPELER PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME** : la TNC ouvre le dialogue qui permet de définir le programme à appeler. Utiliser le clavier de l'écran pour indiquer le nom du chemin, ou

SELECTION FICHIER

- Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER** : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire via laquelle vous pouvez ouvrir le programme à appeler avec la touche **END**

8.4 Programme au choix en tant que sous-programme

Appel avec SELECTIONNER PROGRAMME et APPLER PROGRAMME SELECTIONNE

Avec la fonction **%:PGM :** sélectionnez le programme de votre choix comme sous-programme et appelez-le à un autre endroit du programme. La commande exécute le programme appelé à l'endroit où vous l'avez appelé avec **%<>%** dans le programme.

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.

Un programme se sélectionne comme suit :

PGM CALL

- Fonctions permettant d'appeler le programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**

SELECTION PROGRAMME

- Appuyer sur la softkey **PROGRAMME** : la TNC ouvre le dialogue pour définir le programme à appeler.

SELECTION FICHIER

- Appuyer sur la softkey **SELECTION FICHIER** : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire via laquelle vous pouvez ouvrir le programme à appeler avec la touche **END**

Pour appeler un programme sélectionné, procédez comme suit :

PGM CALL

- Fonctions permettant d'appeler le programme : Appuyer sur la touche **PGM CALL**

APPELER PROGRAMME CHOISI

- Appuyer sur la softkey **APPELER PROGRAMME SELECTIONNE** : la TNC appelle le dernier programme choisi avec **%<>%**.

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

Sous-programme dans sous-programme

Exemple de séquences CN

%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 “SP1“	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 de programme

1 Le programme principal SPMS est exécuté jusqu'à la séquence 17
2 Le sous-programme SP1 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 39
3 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté jusqu'à la séquence 62. Fin du sous-programme 2 et retour au sous-programme dans lequel il a été appelé
4 Le sous-programme UP1 est exécuté de la séquence 40 à la séquence 45. Fin du sous-programme UP1 et retour au programme principal UPGMS
5 Le programme principal SPGMS est exécuté de la séquence 18 à la séquence 35. Retour à la séquence 1 et fin du programme

Renouveler des répétitions de parties de programme

Exemple de séquences CN

%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 *	Partie de programme entre cette séquence et G98 L1
...	(séquence N15) est répétée 1 fois
N99999999 %REPS G71 *	

Exécution de programme

1 Le programme principal REPS est exécuté jusqu'à la séquence 27
2 La partie de programme située entre la séquence 27 et la séquence 20 est répétée 2 fois
3 Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 28 à la séquence 35
4 La partie de programme située entre la séquence 35 et la séquence 15 est répétée 1 fois (contenant la répétition de partie de programme de la séquence 20 à la séquence 27)
5 Le programme principal REPS est exécuté de la séquence 36 à la séquence 50. Retour à la séquence 1 et fin du programme

Répéter un sous-programme

Exemple de séquences CN

%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 séqu. du programme principal avec M2
N20 G98 L2 *	Début du sous-programme
...	
N28 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %SPGREP G71 *	

Exécution de programme

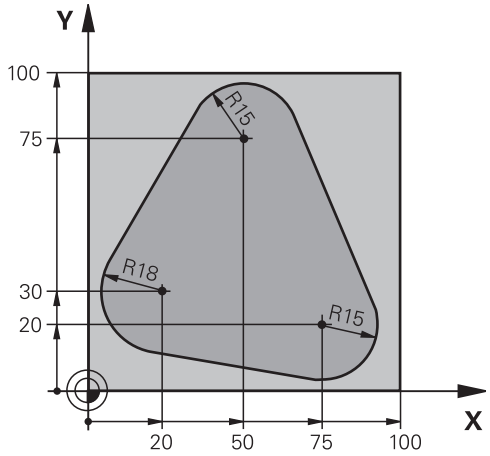
1 Le programme principal SPREP est exécuté jusqu'à la séquence 11
2 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté
3 La partie de programme située entre la séquence 12 et la séquence 10 est répétée 2 fois : Le sous-programme 2 est répété 2 fois
4 Le programme principal UPGREP est exécuté de la séquence 13 à la séquence 19. Retour à la séquence 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



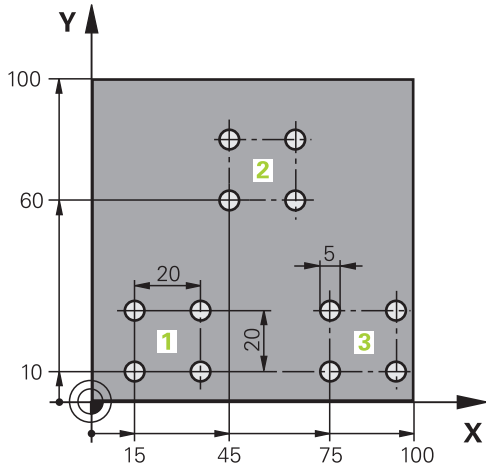
%PGMREP G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 I+50 J+50 *	Définir le pôle
N60 G10 R+60 H+180 *	Pré-positionnement dans le plan d'usinage
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Préposition sur la face supérieure de 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 *	Dégager l'outil, fin du programme
N99999999 %PGMREP G71 *	

8.6 Exemples de programmation

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



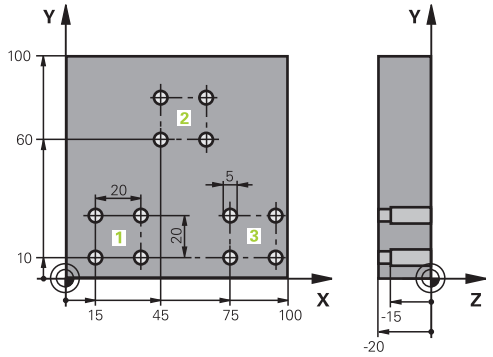
%SP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Appel d'outil
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Dégager l'outil
N50 G200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q206=300 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
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 %SP1 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

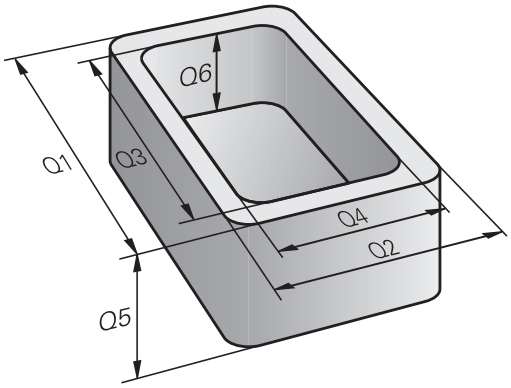
N160 G00 Z+250 M2 *	Fin du programme principal
N170 G98 L1 *	Début du sous-programme 1 : figure de trous complète
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Aborder le point initial du groupe de trous 1
N190 L2,0 *	Appeler le sous-programme 2 du groupe de trous
N200 X+45 Y+60 *	Aborder le point initial du groupe 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

Programmation : paramètres Q

9.1 Principe et résumé des fonctions

Les paramètres ne vous permettent de définir des familles entières de pièces que dans un seul programme. Il vous faut pour cela programmer des paramètres variables à la place de valeurs numériques fixes.



Vous pouvez par exemple utiliser des paramètres pour :

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

Les paramètres 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 sont toujours identifiés par des lettres et des valeurs numériques. Dans ce cas, les lettres définissent le type de paramètres et les valeurs numériques la plage des paramètres.

Pour plus d'informations, reportez-vous au tableau ci-dessous :

Type de paramètres	Plage de paramètres	Signification
Paramètres **Q** :		**Ces paramètres agissent sur tous les programmes de la mémoire TNC**
	0 - 30	Paramètres des cycles SL HEIDENHAIN
	31 - 99	Paramètres pour l'**utilisateur**
	100 - 199	Paramètres pour fonctions spéciales de la TNC
	200 - 1199	Paramètres des cycles HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Paramètres des cycles du constructeur de machines ou d'une société tierce
	1400 - 1499	Paramètres des cycles actifs avec CALL du constructeur de machines ou d'une société tierce
	1500 - 1599	Paramètres des cycles actifs avec DEF du constructeur de machines ou d'une société tierce
	1600 - 1999	Paramètres pour l'**utilisateur**
Paramètres **QL**		**Ces paramètres n'agissent qu'en local au sein d'un programme.**
	0 - 499	Paramètres pour l'**utilisateur**
Paramètres **QR**		**Ces paramètres agissent de manière durable (paramètres rémanents) sur tous les programmes que contient la mémoire TNC, même après une coupure de courant.**
	0 - 499	Paramètres pour l'**utilisateur**

Les paramètres **QS** (**S** pour "string") sont également à votre disposition pour traiter des textes sur la TNC.

Type de paramètres	Plage de paramètres	Signification
Paramètres **QS**		**Ces paramètres agissent sur tous les programmes de la mémoire TNC**
	0 - 99	Paramètres pour l'**utilisateur**
	100 - 199	Paramètres des informations système de la TNC qui sont lus par des programmes CN de l'utilisateur ou par des cycles
	200 - 1199	Paramètres des cycles HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Paramètres fournissant des réponses au programme CN de l'utilisateur qui contient des cycles du constructeur de machines ou d'une société tierce.
	1400 - 1599	Paramètres des cycles du constructeur de machines ou d'une société tierce
	1600 - 1999	Paramètres pour l'**utilisateur**

Pour garantir la meilleure sécurité possible dans votre application, n'utilisez dans vos programmes CN que les plages de paramètres recommandées pour l'utilisateur.

Notez toutefois que HEIDENHAIN recommande mais ne garantit pas l'utilisation de ces plages de paramètres.

Certaines fonctions du constructeur de machines ou d'une société tierce peuvent toutefois entraîner des chevauchements avec le programme CN de l'utilisateur ! Pour cette raison, il est important de tenir compte du contenu du manuel machine ou de la documentation de la société tierce.

Programmation : paramètres Q

9.1 Principe et résumé des fonctions

Remarques à propos de la programmation

Les paramètres Q et les nombres peuvent être mélangés dans un programme.

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 TNC peut calculer des valeurs jusqu'à 10^{10}.

Paramètres **QS** : vous pouvez leur affecter jusqu'à 255 caractères.

La TNC affecte toujours automatiquement les mêmes données à certains paramètres Q et QS, par exemple le rayon d'outil actuel au paramètre **Q108**, voir "Paramètres Q réservés", page 331.

En interne, la TNC 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). Ceci est à prendre en compte lorsque vous utilisez des valeurs de paramètres Q calculées dans les instructions de saut ou les positionnements.

Appeler les 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 TNC affiche alors les softkeys suivantes :

Softkey	Groupe de fonctions	Page
ARITHM. DE BASE	Fonctions mathématiques de base	289
TRIGONO-METRIE	Fonctions trigonométriques	291
SAUTS	Sauts conditionnels	293
FONCTIONS SPECIALES	Fonctions spéciales	296
FORMULE	Introduire directement la formule	316
FORMULE CONTOUR	Fonction pour l'usinage de contours complexes	Voir Manuel d'utilisation des cycles

Lorsque vous définissez ou affectez un paramètre Q, la TNC affiche les softkeys Q, QL et QR. Ces softkeys permettent de sélectionner le type de paramètre. Vous introduisez ensuite le numéro de paramètre.

Si un clavier USB est connecté, il est possible d'ouvrir directement le dialogue du formulaire de saisie en appuyant sur la touche Q

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

Utilisation

Avec la fonction paramètres Q **D0 : AFFECTATION**, vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques. Dans le programme d'usinage, vous remplacez alors la valeur numérique par un paramètre Q.

Exemple de séquences CN

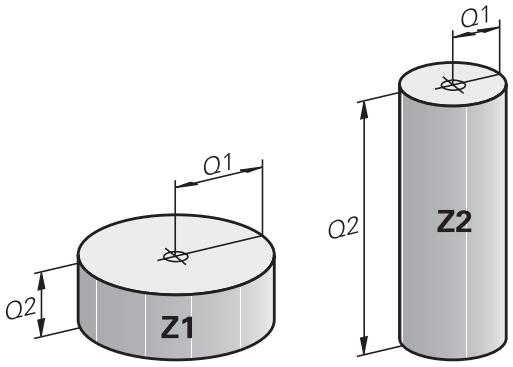
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Affectation
...	Q10 a la valeur 25.
N250 G00 X +Q10 *	correspond à G00 X +25

Pour les familles 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

Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions mathématiques de base dans le programme d'usinage :

- Sélectionner la fonction de paramètres Q : appuyer sur la touche Q (dans le champ de saisie à droite). La barre de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Résumé

Softkey	Fonction
D0 X = Y	**D00**: AFFECTATION par ex. **D00 Q5 P01 +60 *** Affecter directement la valeur
D1 X + Y	**D00**: ADDITION par ex. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Faire la somme de deux valeurs et affecter
D2 X - Y	**D00**: SOUSTRACTION par ex. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Faire la différence de deux valeurs et affecter
D3 X * Y	**D03**: MULTIPLICATION par ex. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Faire le produit de deux valeurs et affecter
D4 X / Y	FN 4 : DIVISION par ex. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Former le quotient à partir de deux valeurs et affecter **interdiction :** Division par 0 !
D5 RACINE	**D05**: RACINE par ex. **D05 Q50 P01 4 *** Extraire la racine d'un nombre et affecter :**Interdiction :** Racine d'une valeur négative !

A droite du signe „=“, vous pouvez introduire :

- 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

Exemple 1

Q

- Sélectionner une fonction de paramètre Q : appuyer sur la touche **Q**

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**.

FN0 X = Y

- Sélectionner la fonction AFFECTATION des paramètres Q : appuyer sur la softkey **D0 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 **10** : Affecter la valeur 10 au paramètre Q5 et valider avec la touche **ENT**.

Séquences de programme dans la TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

Exemple 2

Q

- Sélectionner une fonction de paramètre Q : appuyer sur la touche **Q**

ARITHM. DE BASE

- Sélectionner les fonctions mathématiques de base : appuyer sur la softkey **ARITHM. DE BASE**.

FN3 X * Y

- Sélectionner la fonction de paramètre Q MULTIPLICATION : appuyer sur la softkey **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 ?

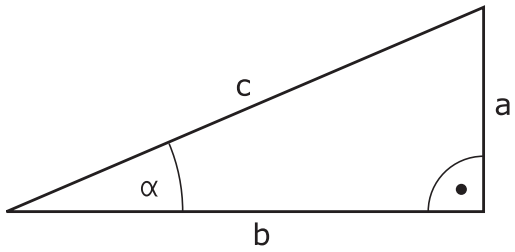
ENT

- Entrer **7** comme deuxième valeur et valider avec la touche **ENT**.

9.4 Fonctions angulaires

Définitions

Sinus : sin α = a / c
Cosinus : cos α = b / c
Tangente : tan α = 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 TNC 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 $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmer les fonctions trigonométriques

Les fonctions trigonométriques s'affichent avec la softkey **TRIGONOMETRIE**. La TNC 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 degrés (°)
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS p. ex. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Définir et affecter le cosinus d'un angle en degrés (°)
D8 X LEN Y	**D08** : RACINE DE SOMME DE CARRES p. ex. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Calculer et affecter la longueur à partir de deux valeurs
D13 X ANG Y	**D13**: ANGLE p. ex. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Déterminer et affecter l'angle avec arctan à partir de deux côtés ou à partir du sinus et du cosinus de l'angle (0 < angle < 360°)

9.5 Calcul du cercle

Application

Grâce aux fonctions de calcul d'un cercle, la TNC 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.

Utilisation : 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: déterminer les DONNEES DU CERCLE à partir de trois points du cercle p. ex. **D23 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 TNC mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour 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 TNC mémorise alors le centre du cercle de l'axe principal (X pour axe de broche Z) dans le paramètre Q20, le centre du cercle de l'axe secondaire (Y pour 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 conditions si/alors avec des paramètres Q

Application

Avec les conditions si/alors, la TNC compare un paramètre Q à un autre paramètre Q ou à une autre valeur numérique. Lorsque la condition est satisfaite, la TNC poursuit le programme d'usinage avec le label programmé derrière la condition (label voir "Marquer des sous-programmes et des répétitions de parties de programme", page 264). Si la condition n'est pas remplie, la TNC exécute la séquence suivante.

Si vous souhaitez appeler un autre programme comme sous-programme, programmez alors un appel de programme derrière le label avec **%**.

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

Les sauts conditionnels apparaissent lorsque vous appuyez sur la softkey SAUTS. La TNC affiche les softkeys suivantes :

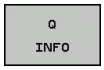
Softkey	Fonction
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: SI EGAL, SAUT p. ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Si les deux valeurs ou les deux paramètres sont égales/égaux, sauter au label indiqué
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: SI DIFFERENT, SAUT p. ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Si les deux valeurs ou les deux paramètres sont différent(e)s, sauter au label indiqué
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: SI SUPERIEUR, SAUT p. ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Si la première valeur ou le premier paramètre est supérieur(e) à la seconde valeur ou au second paramètre, sauter au label indiqué
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: SI INFERIEUR, SAUT p. ex. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Si la première valeur ou le premier paramètre est inférieur(e) à la seconde valeur ou au second paramètre, sauter au label indiqué

9.7 Contrôler et modifier les paramètres Q

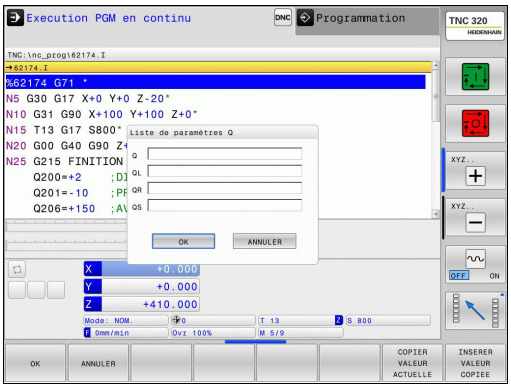
Procédure

Vous pouvez contrôler et modifier des paramètres Q dans tous les modes de fonctionnement.

- Au besoin, interrompre l'exécution du programme (p. ex. en appuyant sur la touche STOP externe et la softkey **STOP INTERNE**) ou arrêter le test de programme



- Appeler les fonctions des paramètres Q : appuyer sur la softkey **Q INFO** ou sur la touche **Q**
- La TNC affiche tous les paramètres ainsi que les valeurs correspondantes. Sélectionnez le paramètre souhaité avec les touches fléchées ou la touche **GOTO**.
- Si vous souhaitez modifier la valeur, appuyez sur la softkey **EDITER CHAMP ACTUEL**, entrez la nouvelle valeur et validez avec la touche **ENT**
- Si vous ne souhaitez pas modifier la valeur, appuyez sur la softkey **VALEUR ACTUELLE** ou quittez le dialogue avec la touche **END**



Les paramètres utilisés par la TNC en interne ou dans les cycles sont assortis de commentaires.

Si vous souhaitez vérifier ou modifier des paramètres locaux, globaux ou string, appuyez sur la softkey **AFFICHER PARAMÈTRE Q QL QR QS**. La TNC 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 le programme (p. ex. en appuyant sur la touche STOP externe et sur la softkey **STOP INTERNE**) ou arrêter le test de programme

- Appeler la barre des softkeys de partage d'écran.

- Sélectionner le partage d'écran avec l'affichage d'état supplémentaire : la TNC affiche le formulaire d'état **Sommaire** sur la partie droite de l'écran

- Choisir la softkey **ETAT PARAM. Q**.

- Sélectionnez la softkey **LISTE PARAMETRES Q** : la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire
- Définissez 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 = COS89.999, la commande affichera par exemple 0.00001745. La commande affiche les valeurs très grandes ou très petites en notation scientifique. 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 Autres fonctions

Résumé

Les fonctions spéciales apparaissent si vous appuyez sur la softkey **FONCTIONS SPECIALES**. La TNC affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Fonction	Page
D14 ERREUR=	**D14** Emettre des messages d'erreur	297
D16 F-PRINT	**D16** Emettre des commentaires ou des valeurs de paramètres Q formatés	301
D18 LIRE DON-NEES SYST	**D18** Lire des données système	305
D19 PLC=	**D19** Transférer des valeurs au PLC	314
D20 ATTENDRE	**D20** Synchroniser la CN et le PLC	314
D29 PLC LIST=	**D29** Transférer jusqu'à huit valeurs au PLC	315
D37 EXPORT	**D37** Exporter des paramètres Q ou QS locaux dans un programme appelant	315
D26 OUVRIR TABLEAU	**D26** Ouvrir un tableau personnalisable	375
D27 ECRIRE TABLEAU	**D27** Ecrire dans un tableau personnalisable	376
D28 LIRE TABLEAU	**D28** Lire des données d'un tableau personnalisable	377

D14 – Emettre des messages d'erreur

Avec la fonction **D14**, vous pouvez faire s'afficher des messages d'erreur contrôlés par le programme qui ont été prédéfinis par le constructeur de la machine ou par HEIDENHAIN : si la TNC arrive à une séquence avec **D14**, elle l'interrompt et délivre un message. Vous devez alors redémarrer le programme. Codes d'erreur : voir tableau ci-dessous.

Plage de codes d'erreur	Dialogue standard
0 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 1199	Messages d'erreur internes (voir tableau de droite)

Exemple de séquence CN

La TNC doit délivrer un message mémorisé sous le code d'erreur 1000

```
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

Code d'erreur	Texte
1024	Départ progr. non défini
1025	Imbrication trop élevée
1026	Référence angulaire manque
1027	Aucun cycle d'usinage défini
1028	Largeur rainure trop petite
1029	Poche trop petite
1030	Q202 non défini
1031	Q205 non défini
1032	Q218 doit être supérieur à Q219
1033	CYCL 210 non autorisé
1034	CYCL 211 non autorisé
1035	Q220 trop grand
1036	Q222 doit être supérieur à Q223
1037	Q244 doit être supérieur à 0
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur à Q222
1041	Q214: 0 non autorisé
1042	Sens du déplacement non défini
1043	Aucun tableau 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

Code d'erreur	Texte
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 points zéro?
1069	Introduire type de fraisage Q351 diff. de 0
1070	Diminuer profondeur filetage
1071	Exécuter l'étalonnage
1072	Tolérance dépassée
1073	Amorce de séquence active
1074	ORIENTATION non autorisée
1075	3DROT non autorisée
1076	Activer 3DROT
1077	Introduire profondeur en négatif
1078	Q303 non défini dans cycle de mesure!
1079	Axe d'outil non autorisé
1080	Valeurs calculées incorrectes
1081	Points de mesure contradictoires
1082	Hauteur de sécurité incorrecte
1083	Mode de plongée contradictoire
1084	Cycle d'usinage non autorisé
1085	Ligne protégée à l'écriture
1086	Surép. supérieure à profondeur
1087	Aucun angle de pointe défini
1088	Données contradictoires
1089	Position de rainure 0 interdite
1090	Introduire passe différente de 0
1091	Commutation Q399 non autorisée
1092	Outil non défini
1093	Numéro d'outil non autorisé
1094	Nom d'outil non autorisé
1095	Option de logiciel inactive
1096	Restauration cinématique impossible
1097	Fonction non autorisée
1098	Dimensions pièce brute contradictoires
1099	Position de mesure non autorisée
1100	Accès à cinématique impossible
1101	Pos. mesure hors domaine course

Code d'erreur	Texte
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

Avec **D16**, vous pouvez également faire s'afficher à l'écran des messages de votre choix depuis le programme CN. De tels messages sont affichés par la TNC dans une fenêtre auxiliaire.

Avec la fonction **D16**, vous pouvez émettre des valeurs de paramètres Q et des textes formatés. Lorsque vous émettez les valeurs, la TNC enregistre les données dans le fichier que vous définissez dans la séquence **D16**. La taille maximale du fichier émis est de 20 Ko.

Pour transmettre un texte formaté et les valeurs des paramètres Q, créez à l'aide de l'éditeur de texte de la TNC un fichier-texte dans lequel vous définissez les formats et les paramètres Q.

Exemple de fichier-texte définissant le format d'émission :

"PROTOCOLE 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 = %9.3LF“, Q31;
“Y1 = %9.3LF“, Q32;
“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Pour créer des fichiers-texte, utilisez les fonctions de formatage suivantes :

Caractères spéciaux	Fonction
“.....“	Définir le format d’émission pour textes et variables entre guillemets
%9.3LF	Définir le format pour paramètres Q : 9 chiffres au total (y compris point décimal) dont 3 chiffres après la virgule, long, Floating (nombre décimal)
%S	Format pour variable de texte
%d	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.
\n	Saut de ligne

Pour mémoriser également diverses informations dans le fichier de protocole, vous disposez des fonctions suivantes :

Code	Fonction
CALL_PATH	Indique le nom du chemin d'accès du programme CN dans lequel se trouve la fonction FN16. Exemple : "Programme de mesure: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Ferme le fichier dans lequel vous écrivez avec FN16. Exemple : M_CLOSE;
M_APPEND	Lors d'une nouvelle émission, ajoute le procès-verbal au protocole existant. 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	écrase le protocole en cas de nouvelle émission. Exemple : M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Emission du texte uniquement avec dial. anglais
L_GERMAN	Emission du texte uniquement avec dial. allemand
L_CZECH	Emission du texte uniquement avec dial. tchèque
L_FRENCH	Emission du texte uniquement avec dial. français
L_ITALIAN	Emission du texte uniquement avec dial. italien
L_SPANISH	Emission du texte uniquement avec dial. espagnol
L_SWEDISH	Emission du texte uniquement avec dial. suédois
L_DANISH	Emission du texte uniquement avec dial. danois
L_FINNISH	Emission du texte uniquement avec dial. finnois
L_DUTCH	Restituer texte seulement pour dial. hollandais
L_POLISH	Emission du texte uniquement avec dial. polonais
L_PORTUGUE	Emission du texte uniquement avec dial. portugais
L_HUNGARIA	Emission du texte uniquement avec dial. hongrois
L_SLOVENIAN	Emission du texte uniquement avec dial. slovène
L_ALL	Restituer texte quel que soit le dialogue

Code	Fonction
HOUR	Nombre d'heures du temps réel
MIN	Nombre de minutes du temps réel
SEC	Nombre de secondes du temps réel
DAY	Jour du temps réel
MONTH	Mois sous forme de nombre du temps réel
STR_MONTH	Mois sous forme de raccourci du temps réel
YEAR2	Année à 2 chiffres du temps réel
YEAR4	Année à 4 chiffres du temps réel

Dans le programme d'usinage, vous programmez D16 pour activer l'émission :

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

La TNC crée alors le fichier PROT1.TXT :

PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS

DATE: 27.09.2014

HEURE : 08:56:34

NOMBRE VALEURS MESURE : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Dans le programme, si vous émettez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible, à la suite de ceux qui sont déjà présents.

Si vous utilisez **D16** plusieurs fois dans le programme, la TNC enregistre tous les textes dans le fichier que vous avez défini dans la fonction **D16**. La restitution du fichier n'est réalisée que lorsque la TNC lit la séquence , lorsque vous appuyez sur la touche Stop CN ou lorsque vous fermez le fichier avec .

Dans la séquence **D16**, programmer le fichier de format et le fichier journal avec l'extension correspondant au type de fichier.

Si vous n'indiquez que le nom du fichier comme chemin d'accès au fichier journal (procès-verbal), la TNC mémorise le fichier journal dans le répertoire dans lequel se trouve le programme CN avec la fonction CN **D16**.

Dans les paramètres utilisateur et (test de programme), vous pouvez définir un chemin standard pour l'émission des fichiers de protocole.

Délivrer les 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 TNC. Cela vous permet également de faire s'afficher facilement des messages d'information plus ou moins longs à un endroit du programme de votre choix de manière à faire réagir l'opérateur. Vous pouvez aussi restituer le contenu de paramètres Q si le fichier de description du protocole comporte les instructions correspondantes.

Pour que le message s'affiche sur l'écran de la TNC, il vous suffit d'entrer **SCREEN:** comme nom du fichier journal.

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

Si le message comporte davantage de lignes que ne peut afficher la fenêtre auxiliaire, vous pouvez feuilleter dans cette dernière à l'aide des touches fléchées.

Pour fermer la fenêtre auxiliaire : appuyer sur la touche **CE**. Pour programmer la fermeture de la fenêtre , introduire la séquence CN suivante :

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

Dans le programme, si vous émettez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible, à la suite de ceux qui sont déjà présents.

Emission externe des messages

La fonction **D16** vous permet également d'enregistrer des fichiers-journaux en externe.

Entrer le nom complet du chemin cible dans la fonction **D16** :

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Dans le programme, si vous émettez plusieurs fois le même fichier, la TNC ajoute tous les textes dans le fichier-cible, à la suite de ceux qui sont déjà présents.

D18 – Lire données système

La fonction **D18** vous permet de lire des données système et de les mémoriser dans des paramètres Q. La sélection de la donnée-système a lieu à l'aide d'un numéro de groupe (ID-Nr.), d'un numéro et, le cas échéant, d'un indice.

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Infos programme, 10	3	-	Numéro du cycle d'usinage actif
	103	Numéro du paramètre Q	En rapport avec les cycles CN ; pour demander si le paramètre Q indiqué sous IDX a été suffisamment explicite dans le CYCL DEF correspondant.
Adresses de saut système, 13	1	-	Label auquel on saute avec M2/M30 au lieu de terminer le programme actuel, valeur = 0 : M2/M30 agit normalement
	2	-	Label auquel on saute avec FN14 : ERROR avec réaction NC-CANCEL, au lieu d'interrompre le programme avec une erreur. Le numéro d'erreur programmé dans l'instruction FN14 peut être lu sous ID992 NR14. Valeur = 0 : FN14 agit normalement.
	3	-	Label auquel on saute lors d'une erreur interne de serveur (SQL, PLC, CFG) au lieu d'interrompre le programme avec une erreur. Valeur = 0 : l'erreur serveur agit normalement.
Etat de la machine, 20	1	-	Numéro d'outil actif
	2	-	Numéro d'outil préparé
	3	-	Axe d'outil actif 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Vitesse de rotation broche programmée
	5	-	Broche à l'état actif : -1=non défini, 0=M3 actif, 1=M4 actif, 2=M5 après M3, 3=M5 après M4
	7	-	Gamme de broche
	8	-	Etat arrosage: 0=inact. 1=actif
	9	-	Avance active
	10	-	Index d'outil suivant
	11	-	Indice de l'outil courant
Données du canal, 25	1	-	Numéro de canal

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Paramètre de cycle, 30	1	-	Distance d'approche du cycle d'usinage actif
	2	-	Profondeur de perçage/fraisage du cycle d'usinage actif
	3	-	Profondeur de passe du cycle d'usinage actif
	4	-	Avance de la plongée en profondeur du cycle d'usinage actif
	5	-	Premier côté du cycle poche rectangulaire
	6	-	Deuxième côté du cycle poche rectangulaire
	7	-	Premier côté du cycle rainurage
	8	-	Deuxième côté du cycle rainurage
	9	-	Rayon cycle de la Poche circulaire
	10	-	Avance de fraisage du cycle d'usinage actif
	11	-	Sens de rotation du cycle d'usinage actif
	12	-	Temporisation du cycle d'usinage actif
	13	-	Pas de vis Cycle 17, 18
	14	-	Surépaisseur de finition du cycle d'usinage actif
	15	-	Angle d'évidement du cycle d'usinage actif
	21	-	Angle de palpage
	22	-	Course de palpage
	23	-	Avance de palpage
Etat modal, 35	1	-	Cotation : 0 = absolue (G90) 1 = incrémentale (G91)
Données des tableaux SQL, 40	1	-	Code-résultat de la dernière instruction SQL
Données issues du tableau d'outils, 50	1	N° OUT.	Longueur d'outil
	2	N° OUT.	Rayon d'outil
	3	N° OUT.	Rayon d'outil R2
	4	N° OUT.	Surépaisseur de la longueur d'outil DL
	5	N° OUT.	Surépaisseur du rayon d'outil DR
	6	N° OUT.	Surépaisseur du rayon d'outil DR2
	7	N° OUT.	Outil bloqué (0 ou 1)
	8	N° OUT.	Numéro de l'outil jumeau

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	9	N° OUT.	Durée d'utilisation max.TIME1
	10	N° OUT.	Durée d'utilisation max. TIME2
	11	N° OUT.	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	N° OUT.	Etat PLC
	13	N° OUT.	Longueur max. de la dent LCUTS
	14	N° OUT.	Angle de plongée max. ANGLE
	15	N° OUT.	TT : nombre de dents CUT
	16	N° OUT.	TT : tolérance d'usure longueur LTOL
	17	N° OUT.	TT : tolérance d'usure rayon RTOL
	18	N° OUT.	TT : sens de rotation DIRECT (0=positif/-1=négatif)
	19	N° OUT.	TT : décalage plan R-OFFS
	20	N° OUT.	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	N° OUT.	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	N° OUT.	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	23	N° OUT.	Valeur PLC
	25	N° OUT.	Décalage palpeur axe auxiliaire CAL-OF$_2$
	26	N° OUT.	Angle de broche lors de l'étalonnage CAL-ANG
	27	N° OUT.	Type d'outil pour tableau d'emplacements
	28	N° OUT.	Vitesse de rotation max. NMAX
	32	N° OUT.	angle de pointe (sw)
	34	N° OUT.	Autorisation de retrait LIFTOFF (0 = non, 1 = oui)
	35	N° OUT.	Rayon de tolérance d'usure R2TOL
	37	N° OUT.	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	38	N° OUT.	Indication de la date de la dernière utilisation
Données issues du tableau d'emplacements, 51	1	N° emplac.	Numéro d'outil
	2	N° emplac.	Outil spécial : 0=non, 1=oui
	3	N° emplac.	Emplacement fixe : 0=non, 1=oui
	4	N° emplac.	Emplacement bloqué : 0= non, 1=oui
	5	N° emplac.	Etat PLC
Emplacement d'outil, 52	1	N° OUT.	Numéro d'emplacement P
	2	N° OUT.	Numéro du magasin

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Valeurs programmées directement après TOOL CALL, 60	1	-	Numéro d'outil T
	2	-	Axe d'outil actif 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 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
Valeurs programmées directement après TOOL DEF, 61	1	-	Numéro de l'outil T
	2	-	Longueur
	3	-	Rayon
	4	-	Indice
	5	-	Données d'outil programmées dans TOOL DEF 1 = oui, 0 = non
Correction d'outil active, 200	1	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Rayon actif
	2	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Longueur active
	3	1 = sans surépaisseur 2 = avec surépaisseur 3 = avec surépaisseur et surépaisseur de TOOL CALL	Rayon d'arrondi R2

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Transformations actives, 210	1	-	Rotation de base en mode Manuel
	2	-	Rotation programmée dans le cycle 10
	3	-	Axe réfléchi actif
			0 : image miroir inactive
			+1 : axe X réfléchi
			+2 : axe Y réfléchi
			+4 : axe Z réfléchi
			+64 : axe U réfléchi
			+128 : axe V réfléchi
			+256 : axe W réfléchi
			Combinaisons = somme des différents axes
	4	1	Facteur échelle actif axe X
	4	2	Facteur échelle actif axe Y
	4	3	Facteur échelle actif axe Z
	4	7	Facteur échelle actif axe U
	4	8	Facteur échelle actif axe V
	4	9	Facteur échelle actif axe W
	5	1	ROT. 3D axe A
	5	2	ROT. 3D axe B
	5	3	ROT. 3D axe C
	6	-	Inclinaison du plan d'usinage active/inact. (-1/0) dans un mode Exécution de programme
	7	-	Inclinaison du plan d'usinage active/inact. (-1/0) dans un mode Manuel
Décalage actif du point zéro, 220	2	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Zone de déplacement, 230	2	1 à 9	Commutateur fin de course négatif des axes 1 à 9
	3	1 à 9	Commutateur fin de course positif des axes 1 à 9
	5	-	Fin de course de logiciel, marche ou arrêt : 0 = marche, 1 = arrêt
Position nominale dans système REF, 240	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W
Position actuelle dans le système de coordonnées actif, 270	1	1	Axe X
		2	Axe Y
		3	Axe Z
		4	Axe A
		5	Axe B
		6	Axe C
		7	Axe U
		8	Axe V
		9	Axe W

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Palpeur à commutation TS, 350	50	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	51	-	Longueur active
	52	1	Rayon actif de bille
		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
	56	1	Course de mesure max.
		2	Distance de sécurité
	57	1	Orientation broche possible : 0=non, 1=oui
		2	Angle de l'orientation broche
Palpeur de table TT	70	1	Type de palpeur
		2	Ligne dans le tableau des palpeurs
	71	1	Centre axe principal (système REF)
		2	Centre axe secondaire (système REF)
		3	Centre axe d'outil (système REF)
	72	-	Rayon plateau
	75	1	Avance rapide
		2	Avance de mesure avec broche immobile
		3	Avance de mesure avec broche en rotation
	76	1	Course de mesure max.
		2	Distance d'approche pour mesure de longueur
		3	Distance d'approche pour mesure de rayon
	77	-	Vitesse de rotation broche
	78	-	Sens de palpage

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
Point de référence dans cycle palpeur, 360	1	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur mais avec correction de rayon du palpeur (système de coordonnées pièce)
	2	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées machine)
	3	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Résultat de la mesure des cycles palpeurs 0 et 1 sans correction de rayon et sans correction de longueur du palpeur
	4	1 à 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Dernier point d'origine d'un cycle de palpage manuel ou dernier point de palpage issu du cycle 0 sans correction de longueur du palpeur ni de rayon (système de coordonnées pièce)
	10	-	Orientation broche
Valeur issue du tableau de points zéro actif dans le système de coordonnées actif, 500	Ligne	Colonne	Lire les valeurs
Transformation de base, 507	Ligne	1 à 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lire une transformation de base d'un Preset
Offset axe, 508	Ligne	1 à 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lire offset d'axe d'un Preset
Preset actif, 530	1	-	Lire numéro de Preset actif
Lire les données de l'outil courant, 950	1	-	Longueur d'outil L
	2	-	Rayon d'outil R
	3	-	Rayon d'outil R2
	4	-	Surépaisseur de la longueur d'outil DL
	5	-	Surépaisseur du rayon d'outil DR
	6	-	Surépaisseur du 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

Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	10	-	Durée d'utilisation max. TIME2
	11	-	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	-	Etat PLC
	13	-	Longueur max. de la dent 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
	20	-	TT : décalage longueur L-OFFS
	21	-	TT : tolérance de rupture longueur LBREAK
	22	-	TT : tolérance de rupture rayon RBREAK
	23	-	Valeur PLC
	24	-	TYPE d'outil 0 = fraise, 21 = palpeur
	27	-	Ligne correspondante dans le tableau des palpeurs
	32	-	angle de pointe
	34	-	Lift off
Cycles palpeurs, 990	1	-	Comportement d'approche : 0 = comportement standard 1 = rayon actif, distance d'approche nulle
	2	-	0 = contrôle du palpeur inactif 1 = contrôle du palpeur actif
	4	-	0 = tige de palpage non déviée 1 = tige de palpage déviée
	8	-	Angle broche actuel
Valeur d'exécution, 992	10	-	Amorce de séquence active 1 = oui, 0 = non
	11	-	Phase de recherche
	14	-	Numéro de la dernière erreur FN14
	16	-	Réelle exécution active 1 = exécution, 2 = simulation
	31	-	Correction de rayon en mode MDI avec séquences de déplacement parallèles aux axes 0 = non autorisé, 1 = autorisé

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

> **!** Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine !

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

D20 – Synchroniser la CN et le PLC

> **!** Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine!

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**, par exemple lorsque vous lisez des données système qui nécessitent une synchronisation en temps réel avec **D18**. La TNC interrompt le calcul anticipé et n'exécute la séquence CN suivante que lorsque le programme CN a réellement atteint cette séquence.

Exemple : interrompre le calcul anticipé interne, lire la position actuelle de l'axe X

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

D29 – Transférer des valeurs au PLC

> **!** Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine !

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

D37 - EXPORT

> **!** Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine !

Vous avez besoin de la fonction **D37** lorsque vous créez vos propres cycles et que vous souhaitez les intégrer sur la TNC.

9.9 Introduire directement une formule

Introduire une formule

Vous pouvez utiliser les softkeys pour entrer des formules mathématiques, qui contiennent plusieurs opérations de calcul, directement dans le programme d'usinage.

Les fonctions mathématiques relationnelles s'affichent lorsque vous appuyez sur la softkey **FORMULE**. La TNC 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	**Elever 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/hypothénuse p. ex. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arc tangente** Fonction inverse de la tangente ; définir l'angle issu du rapport cathète adjacente/cathète opposée p. ex. **Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Fonction de liaison
^	**Elever des 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 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 valeur de retour Q12 = 1, alors Q50 >= 0 Si valeur de retour Q12 = -1, alors Q50 < 0
%	**Calculer la valeur modulo (reste de division)** p. ex. **Q12 = 400 % 360** Résultat : Q12 = 40

9.9 Introduire directement une formule

Règles de calculs

Pour la programmation de formules mathématiques, les règles suivantes s'appliquent :

Convention de calcul

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 étape : 5 * 3 = 15
2 étape : 2 * 10 = 20
3 étape : 15 * 20 = 35

ou

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

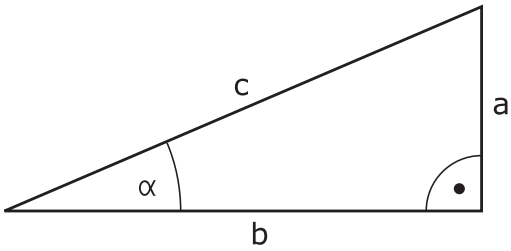
1 étape : 10 puissance 2 = 100
2 étape : 3 puissance 3 = 27
3 étape : 100 – 27 = 73

Distributivité

Loi de distributivité pour calculer les parenthèses
a * (b + c) = a * b + a * c

Exemple d'introduction

Avec la fonction arctan, calculer un angle avec le coté opposé (Q12) et le côté adjacent (Q13) ; affecter le résultat dans Q25 :



Q

FORMULE

- Sélectionner l'introduction de la formule : Appuyer sur la touche Q et la softkey FORMULE ou utiliser l'accès rapide :

Q

- Appuyer sur la touche Q du clavier ASCII .

NUMERO DE PARAMETRE POUR RESULTAT ?

ENT

- Entrer **25** (numéro de paramètre) et appuyer sur la touche **ENT** .

▷

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et sélectionner la fonction arc-tangente.

ATAN

◁

- Commuter à nouveau la barre de softkeys et ouvrir la parenthèse.

(

Q

- Entrer **12** (numéro de paramètre Q).

/

- Choisir la division.

Q

- Entrer **13** (numéro de paramètre Q).

)

END

- Fermer la parenthèse et terminer l'introduction de la formule.

Exemple de séquence CN

```
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. Par exemple, vous pouvez restituer de telles chaînes de caractères avec la fonction **D16**, pour créer des journaux variables.

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 poursuivre avec le traitement et le contrôle des valeurs affectées ou lues au moyen des fonctions décrites ci-après : Comme pour la programmation des paramètres Q, vous disposez au total de 2000 paramètres QS (voir "Principe et résumé des fonctions", page 284).

Les fonctions de paramètres Q **FORMULE STRING** et **FORMULE** diffèrent au niveau du traitement des paramètres string.

Softkey	Fonctions de la FORMULE STRING	Page
STRING	Affecter les paramètres string	321
	Chaîner des paramètres string	321
TOCHAR	Convertir une valeur numérique en paramètre string	322
SUBSTR	Copier une partie d'un paramètre string	323

Softkey	Fonctions string dans la fonction FORMULE	Page
TONUMB	Convertir un paramètre string en valeur numérique	324
INSTR	Vérification d'un paramètre string	325
STRLEN	Déterminer la longueur d'un paramètre string	326
STRCOMP	Comparer l'ordre alphabétique	327

Si vous utilisez la fonction **FORMULE STRING**, le résultat d'une opération de calcul est toujours un string. Si vous utilisez la fonction **FORMULE**, le résultat d'une opération de calcul est toujours une valeur numérique.

Affecter les paramètres string

Avant d'utiliser des variables string, vous devez d'abord les initialiser. Pour cela, utilisez l'instruction **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Ouvrir le menu de fonctions

FONCTIONS STRING
- Sélectionner les fonctions string.

DECLARE STRING
- Sélectionner la fonction **DECLARE STRING**.

Exemple de séquence CN

```
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
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Ouvrir le menu de fonctions

FONCTIONS STRING
- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING
- Sélectionner la fonction **FORMULE STRING**.
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit enregistrer le string chaîné, 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 TNC affiche le symbole de chaînage **||**.
- Valider avec la touche **ENT**.
- Introduire le numéro du paramètre string dans lequel est mémorisé le **deuxième** string à chaîner ; valider avec la touche **ENT**.
- Répéter le processus jusqu'à ce que vous ayez sélectionné toutes les composantes de string à enchaîner; fermer 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 TNC convertit une valeur numérique en paramètre string. Vous pouvez chaîner des valeurs numériques avec des variables string.

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Ouvrir le menu de fonctions

FONCTIONS STRING
- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING
- Sélectionner la fonction **FORMULE STRING**.

TOCHAR
- Sélectionner la fonction de conversion d'une valeur numérique en un paramètre string
- Introduire le nombre ou le paramètre Q souhaité à convertir par la TNC ; valider avec la touche ENT.
- Si nécessaire, introduire le nombre de décimales après la virgule que la TNC doit convertir ; valider avec la touche **ENT**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec la touche **END**.

Exemple : convertir le paramètre Q50 en paramètre string QS11, utiliser 3 décimales

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Extraire et copier une partie de 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

- Sélectionner les fonctions string.

FORMULE STRING

- Sélectionner la fonction **FORMULE STRING**.
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit mémoriser la chaîne de caractères, valider avec la touche **ENT**.

SUBSTR

- Sélectionner la fonction de découpe d'une composante de string
- Introduire le numéro du paramètre QS à partir duquel vous désirez copier la composante de string; valider avec la touche ENT
- Introduire la position du premier caractère du string à copier, valider avec la touche **ENT**.
- Introduire le nombre de caractères que vous souhaitez copier, valider avec la touche **ENT**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec la touche **END**.

Veiller à ce qu'en interne, 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 )
```

Convertir un paramètre string en valeur numérique

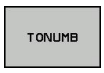
La fonction **TONUMB** sert à convertir un paramètre string en valeur numérique. La valeur à convertir ne doit comporter que des nombres.

Le paramètre QS à convertir ne doit contenir qu'une seule valeur numérique, sinon la TNC délivre un message d'erreur.

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

- Sélectionner la fonction **FORMULE**.
- Introduire le numéro du paramètre dans lequel la TNC doit enregistrer la valeur numérique ; 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 TNC doit convertir, puis valider avec la touche **ENT**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec la touche **END**.

Exemple : convertir le paramètre string QS11 en paramètre numérique Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Vérification d'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

- Sélectionner la fonction **FORMULE**.
- Entrer le numéro du paramètre Q pour le résultat et valider avec la touche **ENT**. La TNC 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 que la TNC doit rechercher, puis valider avec la touche **ENT**.
- Introduire le numéro de l'emplacement à partir duquel la TNC doit faire la recherche, valider avec la touche **ENT**.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec la touche **END**.

Veiller à ce qu'en interne, le premier caractère d'une chaîne de texte commence à la position 0.

Si la TNC ne trouve pas la partie de texte 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 composante de string recherchée est trouvée plusieurs fois, la TNC opte pour le premier emplacement où elle a trouvé la partie de string.

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 de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction **FORMULE**.
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser la longueur de string à déterminer, 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
- Introduire le numéro du paramètre QS dont la TNC doit calculer la longueur, valider avec la touche ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec la touche **END**.

Exemple : déterminer la longueur de QS15

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

Comparer la suite chronologique alphabétique

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

Q

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

FORMULE

- Sélectionner la fonction **FORMULE**.
- Introduire le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit mémoriser le résultat de la comparaison, valider avec la touche **ENT**.

◁

- Commuter la barre de softkeys.

STRCOMP

- Sélectionner la fonction de comparaison de paramètres string
- Introduire le numéro du premier paramètre QS que la TNC utilise pour la comparaison, valider avec la touche ENT.
- Introduire le numéro du second paramètre QS que la TNC utilise pour la comparaison, valider avec la touche ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec la touche **END**.

La TNC 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 TNC sous forme de valeurs numériques ou de strings.

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 de groupe du paramètre machine (le cas échéant)	CH_NC
	Entité	Objet du paramètre (le nom commence par "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Attribut	Nom du paramètre machine	displaySpindleErr
	Indice	Indice 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. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran, puis sur la softkey **AFFICHER NOM DU SYSTEME**. Procédez de la même manière pour revenir à l'affichage standard.

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

- Sélectionner la fonction **FORMULE STRING**.
- Entrer le numéro du paramètre string dans lequel la TNC doit mémoriser le paramètre machine, puis valider avec la touche **ENT**.
- Sélectionner la fonction CFGREAD.
- Introduire 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 sauter le dialogue avec NO ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec 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]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Affecter les paramètres String pour code
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Affecter les paramètres String pour entité
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	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 :

- Sélectionner les fonctions de paramètres Q.

- Sélectionner la fonction FORMULE.
- Entrer le numéro du paramètre Q dans lequel la TNC doit enregistrer le paramètre machine, puis valider avec la touche **ENT**.
- Sélectionner la fonction CFGREAD.
- Introduire 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 sauter le dialogue avec NO ENT.
- Fermer l'expression entre parenthèses avec la touche **ENT** et terminer avec 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

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Affecter le paramètre string au code
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Affecter le paramètre string à l'entité
N30 DECLARE STRINGQS13 = "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 TNC affecte des valeurs aux paramètres Q100 à Q199. Aux paramètres Q sont affectés :

- Valeurs du PLC
- Informations concernant l'outil et la broche
- Informations sur l'état de fonctionnement
- Résultats de mesures avec les cycles palpeurs, etc.

La TNC affecte aux paramètres réservés Q108, Q114 et Q115 - Q117 les valeurs avec les unités de mesure du programme en cours.

> Dans les programmes CN, 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. Des effets indésirables pourraient se manifester.

Valeurs du PLC : Q100 à Q107

La TNC 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 TNC 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	Val. 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	Val. 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	Val. paramètre
M8 : MARCHE arrosage	Q111 = 1
M9 : ARRET arrosage	Q111 = 0

Facteur de recouvrement : Q112

La TNC affecte à Q112 le facteur de recouvrement actif lors du fraisage de poche.

Unité de mesure dans le programme : Q113

Pour les imbrications avec PGM CALL, la valeur du paramètre Q113 dépend de l'unité de mesure utilisée dans le programme qui appelle en premier d'autres programmes.

Unité de mesure dans progr. principal	Val. 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 TNC 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 point de palpage. Les coordonnées se réfèrent au point d'origine qui est actif en mode de fonctionnement **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	Val. paramètre
Axe X	Q115
Axe Y	Q116
Axe Z	Q117
IVème Axe dépendant de la machine	Q118
Axe V dépendant de la machine	Q119

Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors d'un étalonnage automatique de l'outil avec le TT 130

Ecart valeur nominale/effective	Val. 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 TNC

Coordonnées	Val. paramètre
Axe A	Q120
Axe B	Q121
Axe C	Q122

Résultats des mesures avec cycles palpeurs (voir Manuel d'utilisation, programmation des cycles palpeurs)

Valeurs effectives mesurées	Val. paramètre
Pente d'une droite	Q150
Centre dans l'axe principal	Q151
Centre dans l'axe secondaire	Q152
Diamètre	Q153
Longueur poche	Q154
Largeur poche	Q155
Longueur dans l'axe sélectionné dans le cycle	Q156
Position de l'axe médian	Q157
Angle de l'axe A	Q158
Angle de l'axe B	Q159
Coordonnée dans l'axe sélectionné dans le cycle	Q160

Ecart calculé	Val. paramètre
Centre dans l'axe principal	Q161
Centre dans l'axe secondaire	Q162
Diamètre	Q163
Longueur poche	Q164
Largeur poche	Q165
Longueur mesurée	Q166
Position de l'axe médian	Q167

Angle dans l'espace calculé	Val. paramètre
Rotation autour de l'axe A	Q170
Rotation autour de l'axe B	Q171
Rotation autour de l'axe C	Q172

Etat de la pièce	Val. paramètre
Pièce bonne	Q180
Reprise d'usinage	Q181
Rebut	Q182

Etalonnage d'outil avec un laser BLUM	Val. paramètre
réservé	Q190
réservé	Q191
réservé	Q192
réservé	Q193

Réservé pour utilisation interne	Val. paramètre
Marqueurs pour cycles	Q195
Marqueurs pour cycles	Q196
Marqueurs pour cycles (figures d'usinage)	Q197
Numéro du dernier cycle de mesure activé	Q198

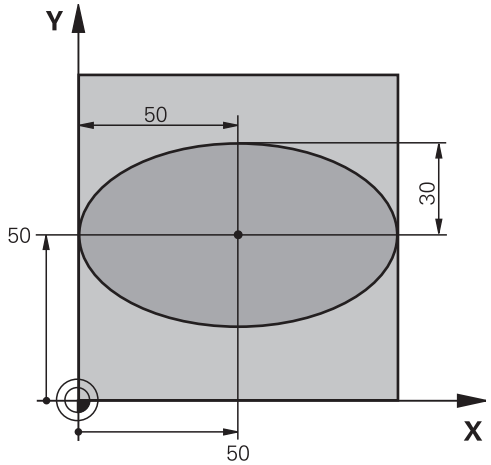
Etat de l'étalonnage d'outil avec un TT	Val. paramètre
Outil à l'intérieur de la tolérance	Q199 = 0,0
Outil usé (LTOL/RTOL dépassée)	Q199 = 1,0
Outil cassé (LBREAK/RBREAK dépassée)	Q199 = 2,0

9.12 Exemples de programmation

Exemple : Ellipse

Déroulement du programme

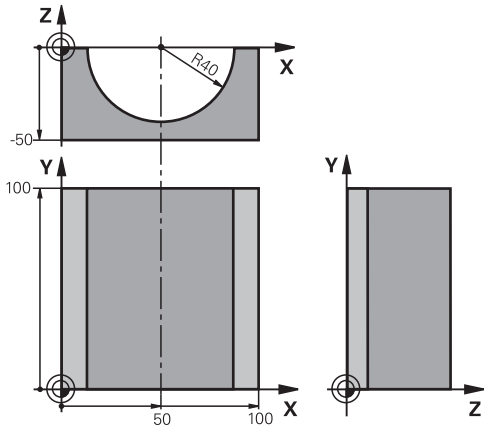
- Le contour de l'ellipse est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q7). Plus le nombre d'incréments est grand, plus le contour sera lisse.
- Vous définissez le sens de fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
  Usinage dans le sens horaire :
  Angle initial > angle final
  Usinage dans le sens anti-horaire :
  angle initial < 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 des pas 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 prépositionnement
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 du 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 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Aborder le point initial dans le plan
N280 Z+Q12 *	Prépositionnement à la distance d'approche dans l'axe de 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 *	Aller à la distance d'approche
N400 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Exemple : cylindre concave avec fraise à bout hémisphérique



Déroulement du programme

- Le programme est valable avec une fraise à bout hémisphérique, la longueur d'outil se réfère au centre de l'outil
- 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)
- Vous définissez le sens de fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan :
  Usinage dans le sens horaire :
  Angle initial > angle final
  Usinage dans le sens anti-horaire :
  Angle initial < angle final
- Le rayon d'outil est automatiquement corrigé.

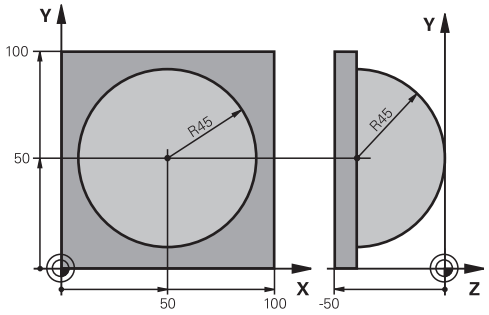
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centre de l'axe X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centre de l'axe Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centre de l'axe Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Rayon du cylindre
N70 D00 Q7 P01 +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 du 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)
N270 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

- Ce programme 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
- Définissez le nombre de coupes sur le contour avec l'incrément angulaire dans le plan (avec Q18)
- La sphère est usinée par des coupes 3D de bas en haut
- Le rayon d'outil est automatiquement corrigé.



%SPHÈRE 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 prépositionnement 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 du 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 *	Initialiser le pôle dans le plan Z/X, décalé 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 *	Aborder l'"arc" vers le haut
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 *	Annuler le décalage du point zéro
N490 G98 L0 *	Fin du sous-programme
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Programmation : fonctions auxiliaires

10.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et STOP

Principes

Grâce aux fonctions auxiliaires de la TNC – 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

Le constructeur de la machine peut valider des fonctions auxiliaires non décrites dans ce Manuel. Consultez le manuel de votre machine !

Vous pouvez entrer jusqu'à quatre fonctions auxiliaires M à la fin d'une séquence de positionnement ou dans une séquence distincte. La TNC affiche alors le dialogue : **Fonction auxiliaire M ?**

Dans le dialogue, vous n'indiquez habituellement que le numéro de la fonction auxiliaire. Pour certaines d'entre elles, le dialogue continue afin que vous puissiez introduire les paramètres supplémentaires de cette fonction.

Dans les modes de fonctionnement **Manuel** et **Manivelle électronique**, les fonctions auxiliaires se saisissent via la softkey **M**.

Certaines fonctions auxiliaires sont actives en 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 où elles sont appelées.

Certaines fonctions auxiliaires ne sont actives que dans la séquence où elles sont programmées. Si la fonction auxiliaire n'agit pas seulement dans une séquence donnée, vous devez l'annuler à nouveau dans une séquence suivante avec une fonction M distincte. Sinon, la TNC l'annule automatiquement à la fin du programme.

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**
- Introduire la fonction auxiliaire **M**.

Exemple de séquences CN

```
N87 G38 M6
```

10.2 Fonctions auxiliaires pour le contrôle d'exécution de programme, la broche et le liquide de refroidissement

Résumé

Le constructeur de la machine peut jouer sur le comportement des fonctions auxiliaires suivantes. Consultez le manuel de votre machine !

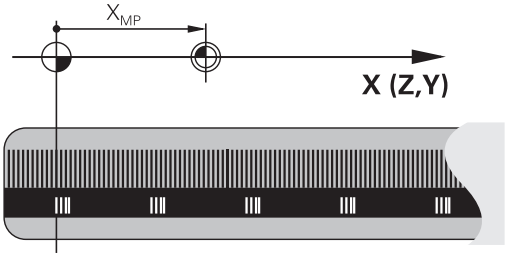
M	Effet	Action dans la séquence	au début	à la fin
M0	ARRET exécution du programme ARRET broche			■
M1	ARRET facultatif de l'exécution du programme ARRET de la broche, éventuellement ARRET de l'arrosage (n'agit pas en test de programme, fonction définie par le constructeur de la machine)			■
M2	ARRET de l'exécution du programme ARRET de la broche ARRET de l'arrosage Retour à la séquence 1 Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine **clearMode**)			■
M3	MARCHE broche sens horaire		■	
M4	MARCHE broche sens anti-horaire		■	
M5	ARRET broche			■
M6	Changement d'outil ARRET broche ARRET exécution du pgm			■
M8	MARCHE arrosage		■	
M9	ARRET arrosage			■
M13	MARCHE broche sens horaire MARCHE arrosage		■	
M14	MARCHE broche sens anti-horaire MARCHE arrosage		■	
M30	comme M2			■

10.3 Fonctions auxiliaires pour indiquer les coordonnées

Programmer les coordonnées machine : M91, M92

Point zéro règle

Sur la règle de mesure, 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)
- aborder les positions machine (par exemple, la position de changement d'outil)
- initialiser un point de référence 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

Les coordonnées se réfèrent au point d'origine pièce, voir "Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D", page 436.

Comportement avec M91 – Point zéro machine

Si des coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point zéro machine, introduisez alors M91 dans ces séquences.

> Si vous programmez des coordonnées incrémentales dans une séquence M91, celles-ci se réfèrent à la dernière position M91 programmée. Si aucune position M91 n'a été programmée dans le programme CN actif, les coordonnées se réfèrent alors à la position d'outil actuelle.

La TNC affiche les valeurs de coordonnées se référant au point zéro machine. Dans l'affichage d'état, commutez l'affichage des coordonnées sur REF, voir "Afficher l'état", page 70.

Comportement avec M92 – Point de référence machine

En plus du point zéro machine, le constructeur de la machine peut définir une autre position machine fixe (par rapport au zéro machine).

Le constructeur de la machine définit, pour chaque axe, la distance entre le point de référence machine et le point zéro machine. Consultez le manuel de votre machine !

Si les coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point de référence machine, introduisez alors M92 dans ces séquences.

La TNC exécute également les corrections de rayon avec M91 et M92. La longueur d'outil n'est toutefois **pas** prise en compte.

Effet

M91 et M92 ne sont actives que dans les séquences de programme où elles sont programmées.

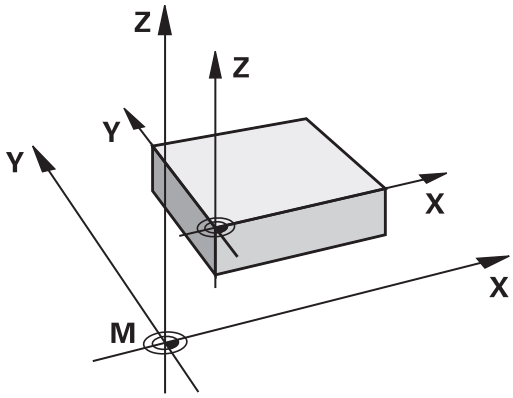
M91 et M92 sont actives en début de séquence.

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 TNC n'affiche alors plus la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** en mode **Manuel**.

La figure montre les systèmes de coordonnées avec le point zéro machine et le point zéro pièce.



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 de travail et faire afficher la pièce brute se référant au point d'origine initialisé, .voir "Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage ", page 488.

Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné : M130

Comportement standard avec plan d'usinage incliné

Les coordonnées des séquences de positionnement se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Comportement avec M130

Lorsque le plan d'usinage incliné est actif, les coordonnées des séquences linéaires se réfèrent au système de coordonnées non incliné.

La TNC positionne alors l'outil (incliné) à la coordonnée programmée du système non incliné.

! **Attention, risque de collision!**

Les séquences suivantes de positionnement ou les cycles d'usinage sont à nouveau exécutés dans le système de coordonnées incliné. Cela peut occasionner des problèmes pour les cycles d'usinage avec un pré-positionnement absolu.

La fonction M130 n'est autorisée que si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Effet

La fonction M130 est non modale dans les séquences linéaires sans correction du rayon d'outil.

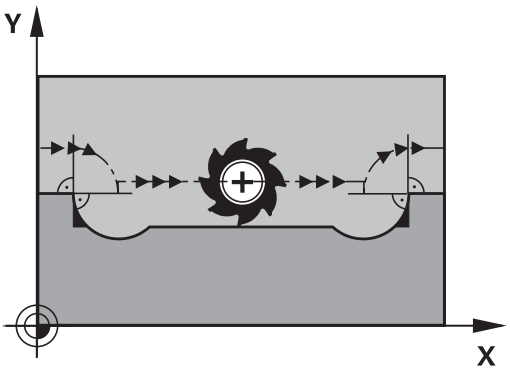
10.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage

Usinage de petits segments de contour : M97

Comportement standard

Dans un angle externe, la TNC insère un cercle de transition. En présence de très petits éléments, l'outil risquerait alors d'endommager le contour

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

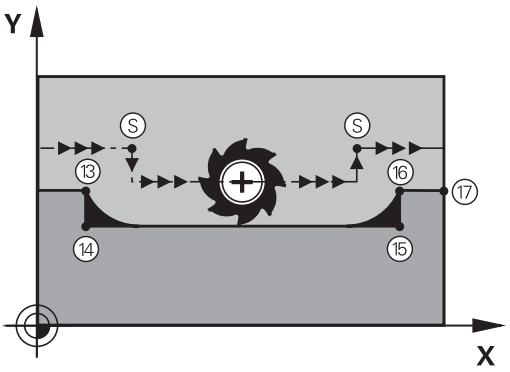


Comportement avec M97

La TNC définit un point d'intersection des éléments du contour – comme dans les angles internes – et déplace l'outil à ce point.

Programmez M97 dans la séquence de déplacement au sommet de l'angle.

> Au lieu de **M97**, nous vous recommandons d'utiliser la fonction **M120 LA**, bien plus performante voir "Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120 ", page 354!



Effet

M97 n’est active que dans la séquence où elle a été programmée.

> L'angle du contour sera usiné de manière incomplète avec M97. Vous devez éventuellement effectuer un autre usinage à l'aide d'un outil plus petit.

Exemple de séquences CN

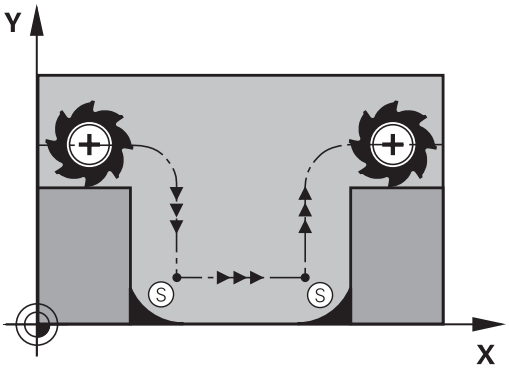
N50 G99 G01 ... R+20 *	Grand rayon d'outil
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Accoster le point 13 du contour
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
N150 X+100 ... *	Accoster le point 15 du contour
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Usiner les petits éléments de contour 15 et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

Usinage complet des angles d'un contour ouvert : M98

Comportement standard

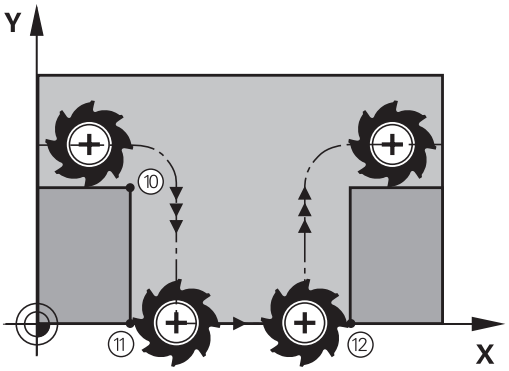
Dans les angles internes, la TNC calcule le point d'intersection des trajectoires de la fraise et déplace l'outil à partir de ce point, dans la nouvelle direction.

Lorsque le contour est ouvert aux angles, l'usinage est alors incomplet :



Comportement avec M98

Avec la fonction auxiliaire M98, la TNC déplace l'outil jusqu'à ce que chaque point du contour soit réellement usiné :



Effet

M98 n'est active que dans les séquences où elle a été programmée.

M98 est active en fin de séquence.

Exemple de séquences CN

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 TNC déplace l'outil suivant l'avance précédemment programmée et indépendamment du sens du déplacement.

Comportement avec M103

La TNC réduit l'avance de contournage lorsque 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 TNC poursuit alors le dialogue et vous demande le facteur F.

Effet

M103 est active en début de séquence.
Annuler M103 : reprogrammer M103 sans facteur

> M103 agit également lorsque le plan d'usinage incliné est activé. La réduction d'avance agit dans ce cas lors du déplacement dans le sens négatif de l'axe d'outil **incliné**.

Exemple de séquences CN

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 millimètre / rotation de broche : M136

Comportement standard

La TNC déplace l'outil selon l'avance F en mm/min définie dans le programme

Comportement avec M136

> Dans les programmes en pouces, M136 n'est pas autorisée avec la nouvelle avance alternative FU.
>
> Avec M136 active, la broche ne doit pas être asservie.

Avec M136, la TNC ne déplace pas l'outil en mm/min. mais avec l'avance F en millimètres/tour de broche définie dans le programme. Si vous modifiez la vitesse de rotation à l'aide du potentiomètre de broche, la TNC adapte automatiquement l'avance.

Effet

M136 est active en début de séquence.

Pour annuler M136, programmez 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 TNC usine un contour circulaire intérieur et extérieur, l’avance de l'outil reste constante au niveau du tranchant de l'outil.

Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Pour des très petits angles extérieurs, la TNC augmente tellement l'avance, que l'outil ou la pièce peuvent être endommagés. Eviter **M109** pour les petits angles extérieurs.

Comportement sur les arcs de cercle avec M110

L'avance ne reste constante que lorsque la TNC usine un contour circulaire intérieur. Lors de l'usinage d'un contour circulaire extérieur, il n'y a pas d'adaptation de l'avance.

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. A la fin d'un cycle d'usinage ou si celui-ci a été interrompu, l'état initial est rétabli.

Effet

M109 et M110 sont actives en début de séquence. Pour annuler M109 et M110, introduisez M111.

Précalculer le contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD) : M120

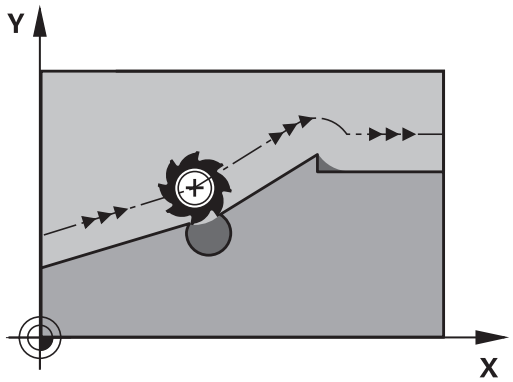
Comportement standard

Si le rayon d'outil est supérieur à un niveau du contour à usiner avec correction de rayon, la TNC interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. M97 (voir "Usinage de petits segments de contour : M97", page 349) n'affiche pas de message d'erreur, bien que l'outil laisse une trace au moment de son dégagement, et l'angle est décalé.

Si le contour comporte plusieurs de ces éléments, la TNC peut l'endommager.

Comportement avec M120

La TNC vérifie un contour avec correction de rayon en fonction de ces situations. Elle calcule par anticipation la trajectoire de l'outil à partir de la séquence actuelle. 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 ou à des données de digitalisation 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 (99 max.) dont la TNC tient compte pour son calcul anticipé est à définir avec LA (de l'angl. **L**ook **A**head : anticiper) derrière M120. Plus le nombre de séquences sélectionnées pour le calcul anticipé est élevé et plus le traitement des séquences sera lent.

Introduction

Si vous introduisez M120 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue dans cette séquence et demande le nombre LA de séquences nécessaires au calcul anticipé.

Effet

M120 doit être mémorisée dans une séquence CN qui contient également la correction de rayon **G41** ou **G42**. M120 est active à partir de cette séquence et jusqu'à ce que

- la correction de rayon soit annulée avec **G40**
- M120 LA0 soit programmée
- M120 soit programmée sans LA
- un autre programme soit appelé avec **%**
- le plan d'usinage soit incliné avec le cycle **G80** ou la fonction PLANE

M120 est active 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 TNC délivre un message d'erreur
- Lorsque vous utilisez les fonctions de contournage **G25** et **G24**, les séquences situées avant et après **G25** ou **G24** ne doivent contenir que les coordonnées du plan d'usinage
- Lorsque vous accostez le contour avec une approche tangentielle, vous devez utiliser la fonction APPR LCT ; la séquence contenant APPR LCT ne doit contenir que des coordonnées du plan d’usinage
- Lorsque vous quittez le contour avec un départ tangentiel, vous devez utiliser la fonction DEP LCT ; la séquence contenant 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

Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme : M118

Comportement standard

Dans les modes Exécution de programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

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.

Introduction

Lorsque vous introduisez M118 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame les valeurs spécifiques pour chaque axe. Utilisez les touches d'axes oranges ou le clavier ASCII pour l'introduction des coordonnées.

Effet

Vous annulez le positionnement à l'aide de la manivelle en reprogrammant M118 sans introduire de coordonnées.

M118 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

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 dans le système de coordonnées incliné quand vous activez l'inclinaison du plan d'usinage dans le mode manuel. Le système de coordonnées original agit dans le cas ou l'inclinaison du plan d'usinage est inactif dans le mode manuel.

M118 agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle!

Axe d'outil virtuel VT

Pour cette fonction, le constructeur de la machine doit avoir adapté la TNC. Consultez le manuel de votre machine !

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 virtuel de l'outil, sélectionnez, sur l'écran de votre manivelle, l'axe VT, voir "Déplacer les axes avec des manivelles électroniques", page 416. 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

La TNC déplace l'outil dans les modes de fonctionnement Execution PGM pas-à-pas et Execution PGM en continu comme défini dans le programme d'usinage.

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

Lorsque vous introduisez M140 dans une séquence de positionnement, la TNC continue le dialogue et réclame la valeur du dégagement de l'outil par rapport au contour. Introduisez la course souhaitée correspondant au dégagement que l'outil doit effectuer par rapport au contour ou appuyez sur la softkey MB MAX pour accéder au bord de la zone 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 TNC parcourt en avance rapide la trajectoire programmée.

Effet

M140 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M140 est active en début de séquence.

Exemple de séquences CN

Séquence 250 : dégager l'outil à 50 mm du contour

Séquence 251 : déplacer l'outil jusqu'à la limite de la zone de déplacement

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

M140 est également active quand la fonction inclinaison du plan d'usinage est active. Sur les machines équipées de têtes pivotantes, la TNC déplace l'outil dans le système 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.

Attention, risque de collision!

Si vous modifiez la position d'un axe rotatif à l'aide de la fonction de superposition de la manivelle **M118** et que vous exécutez ensuite la fonction **M140**, la TNC ignore les valeurs superposées lors du mouvement de retrait.

Des déplacements non souhaités ou des collisions peuvent survenir sur les machines dotées d'axes rotatifs en tête.

Annuler le contrôle du palpeur : M141

Comportement standard

Lorsque la tige de palpage est déviée, la TNC délivre un message d'erreur dès que vous souhaitez déplacer un axe de la machine.

Comportement avec M141

La TNC 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 est nécessaire pour dégager à nouveau le palpeur avec une séquence de positionnement après la déviation de la tige.

! **Attention, risque de collision!**

Si vous utilisez la fonction M141, veillez à dégager le palpeur dans la bonne direction.

M141 n'agit que dans les déplacements avec des séquences linéaires.

Effet

M141 n’est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M141 est active en début de séquence.

Effacer la rotation de base : M143

Comportement standard

La rotation de base reste active jusqu'à ce qu'on l'annule ou qu'on lui attribue une nouvelle valeur.

Comportement avec M143

La TNC efface une rotation de base programmée dans le programme CN.

> La fonction **M143** est interdite lors d'une amorce de séquence.

Effet

M143 n’est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M143 est active en début de séquence.

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

Comportement standard

Lors d'un arrêt CN, la TNC stoppe tous les déplacements. L'outil s'immobilise au point d'interruption.

Comportement avec M148

La fonction M148 doit être validée par le constructeur de la machine. Le constructeur de la machine définit dans un paramètre machine la course que doit parcourir la TNC lors d'un **LIFTOFF**.

Si vous avez défini le paramètre **Y** pour l'outil actif dans la colonne **LIFTOFF** du tableau d'outils, la TNC dégage l'outil de maximum 2 mm dans le sens de l'axe d'outil en partant du contour voir "Entrer des données d'outils dans le tableau", page 162.

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

Attention, risque de collision!

Lors d'un réaccostage de contour, des détériorations du contour peuvent apparaître, particulièrement sur des surfaces gauches. Dégager l'outil avant de réaccoster le contour!

Définissez la valeur du dégagement souhaité de l'outil dans le paramètre machine **CfgLiftOff**. Vous pouvez également, d'une manière générale, désactiver cette fonction dans le paramètre machine **CfgLiftOff**.

Effet

M148 agit jusqu'à ce que la fonction soit désactivée avec M149.

M148 est active en début de séquence et M149, en fin de séquence.

Arrondir les angles : M197

Comportement standard

La TNC insère par défaut un cercle de transition quand la correction de rayon est active sur un angle externe. 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 TNC ouvre le champ de saisie **DL**. Dans **DL**, vous définissez la longueur selon laquelle la TNC 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 est à effet non modal et n'agit que sur les angles externes.

Exemple de séquences CN

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmation : fonctions spéciales

11.1 Résumé des fonctions spéciales

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

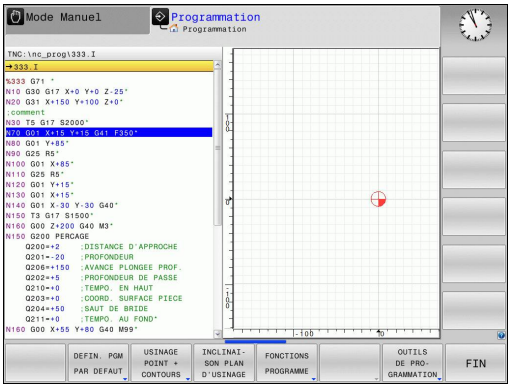
Fonction	Description
Travail avec fichiers-texte	page 368
Travail avec tableaux personnalisables	page 372

La touche **SPEC FCT** et les softkeys correspondantes donnent accès à d'autres fonctions spéciales de la TNC. Les tableaux suivants récapitulent les fonctions disponibles.

Menu principal fonctions spéciales SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Sélectionner les fonctions spéciales



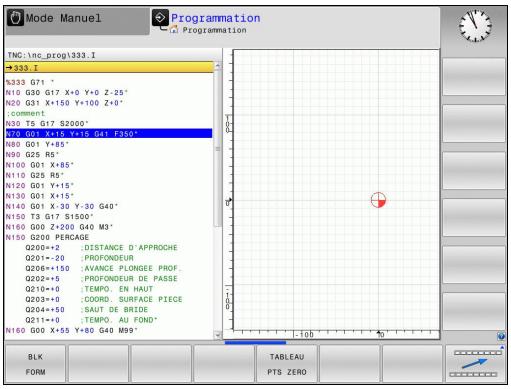
Softkey	Fonction	Description
DEFIN. PGM PAR DEFAUT	Définir les données par défaut	page 365
USINAGE POINT + CONTOURS	Fonctions pour l'usinage de contours et de points	page 365
INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE	Définir la fonction **PLANE**	page 386
FONCTIONS PROGRAMME	Définir diverses fonctions DIN/ISO	page 366
OUTILS DE PRO-GRAMMATION	Aides à la programmation	page 129

Après avoir appuyé sur la touche **SPEC FCT**, vous pouvez ouvrir la fenêtre de sélection **smartSelect** avec la touche **GOTO**. La TNC 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 TNC affiche une aide en ligne des différentes fonctions.

Menu de paramètres par défaut

DEFIN. PGM PAR DEFAUT

▶ Sélectionner le menu valeur de pgm par défaut

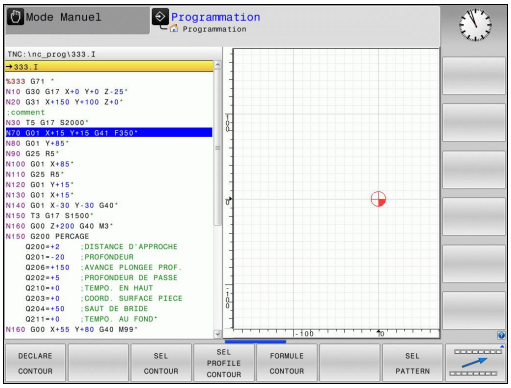


Softkey	Fonction	Description
BLK FORM	Définir la pièce brute	page 90
TABLEAU PTS ZERO	Sélectionner le tableau de points zéro	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu des fonctions pour l'usinage de contours et de points

USINAGE POINT + CONTOURS

▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points.



Softkey	Fonction	Description
DECLARE CONTOUR	Indiquer le contour à affecter	Voir manuel d'utilisation des cycles
SEL CONTOUR	Sélectionner une définition de contour	Voir manuel d'utilisation des cycles
FORMULE CONTOUR	Définir une formule complexe de contour	Voir manuel d'utilisation des cycles
SEL PATTERN	Sélectionner un fichier de points avec positions d'usinage	Voir manuel d'utilisation des cycles

Menu de définition des diverses fonctions DIN/ISO

FONCTIONS PROGRAMME

- Choisir le menu de définition des diverses fonctions DIN/ISO

Softkey	Fonction	Description
FONCTIONS STRING	Définir les fonctions String	page 320
FUNCTION FEED	Définir une temporisation	page 378
DIN/ISO	Définir des fonctions DIN/ISO	page 367
INSERER COMMENT.	Insérer un commentaire	page 131

11.2 Définir les fonctions DIN/ISO

Résumé

Si un clavier USB est connecté, vous pouvez également introduire directement les fonctions DIN/ISO au moyen de ce clavier.

Pour la création de programmes DIN/ISO, la TNC dispose de softkeys ayant les fonctions suivantes :

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

11.3 Créer des fichiers-texte

Application

Sur la TNC, vous pouvez créer et modifier des textes à l'aide d'un éditeur de texte. Applications typiques :

- 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

- Sélectionner le mode de fonctionnement **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 **AFFICHER** .A
- Sélectionner le fichier et l'ouvrir avec la softkey **SELECT.** ou avec la touche **ENT** ou ouvrir un nouveau fichier en introduisant son nom et en validant avec la touche **ENT**

Si vous désirez quitter l'éditeur de texte, appelez le gestionnaire de fichiers et sélectionnez un fichier d'un autre type, un programme d'usinage, par exemple un programme d'usinage.

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, affichant le nom du fichier, le lieu et l'information de 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 ligne sur laquelle se trouve le curseur est surlignée en couleur. La touche Retour ou la touche **ENT** vous permettent 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 supprimé et mis en mémoire-tampon
- Déplacer le curseur à la position d'insertion du texte 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 **MARQUER 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 sélectionné est 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
INSERER 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 sera 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 TNC affiche le dialogue **Fichier cible =**
- Introduire le chemin d'accès et le nom du fichier-cible. La TNC ajoute le bloc de texte sélectionné au fichier-cible. Si aucun fichier-cible ne correspond au nom introduit, la TNC 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 TNC 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 peut trouver des mots ou des chaînes de caractères dans un texte La TNC dispose de 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 recherche : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**
- Appuyer sur la softkey **CHERCHER MOT ACTUEL**
- Abandonner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **FIN**

Trouver un texte au choix

- Sélectionner la fonction de recherche : appuyer sur la softkey **RECHERCHE**. La TNC 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**

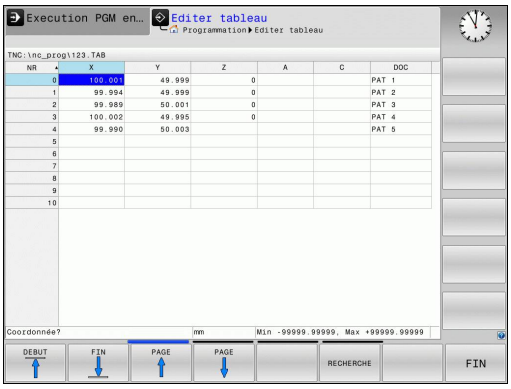
11.4 Tableaux personnalisables

Principes de base

Dans les tableaux personnalisables, vous pouvez enregistrer et lire différentes informations à partir du programme CN. Vous disposez pour cela des fonctions de paramètres Q **D26** à **D28**.

L'éditeur de structure vous permet de modifier le format des tableaux personnalisables, à savoir leurs colonnes et propriétés. Vous pouvez ainsi créer des tableaux conçus exactement pour votre application.

D'autre part, vous pouvez commuter entre l'affichage d'un tableau (par défaut) et l'affichage d'un formulaire.



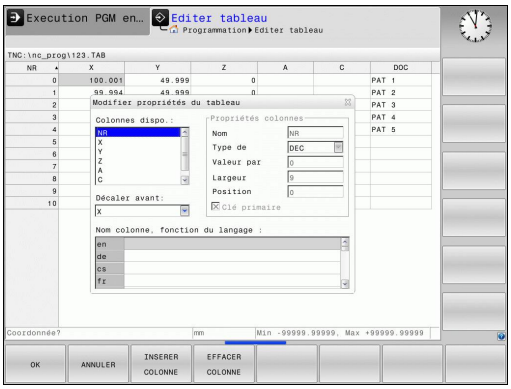
Créer des tableaux personnalisables

- Sélectionner le gestionnaire de fichiers : appuyer sur la touche **PGM MGT**
- Introduire un nom de fichier quelconque se terminant par .TAB et valider avec la touche **ENT** : La TNC affiche une fenêtre auxiliaire avec des formats de tableaux définis
- Utiliser la touche fléchée pour sélectionner un modèle de tableau, p. ex. **EXAMPLE.TAB**, puis valider avec la touche **ENT** : la TNC ouvre un nouveau tableau dans le format prédéfini.
- Pour adapter le tableau à vos besoins, il vous faut modifier le format du tableau, voir "Modifier le format du tableau", page 373

Le constructeur de votre machine peut créer des modèles de tableaux et les enregistrer dans la TNC. Si vous créez un nouveau tableau, la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle tous les modèles de tableaux existants sont énumérés.

Vous pouvez également enregistrer vos propres modèles de tableaux dans la TNC. Pour cela, vous créez un nouveau tableau, vous modifiez le format et vous l'enregistrer dans le répertoire **TNC:\system\proto**. Ensuite, quand vous souhaiterez créer un nouveau tableau, votre modèle apparaîtra également dans la fenêtre de sélection des modèles de tableaux.

Modifier le format du tableau



- Appuyez sur la softkey **EDITER FORMAT** (commuter la barre de softkeys) : la TNC ouvre le formulaire d'édition dans lequel la structure tabellaire est représentée. Pour connaître la signification de l'instruction de structure (ligne d'en-tête), voir le tableau suivant.

Instruction	Signification
Colonnes disponibles :	Enumération 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** : Introduction de texte **SIGN** : Signe + ou - **BIN** : Nombre binaire **DEC** : Chiffre entier, positif, décimal (chiffre cardinal) **HEX** : Chiffre hexadécimal **INT** : nombre entier **LENGTH** : Longueur (convertie dans les programmes définis en pouces) **FEED** : Avance (mm/min. ou 0.1 pouce/min.) **IFEED** : Avance (mm/min. ou pouce/min.) **FLOAT** : Nombre à virgule flottante **BOOL** : Valeur de vérité **INDEX** : Index **TSTAMP** : Format défini pour la date et l'heure
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

Vous pouvez naviguer dans le formulaire avec une souris connectée ou avec le clavier de la TNC. Navigation avec le clavier de la TNC :

- Appuyez sur les touches de navigation pour sauter dans les champs de saisie souhaités. Les touches fléchées vous permettent de naviguer à l'intérieur d'un champ de saisie. Ouvrir des menus déroulants **GOTO**.

> Vous ne pouvez pas modifier les propriétés de tableau **Nom** et **Type de colonne** dans 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.
>
> Vous pouvez réinitialiser une valeur invalide dans un champ de la colonne **TSTAMP**, en appuyant sur la touche **CE**, puis sur la touche **ENT**.

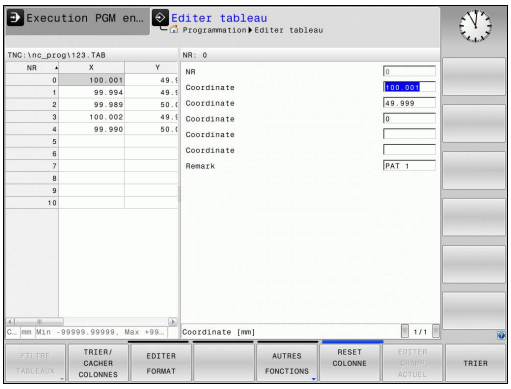
Quitter l'éditeur de structure

- Appuyez sur la softkey **OK**. La TNC ferme le formulaire de l'éditeur et applique les modifications. La softkey **ANNULER** permet d'annuler toutes les modifications.

Passer d'une vue tabellaire à une vue de formulaire

Vous pouvez afficher tous les tableaux avec l'extension **.TAB** sous la forme de listes ou de formulaires.

- Appuyez sur la touche permettant de configurer le partage d'écran. Choisissez la softkey correspondant soit à l'affichage de liste, soit à l'affiche de formulaire (affichage de formulaire avec ou sans textes de dialogue)



Dans l'affichage de formulaire, la TNC affiche, sur la moitié gauche de l'écran, la liste des numéros de lignes avec le contenu de la première colonne.

Vous pouvez modifier les données dans la moitié droite de l'écran.

- Appuyez sur la touche **ENT** ou la touche fléchée pour passer au champ de saisie suivant.
- Pour sélectionner une autre ligne, appuyez sur la touche de navigation verte (symbole de dossier). Ainsi, le curseur passe dans la fenêtre de gauche et vous pouvez sélectionner la ligne souhaitée avec les touches fléchées. La touche de navigation verte vous permet de passer à nouveau dans la fenêtre de saisie.

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 ferme automatiquement le dernier tableau ouvert avec **D26**.

Le tableau à ouvrir doit avoir l'extension .TAB.

Exemple : ouvrir le tableau TAB1.TAB qui se trouve dans le répertoire TNC:\DIR1

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

D27 – Décrire 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 fichiers doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans les paramètres Q la valeur que doit écrire la TNC dans chaque colonne.

Veillez à ce que la fonction **D27: TABWRITE** écrive également, par défaut, des valeurs dans le tableau actuellement ouvert en mode Test de programme. La fonction **D18 ID992 NR16** vous permet de demander dans quel mode de fonctionnement est réalisé le programme. Si la fonction **D27** ne doit être exécutée que dans les modes de fonctionnement **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu**, vous pouvez ignorer une partie de programme donnée avec une instruction de saut. page 293.

Vous ne pouvez composer que des champs numériques de tableau.

Si vous souhaitez composer plusieurs colonnes dans une même séquence, vous devez mémoriser les valeurs dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple

Dans la ligne 5 du tableau actuellement ouvert, définir les colonnes Rayon, Profondeur et D. Les valeurs à écrire dans le tableau doivent être mémorisées dans les paramètres Q5, Q6 et Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 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**.

Vous pouvez définir, autrement dit lire, plusieurs noms de colonnes dans une séquence **D28**. Les noms de fichiers doivent figurer entre guillemets et être séparés par une virgule. Vous définissez dans la séquence **D28** les numéros des paramètres Q sous lesquels la TNC doit écrire la première valeur importée.

Vous ne pouvez lire que des champs numériques de tableau.

Si vous souhaitez lire plusieurs colonnes dans une séquence, la TNC mémorise alors les valeurs lues dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple

Dans la ligne 6 du tableau ouvert actuellement, lire les valeurs des colonnes Rayon, Profondeur et D. Mémoriser la première valeur dans le paramètre Q10 (seconde valeur dans Q11, troisième valeur dans Q12).

```
N56 D28 Q10 = 6/"RAYON,PROFONDEUR,D"
```

11.5 Temporisation FUNCTION FEED DWELL

Programmer une temporisation

Application

Le comportement de cette fonction dépend de la machine.
Consultez le manuel de votre machine !

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 temporisation définie dans **FUNCTION FEED DWELL** n'agit pas pour les déplacements en avance rapide et les mouvement de palpage.

Risque d'endommagement de la pièce !
N'utilisez pas **FUNCTION FEED DWELL** pour usiner des filets.

Méthode

Pour la définition, procédez de la manière suivante :

SPEC FCT
- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

FONCTIONS PROGRAMME
- Sélectionner le menu des fonctions servant à la définition des différentes fonctions Texte clair.

FUNCTION FEED
- Sélectionner la softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Sélectionner la softkey **FEED DWELL**
- Définir une durée d'intervalle pour la temporisation D-TIME
- Définir une durée d'intervalle pour l'usinage F-TIME

Séquence CN

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

Réinitialiser la temporisation

Réinitialisez la temporisation juste après l'usinage exécuté avec brise-copeaux.

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

- Sélectionner le menu des fonctions servant à la définition des différentes fonctions Texte clair.

FUNCTION FEED

- Sélectionner la softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Sélectionner la softkey **RESET FEED DWELL**

Vous pouvez également réinitialiser la temporisation en programmant D-TIME 0.

La TNC réinitialise automatiquement la fonction **FUNCTION FEED DWELL** à la fin du programme.

Séquence CN

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

12

Programmation : Usinage multiaxes

12.1 Fonctions réservées à l'usinage multiaxes

Ce chapitre regroupe les fonctions TNC qui ont un rapport avec l'usinage multiaxes :

Fonction TNC	Description	Page
PLANE	Définir les opérations d'usinage dans le plan d'usinage incliné	383
M116	Avance des axes rotatifs	406
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de course	407
M94	Réduire la valeur d'affichage des axes rotatifs	408
M138	Sélection d'axes inclinés	409

12.2 La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)

Introduction

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 et/ou tête). Exception Vous pouvez également utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est présent ou actif sur votre machine.

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

La définition des paramètres de la fonction **PLANE** se fait 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**, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400

Attention, risque de collision!

Si vous travaillez avec le cycle **28 IMAGE MIROIR** en plan incliné, tenez compte des remarques suivantes :

Programmez d'abord le mouvement d'inclinaison et définissez ensuite le cycle **28 IMAGE MIROIR** !

La mise en miroir d'un axe rotatif avec le cycle **28** ne met en miroir que les mouvements de l'axe, mais ne met pas en miroir l'angle défini dans les fonctions PLANE ! Le positionnement des axes est ainsi modifié.

Les programmes créés sur une iTNC 530 ou sur des TNC plus anciennes ne sont pas compatibles.

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 TNC annule alors automatiquement la correction de rayon et, par là même, la fonction **M120**.

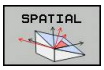
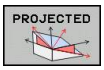
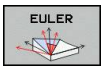
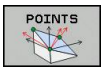
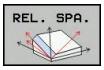
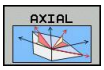
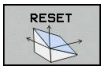
Les fonctions **PLANE** doivent toujours être annulées avec **PLANE RESET**. L'introduction de 0 dans tous les paramètres **PLANE** n'annule pas entièrement la fonction.

Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine.

La TNC facilite l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche Z.

Vue d'ensemble

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes :

Softkey	Fonction	Paramètres nécessaires	Page
	**SPATIAL**	Trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB**, **SPC**	388
	**PROJETÉ**	Deux angles de projection **PROPR** et **PROMIN** ainsi qu'un angle de rotation **ROT**	390
	**EULER**	Trois angles eulériens Précession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) et Rotation (**EULROT**),	391
	VECTEUR	Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné	393
	**POINTS**	Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner	395
	**RELATIF**	Un seul angle dans l'espace, en incrémental	397
	**AXIAL**	Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux **A**, **B**, **C**	398
	**RESET**	Annulation de la fonction PLANE	387

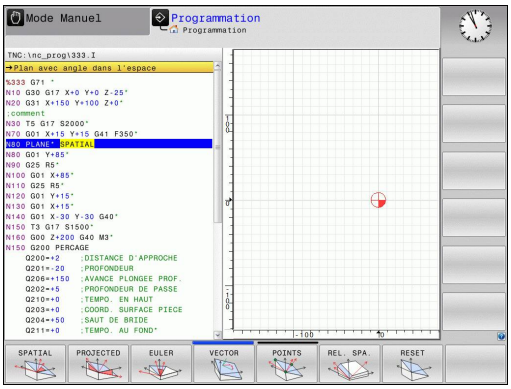
Définir la fonction PLANE

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec des fonctions spéciales.

INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE

- Sélectionner la fonction **PLANE** : Appuyer sur la softkey **INCLINAISON DU PLAN D'USINAGE** : La TNC affiche dans la barre de softkeys les possibilités de définition disponibles.



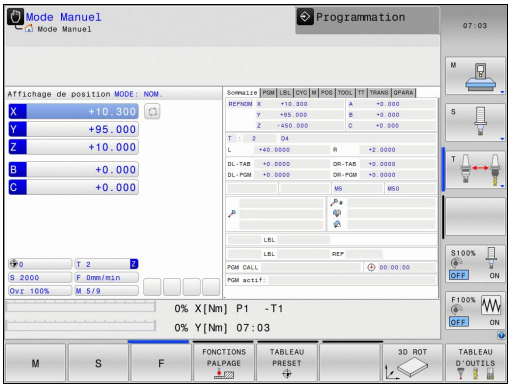
Choisir la fonction

- Sélectionner directement par softkey la fonction souhaitée : la TNC poursuit le dialogue et demande les paramètres nécessaires

Affichage de position

Dès qu'une fonction **PLANE** est activée, la TNC affiche l'angle dans l'espace calculé dans l'affichage d'état supplémentaire (voir figure). Indépendamment de la fonction **PLANE** utilisée, la TNC calcule toujours en interne l'angle dans l'espace.

Dans le mode chemin restant (**DIST**), et lors de l'inclinaison (mode **MOVE** ou **TURN**) dans l'axe rotatif, la TNC affiche le chemin jusqu'à la position finale définie (ou calculée) de l'axe rotatif.



Annulation de la fonction PLANE

SPEC FCT

- Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales

FONCTION SPECIALE TNC

- Sélectionner les fonctions spéciales TNC : appuyez sur la softkey **FONCTION SPÉCIALE TNC**

INCLINAI-SON PLAN D'USINAGE

- Sélectionner la fonction PLANE : appuyer sur la softkey **INCLINAISON DU PLAN D'USINAGE** : la TNC affiche dans la barre de softkeys les choix disponibles

RESET

- Sélectionner la fonction pour annuler : annuler de manière interne la fonction **PLANE**, rien n'est modifié au niveau de la position actuelle des axes

MOVE

- Définir si la TNC doit déplacer les axes inclinés automatiquement à la position par défaut (**MOVE**) ou **TURN**), ou non (**STAY**), voir "Inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction obligatoire)", page 400

END

- Terminer la saisie : appuyer sur la touche END

Séquence CN

```
N10 PLANE RESET MOVE ABST50
    F1000*
```

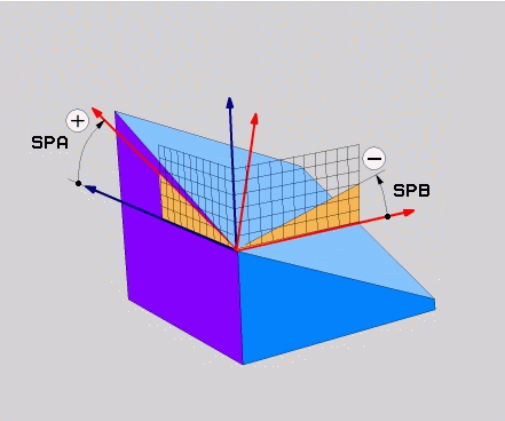
La fonction **PLANE RESET** annule complètement la fonction **PLANE** active ou un cycle **G80** actif (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.

En **Mode Manuel**, l'inclinaison se désactive via le menu 3D ROT.

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

Application

Un angle dans l'espace défini un plan d'usinage avec jusqu'à trois rotations du système de coordonnées. Deux méthodes de construction mènent au même résultat.



- **Rotations autour du système de coordonnées de la machine :** Dans l'ordre, il y a d'abord une rotation autour de l'axe machine C, puis de l'axe machine B et enfin de l'axe machine A.
- **Rotations autour du système de coordonnées incliné :** Dans l'ordre, il y a d'abord une rotation autour de l'axe machine C, puis de l'axe orienté B et enfin de l'axe orienté A. Ce point de vue est en général plus compréhensible car le suivi des rotations du référentiel est plus facile avec des axes rotatifs fixes.

Remarques avant de programmer

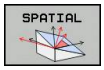
Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**, même si l'un d'entre eux est égal à 0.

Le principe de fonctionnement correspond à celui du cycle **G80** à condition que les valeurs programmées dans le cycle **G80** soient définies comme des valeurs d'angles dans l'espace côté machine.

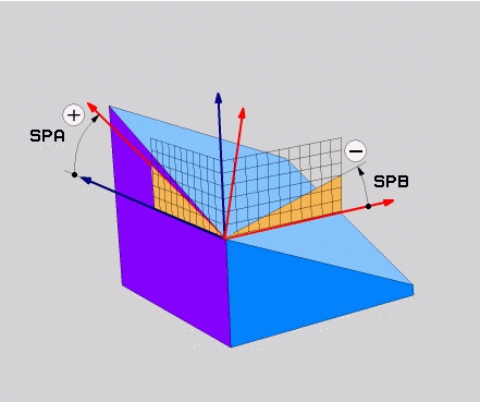
La fonction **PLANE SPATIAL** n'est pas autorisée si le cycle 8 **IMAGE MIROIR** est actif.

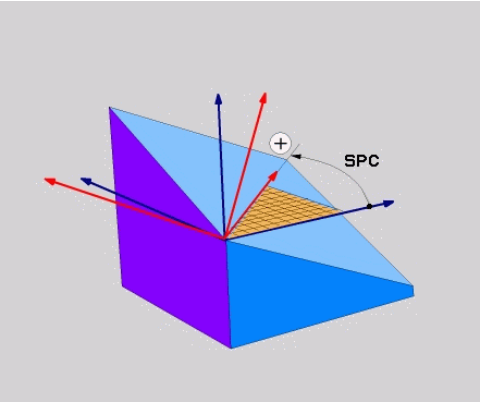
Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

Paramètres d'introduction



- **Angle dans l'espace A?** : angle de rotation **SPA** autour de l'axe machine X (voir figure en haut à droite).
  Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace B?** : angle de rotation **SPB** autour de l'axe machine Y (voir figure en haut à droite).
  Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- **Angle dans l'espace C?**: Angle de rotation **SPC** autour de l'axe machine Z (voir figure de droite, au centre).
  Plage d'introduction -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400





Abréviations utilisées

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

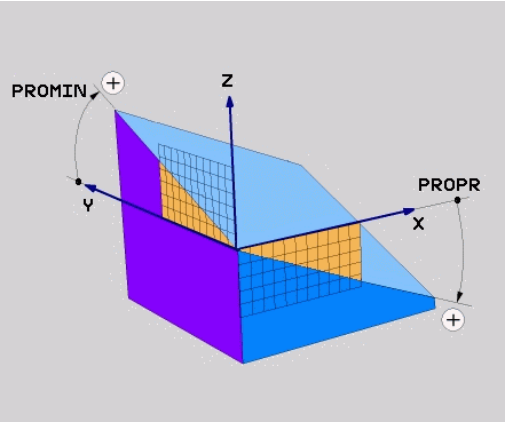
Séquence CN

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

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

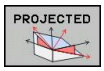
Application

Les angles de projection définissent un plan d'usinage en indiquant deux angles. Vous les déterminez par projection sur le plan à définir du 1er plan de coordonnées (Z/X avec axe d'outil Z) et du 2ème plan de coordonnées (Y/Z avec axe d'outil Z).

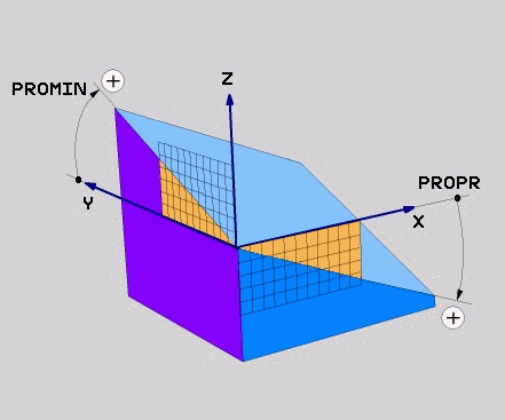


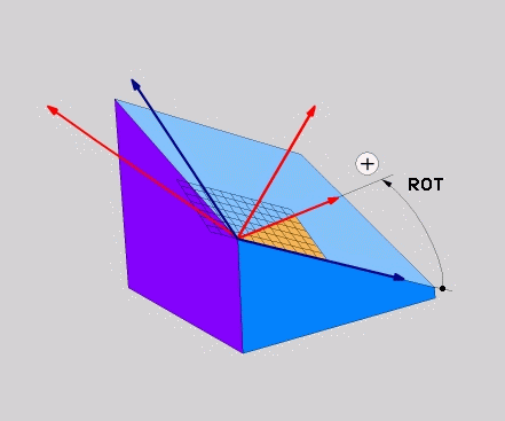
> **Remarques avant de programmer**
> Vous ne pouvez utiliser les angles de projection que si les définitions d'angles se réfèrent à un parallélépipède rectangle. Sinon, des déformations apparaissent sur la pièce
> Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

Paramètres à introduire



- **Angle proj. 1er plan de coord. ?** : angle projeté du plan d'usinage incliné sur le 1er plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Z/X avec axe d'outil Z, voir figure en haut à droite). Plage d'introduction –89.9999° à +89.9999°. L'axe 0° est l'axe principal du plan d'usinage actif (X avec axe d'outil Z, sens positif, voir figure en haut à droite)
- **Angle proj. 2ème plan de coord.?** : angle projeté sur le 2ème plan de coordonnées du système de coordonnées machine (Y/Z avec axe d'outil Z, voir figure en haut à droite). Plage d'introduction –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 le sens de l'axe principal du plan d'usinage (X avec axe d'outil Z, Z avec axe d'outil Y, cf. la figure du milieu ci-contre). Plage de saisie de -360° à +360°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400





Séquence CN

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

Abréviations utilisées

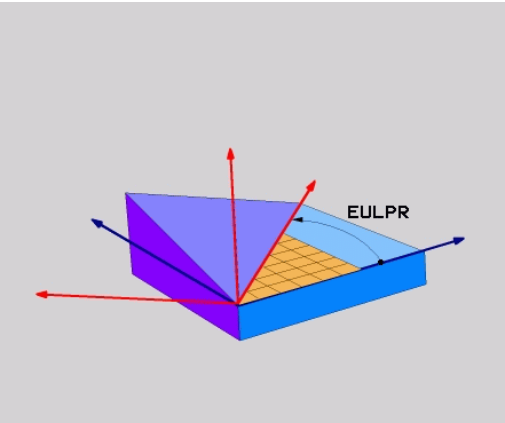
PROJECTED	de l'anglais projected = projeté
PROPR	principle plane : plan principal
PROMIN	minor plane : plan secondaire
PROMIN	angl. rotation : rotation

Définir le plan d'usinage avec l'angle 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. Transposé au système de coordonnées machine, il en résulte les définitions suivantes :

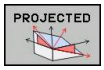
Angle de précession : **EULPR**	Rotation du système de coordonnée autour de l'axe Z
Angle de nutation : **EULNU**	Rotation du système de coordonnées autour de l'axe X après une rotation de l'angle de précession
Angle de rotation : **EULROT**	Rotation du plan d'usinage incliné autour de l'axe incliné Z



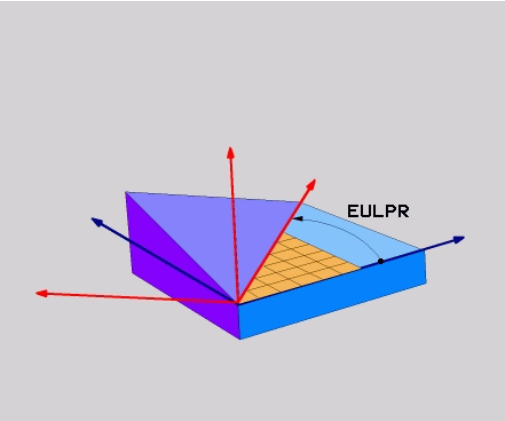
Remarques avant de programmer

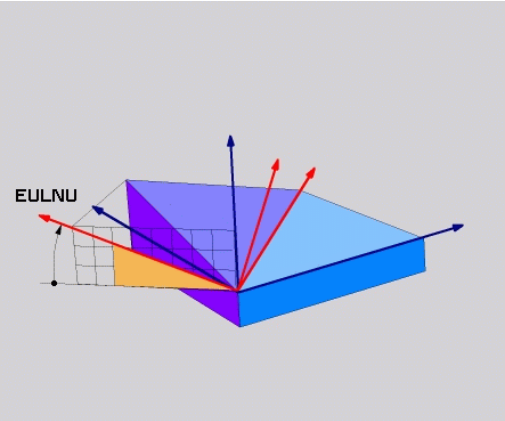
Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

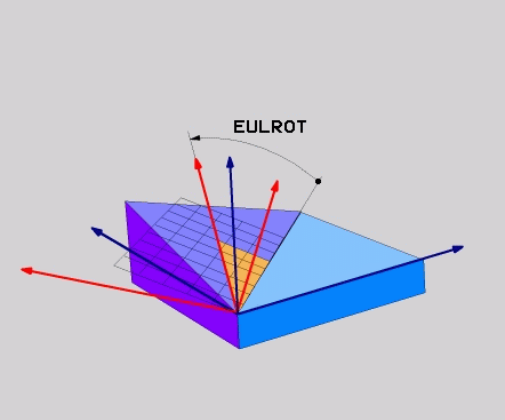
Paramètres à introduire



- **Angle rot. Plan coord. princip. ?** : angle de rotation **EULPR** autour de l'axe Z (voir figure en haut à droite) Attention !
  - Plage d'introduction : -180.0000° à 180.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X
- **Angle d'inclinaison 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 (voir figure de droite, au centre). Attention !
  - Plage d'introduction : 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 l'axe 10 ROTATION). L'angle de rotation vous permet de définir facilement le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné (cf. figure en bas, ci-contre). Remarque :
  - Plage d'introduction : 0° à 360.0000°
  - L'axe 0° est l'axe X.
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400







Séquence CN

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Abréviations utilisées

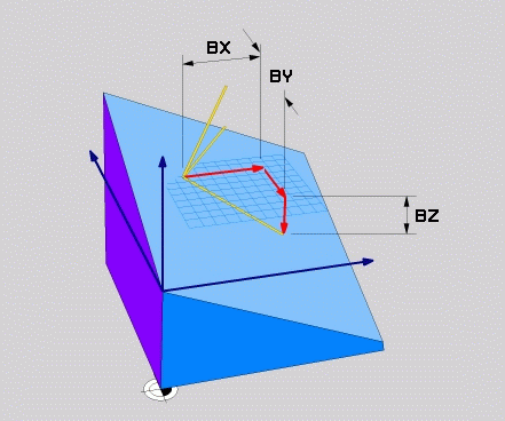
Abréviation	Signification
EULER	Mathématicien suisse ayant défini les angles dits d'Euler
EULPR	Angle de **Pr**écession : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe Z
EULNU	Angle de **Nu**tation : angle décrivant la rotation du système de coordonnées autour de l'axe X qui a 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 avec 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 au plan d'usinage. Une introduction normée n'est pas nécessaire. La TNC calcule la valeur normée en interne. Vous pouvez ainsi introduire des valeurs 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** (voir fig. en haut à droite). Le vecteur normal est défini par les composantes **NX**, **NY** et **NZ**.



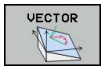
Remarques avant de programmer

Le vecteur de base définit la direction de l'axe principal du plan d'usinage incliné. Le vecteur normal doit être au dessus du plan incliné et perpendiculaire. Il détermine ainsi l'orientation du plan.

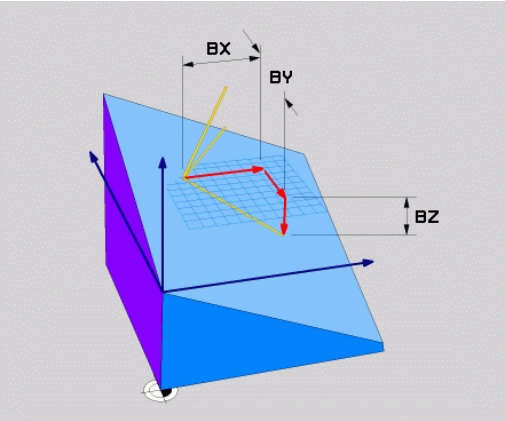
En interne, la TNC calcule les vecteurs normés à partir des valeurs que vous avez introduites.

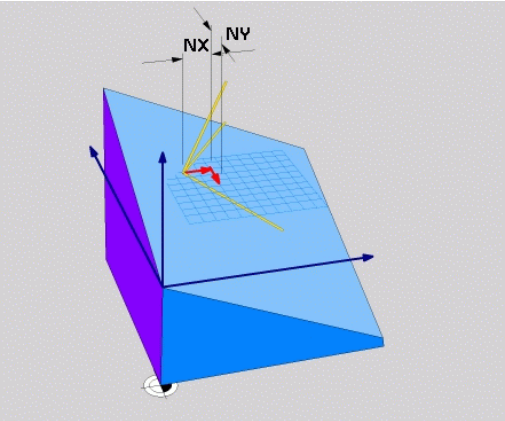
Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

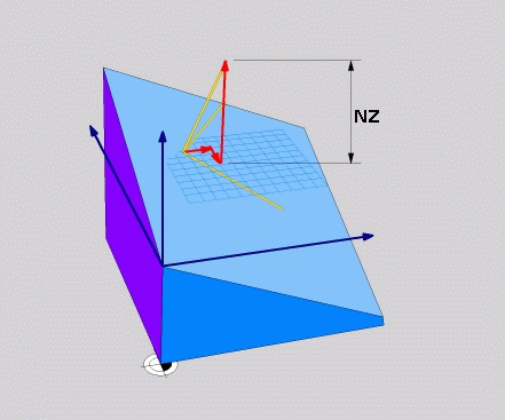
Paramètres à introduire



- **Composante X du vecteur de base ?** : composante X **BX** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite).
  Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur de base ?** : composante Y **BY** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite).
  Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur de base ?** : Composante Z **BZ** du vecteur de base B (voir fig. en haut, à droite)
  Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante X du vecteur normal ?** : Composante X **NX** du vecteur normal N (voir fig. au centre, à droite)
  Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Y du vecteur normal ?** : composante Y **NY** du vecteur normal N (voir fig. au centre, à droite)
  Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- **Composante Z du vecteur normal ?** : composante Z **NZ** du vecteur normal N (voir fig. en bas, à droite).
  Plage d'introduction : -9.9999999 à +9.9999999
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400







Séquence CN

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

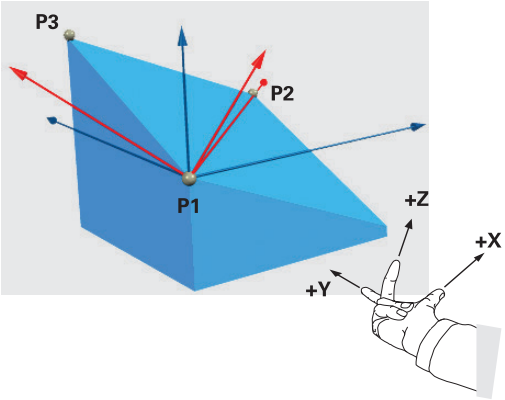
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
VECTEUR	de l'anglais vector = vecteur
BX, BY, BZ	**Vecteur de B**ase : **Composante X**, **Y** et **Z**
NX, NY, NZ	**Vecteur N**ormal : **Composante 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 avant de programmer

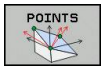
La droite reliant le point 1 au point 2 détermine le sens de l'axe principal incliné (X avec axe d'outil Z).

Vous définissez le sens de l'axe d'outil incliné avec la position du 3ème point en référence à la ligne reliant le point 1 au point 2. Avec la règle de la main droite (pouce = axe X, index = axe Y, majeur = axe Z, cf. figure ci-contre) : le pouce (axe X) pointe du point 1 vers le point 2, l'index (axe Y) est parallèle à l'axe Y incliné, dans le sens du point 3. Enfin, le majeur indique la direction de l'axe d'outil incliné.

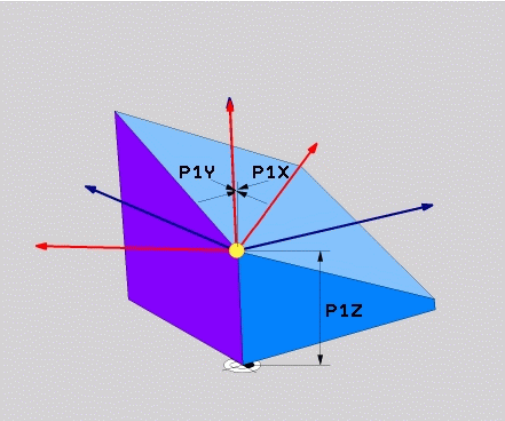
Les trois points définissent l'inclinaison du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la TNC.

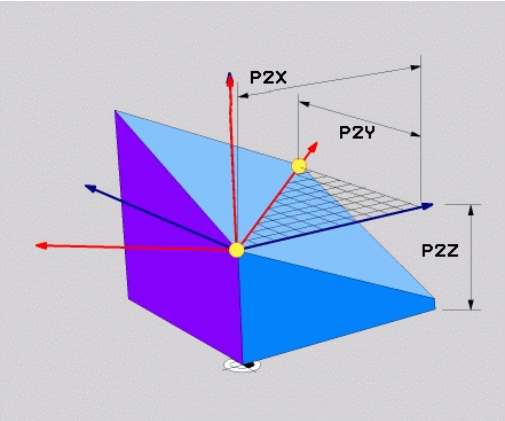
Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

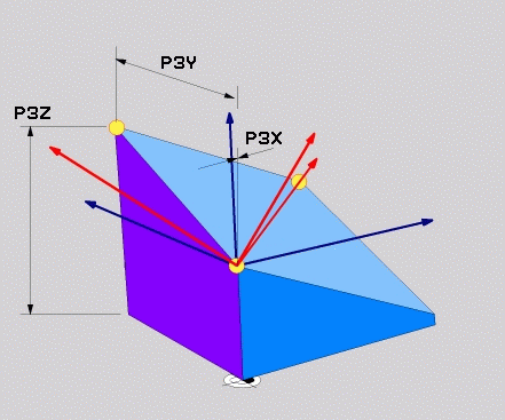
Paramètres à introduire



- **Coordonnée X du 1er point du plan ?** : coordonnée X **P1X** du premier point du plan (voir fig. en haut, à droite)
- **Coordonnée Y du 1er point du plan ?** : coordonnée Y **P1Y** du premier point du plan (voir fig. en haut, à droite)
- **Coordonnée Z du 1er point du plan ?** : coordonnée Z **P1Z** du 1er point du plan (voir fig. en haut, à droite)
- **Coordonnée X du 2ème point du plan ?** : coordonnée X **P2X** du 2ème point du plan (voir fig. au centre, à droite)
- **Coordonnée Y du 2ème point du plan ?** : Coordonnée Y **P2Y** du 2ème point du plan (voir fig. au centre, à droite)
- **Coordonnée Z du 2ème point du plan ?** : coordonnée Z **P2Z** du 2ème point du plan (voir fig. au centre, à droite)
- **Coordonnées X du 3ème point du plan ?** : Coordonnée X **P3X** du 3ème point du plan (voir fig. en bas, à droite)
- **Coordonnées Y du 3ème point du plan ?** : Coordonnée Y **P3Y** du 3ème point du plan (voir fig. en bas, à droite)
- **Coordonnée Z du 3ème point du plan ?** : coordonnée Z **P3Z** du 3ème point du plan (voir fig. en bas, à droite)
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400







Séquence CN

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

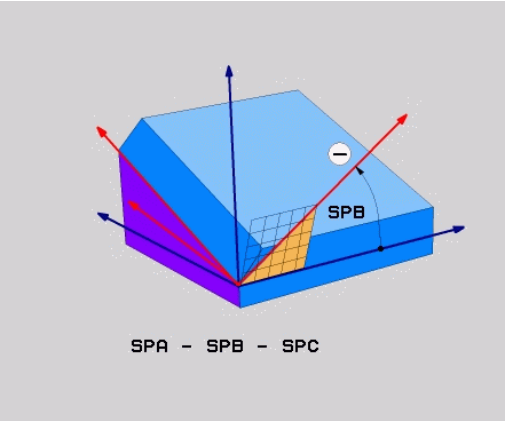
Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
POINTS	de l'anglais **points** = points

Définir le plan d'usinage au moyen d'un seul angle incrémental dans l'espace : PLANE RELATIVE

Application

Vous utilisez les angles dans l'espace incrémentaux 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 avant de programmer

L'angle défini agit toujours par rapport au plan d'usinage actif et ce, quelle que soit la fonction utilisée pour l'activer.

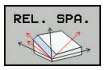
Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIVE** que vous le souhaitez.

Si vous souhaitez revenir au plan d'usinage qui était actif avant la fonction **PLANE RELATIVE**, vous définissez **PLANE RELATIVE** avec le même angle, mais avec un signe inversé.

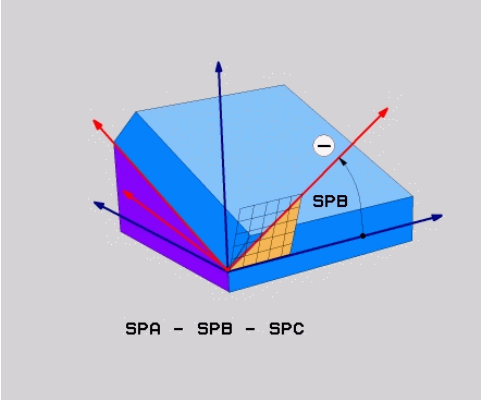
Si vous utilisez **PLANE RELATIVE** dans un plan d'usinage non incliné, faites simplement pivoter le plan non incliné autour de l'angle dans l'espace que vous avez défini avec la fonction **PLANE**.

Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

Paramètres à introduire



- **Angle incrémental ?** : angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit être incliné en plus (voir figure en haut, à droite). Choisir avec une softkey l'axe autour duquel le plan doit être incliné.
  Plage d'introduction : -359.9999° à +359.9999°
- Poursuivre avec les propriétés de positionnement, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400



Abréviations utilisées

Abréviation	Signification
RELATIF	de l'anglais **relative** = par rapport à

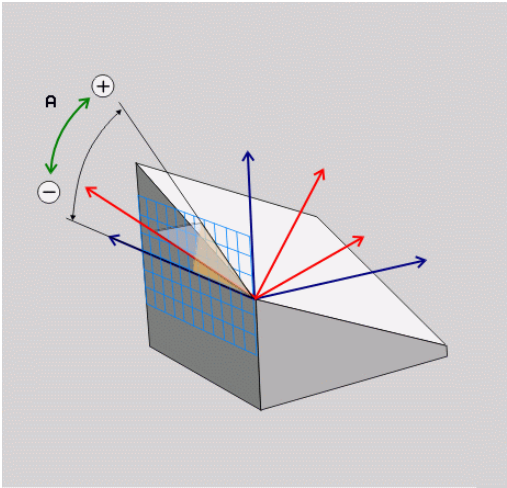
Séquence CN

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

Plan d'usinage via l'angle de l'axe : PLANE AXIAL

Application

La fonction **PLANE AXIAL** définit à la fois la position du plan d'usinage et les coordonnées nominales des axes rotatifs. Cette fonction est facile à mettre en œuvre, notamment sur les machines avec cinématiques orthogonales et avec cinématiques avec un seul axe rotatif actif.



Vous pouvez aussi utiliser la fonction **PLANE AXIAL** si un seul axe rotatif est actif sur votre machine.

Vous pouvez utiliser la fonction **PLANE RELATIV** après la fonction **PLANE AXIAL** si votre machine autorise des définitions d'angles dans l'espace. Consultez le manuel de votre machine !

Remarques avant de programmer

N'introduire que des angles d'axes réellement présents sur votre machine; sinon la TNC délivre un message d'erreur.

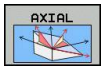
Les coordonnées d'axes rotatifs définies avec **PLANE AXIAL** sont modales. Les définitions multiples se cumulent donc, l'introduction de valeurs incrémentales est autorisée.

Pour annuler la fonction **PLANE AXIAL**, utiliser la fonction **PLANE RESET**. Une annulation en introduisant 0 ne désactive pas **PLANE AXIAL**.

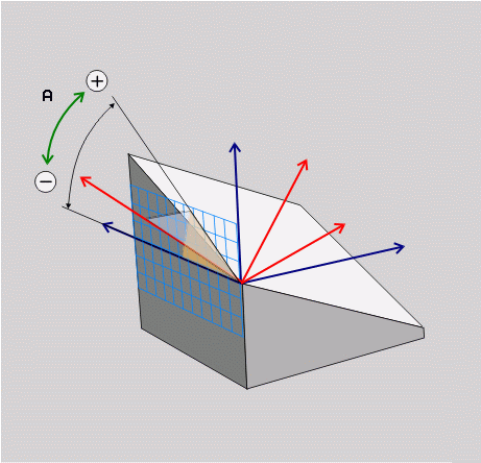
Les fonctions **SEQ**, **TABLE ROT** et **COORD ROT** sont inactives avec **PLANE AXIAL**.

Description des paramètres pour le comportement de positionnement : voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400.

Paramètres à introduire



- **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, voir "Définir le comportement de positionnement de la fonction PLANE", page 400



Séquence CN

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

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**)

Attention, risque de collision!

Si vous travaillez avec le cycle **28 IMAGE MIROIR** en plan incliné, tenez compte des remarques suivantes :

Programmez d'abord le mouvement d'inclinaison et définissez ensuite le cycle **28 IMAGE MIROIR** !

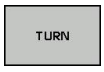
La mise en miroir d'un axe rotatif avec le cycle **28** ne met en miroir que les mouvements de l'axe, mais ne met pas en miroir l'angle défini dans les fonctions PLANE ! Le positionnement des axes est ainsi modifié.

Les programmes créés sur une iTNC 530 ou sur des TNC plus anciennes ne sont pas compatibles.

Inclinaison automatique : MOVE/TURN/STAY (introduction obligatoire)

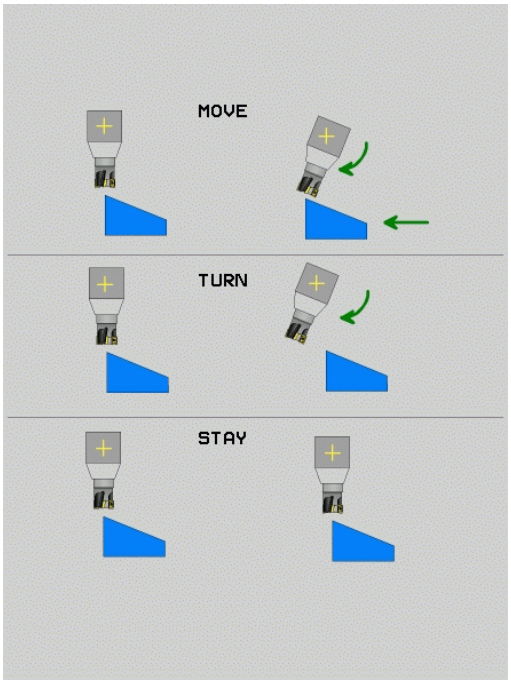
Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être inclinés aux valeurs calculées :

- 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 TNC exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires



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

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



Si vous avez sélectionné l'option **MOVE** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison avec le mouvement de compensation), les deux paramètres suivants **Dist. pt rotation de pointe outil** et **Avance ? F =** restent à définir.

Si vous avez sélectionné l'option **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer automatiquement l'inclinaison sans le mouvement de compensation), le paramètre suivant **Avance ? F =** reste à définir.

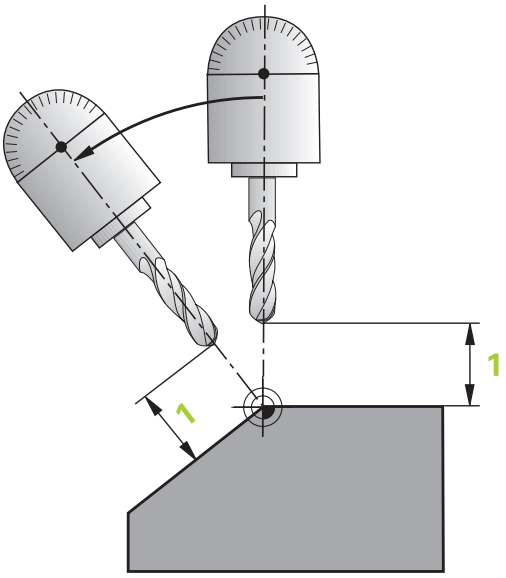
Si vous utilisez la fonction **PLANE** avec **STAY**, vous devez alors incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement distincte, après la fonction **PLANE**.

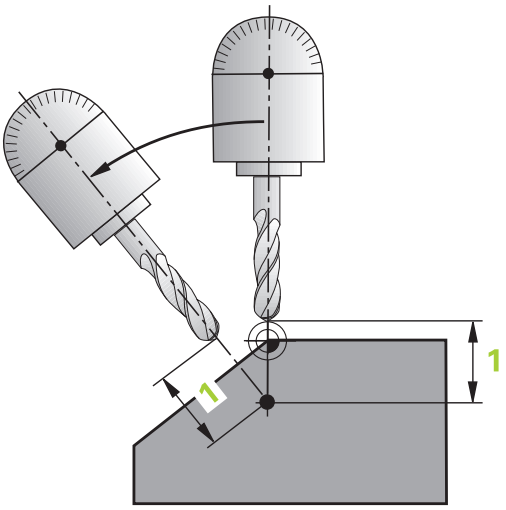
- **Dist. pt rotation de pointe outil** (en incrémental) : la TNC incline l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil. Le paramètre **DIST** permet de décaler le point de pivot du mouvement d'inclinaison par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.

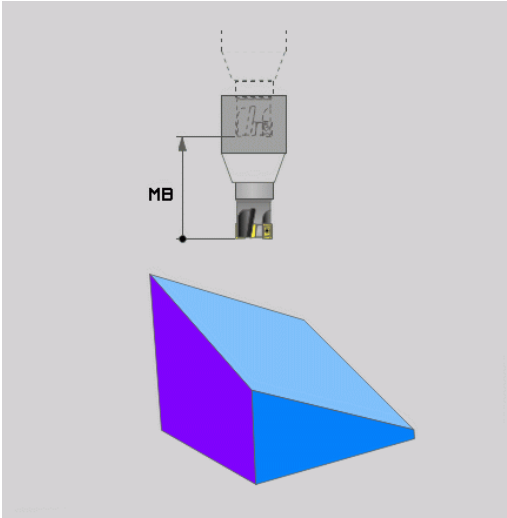
Attention!

- Avant l'orientation, si l'outil se trouve à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors à la même position après l'orientation (voir figure au centre, à droite, **1** = DIST)
- Avant l'orientation, si l'outil ne se trouve pas à la distance que vous avez programmée par rapport à la pièce, d'un point de vue relatif, il se trouve alors décalé par rapport à la position d'origine après l'orientation (voir figure en bas, à droite, **1** = DIST)

- **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 TNC l'aborde **avant la procédure d'inclinaison**. **MB MAX** déplace l'outil jusqu'avant le fin de course logiciel







inclinaison des axes rotatifs dans une séquence séparée

Si vous souhaitez incliner les axes rotatifs dans une séquence de positionnement séparée (option **STAY** sélectionnée), procédez de la manière suivante :

> **!** **Attention, risque de collision!**
> Prépositionner l'outil de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison.
> Ne programmez pas d'image miroir de l'axe rotatif entre la fonction PLANE et le positionnement de l'outil, sinon la commande positionnera l'outil sur les valeurs mises en miroir, alors que la fonction PLANE effectue ses calculs sans image miroir.

- Sélectionner une fonction **PLANE** au choix, définir l'inclinaison automatique avec **STAY**. Lors de l'usinage, la TNC calcule les valeurs de positions 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 TNC

Exemples de séquences CN : inclinaison d'une machine dotée d'un plateau circulaire C et d'une table pivotante A d'un angle dans l'espace B+45°

...	
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 TNC
...	Définir l'usinage dans le plan incliné

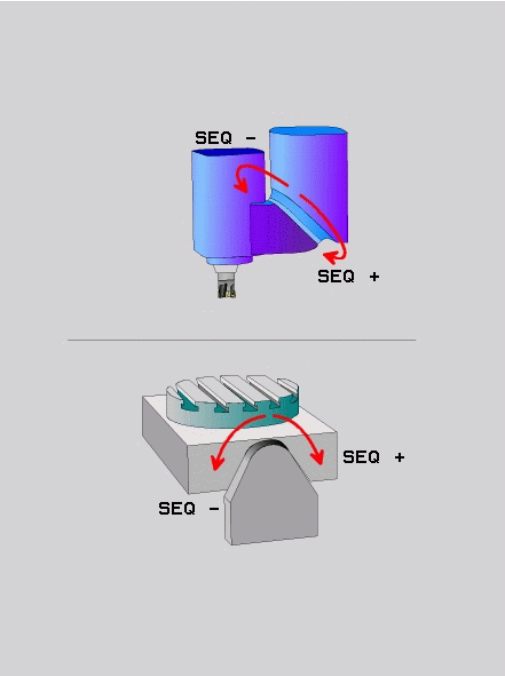
Sélection des possibilités d'inclinaison : SEQ +/– (introduction facultative)

Après avoir défini la position du plan d'usinage, la TNC doit calculer les positions adéquates des axes rotatifs de votre machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions.

Avec le commutateur **SEQ**, vous choisissez la solution que la TNC doit utiliser :

- **SEQ+** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle positif. L'axe maître est le premier axe en se référant à l'outil ou le dernier axe rotatif en se référant à la table (dépendant de la configuration de la machine, voir fig. en haut à droite)
- **SEQ-** positionne l'axe maître de manière à afficher un angle négatif.

Si la solution que vous avez choisie avec **SEQ** ne se situe pas dans la zone de déplacement de la machine, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**.



> **!** Si vous utilisez la fonction **PLANE AXIS**, le commutateur **SEQ** est sans fonction.

Si vous ne définissez pas **SEQ**, la TNC détermine la solution de la manière suivante :

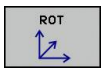
1. La TNC vérifie tout d'abord si les deux solutions sont situées dans la zone de déplacement des axes rotatifs
2. Si tel est le cas, la TNC choisit la solution qui peut être atteinte avec la course la plus faible
3. Si une seule solution se situe dans la zone de déplacement, la TNC retiendra cette solution.
4. Si aucune solution ne se situe dans la zone de déplacement, la TNC délivre 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

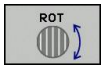
Fin de course	Position de départ	SEQ	Résultat position d'axe
Aucun	A+0, C+0	non progr.	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	non progr.	A–45, C–90
Aucun	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Aucun	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Message d'erreur
Aucun	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Sélection du mode de transformation (introduction optionnelle)

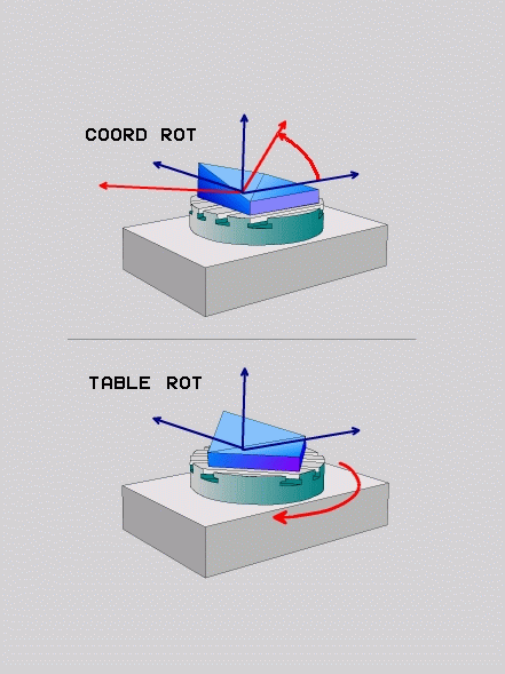
Pour les angles d'inclinaison qui ne font pivoter le système de coordonnées qu'autour de l'axe d'outil, il existe une fonction qui vous permet de définir le type de transformation :



- **COORD ROT** définit que la fonction PLANE ne doit faire pivoter le système de coordonnées qu'à l'angle d'inclinaison défini. La compensation est effectuée par calcul ; aucun axe rotatif n'est déplacé.



- **TABLE ROT** spécifie que la fonction PLANE doit positionner le plateau circulaire à l'angle d'inclinaison défini. La compensation s'effectue par rotation de la pièce



! Avec l'utilisation de la fonction **PLANE AXIAL**, les fonctions **COORD ROT** et **TABLE ROT** sont inactives.

COORD ROT n'est active que si l'inclinaison est effectuée autour de l'axe d'outil, p. ex. **SPC+45** pour l'axe d'outil **Z**. Dès qu'un deuxième axe d'inclinaison est nécessaire pour réaliser l'usinage, la fonction **TABLE ROT** est automatiquement active.

Si vous utilisez la fonction **TABLE ROT** avec une rotation de base et un angle d'inclinaison à 0, la TNC incline la table selon l'angle défini dans la rotation de base.

Incliner le plan d'usinage sans axes rotatifs

Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre 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 :

Syntaxe CN

```
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 TNC délivre un message d'erreur.

12.3 Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs

Avance en mm/min pour les axes rotatifs A, B, C : M116 (option 8)

Comportement standard

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en degrés/min. (dans les programmes en mm et aussi les programmes 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

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur dans la description de la cinématique.

M116 n'agit que sur les plateaux ou tables circulaires. M116 ne peut pas être utilisée avec les têtes pivotantes. Si votre machine est équipée d'une combinaison table/tête, la TNC ignore les axes rotatifs de la tête pivotante.

La fonction **M116** agit également lorsque le plan d'usinage est incliné et en combinaison avec la fonction M128 si vous avez sélectionné les axes rotatifs avec la fonction **M138**, voir "Sélection des axes inclinés: M138", page 409. La fonction **M116** n'agit alors que sur les axes rotatifs qui n'ont pas été choisis avec la fonction **M138**.

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en mm/min. (ou 1/10 pouces/min.). La TNC calcule en début de séquence l'avance pour cette séquence. L'avance d'un axe rotatif ne varie pas pendant l'exécution de cette séquence, même si l'outil se déplace autour du centre des axes rotatifs.

Effet

M116 agit dans le plan d'usinage. Pour annuler la fonction M116, programmez la fonction M117. En fin de programme, M116 est également désactivée.

La fonction M116 est active en début de séquence.

Déplacement avec optimisation de la course M126

Comportement standard

Le comportement de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine !

Le comportement par défaut de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs, dont l'affichage est réduit à des valeurs inférieures à 360°, dépend du paramètre machine **shortestDistance** (300401). Là est défini si, pour aller à la position programmée, la TNC 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 TNC 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 TNC 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 TNC 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 à la suite de M94. La TNC ne réduit alors que l'affichage de cet axe.

Exemple de séquences CN

Réduire les valeurs d'affichage de tous les axes rotatifs actifs :

```
N50 M94 *
```

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

```
N50 M94 C *
```

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

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Effet

M94 n'agit que dans la séquence de programme dans laquelle elle a été programmée.

La fonction M94 agit en début de séquence.

Sélection des axes inclinés: M138

Comportement standard

Avec la fonction M128, la fonction et l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC tient compte des axes rotatifs qui ont été définis dans les paramètres machine par le constructeur de la machine.

Comportement avec M138

Avec les fonctions indiquées ci-dessus, la TNC ne tient compte que des axes inclinés ayant été définis avec M138.

Si vous limitez le nombre d'axes inclinés avec la fonction **M138**, vous pouvez ainsi limiter les possibilités d'inclinaison sur votre machine.

Effet

M138 est active en début de séquence.

Pour annuler M138, reprogrammez M138 sans indiquer d'axes inclinés.

Exemple de séquences CN

Pour les fonctions indiquées ci-dessus, ne tenir compte que de l'axe incliné C :

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

13

Mode manuel et réglages

13.1 Mise sous tension, mise hors tension

Mise sous tension

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

Consultez le manuel de votre machine !

Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine. La TNC affiche alors le dialogue suivant :

DÉMARRAGE DU SYSTÈME

- La TNC démarre

COUPURE D'ALIMENTATION

CE

- Message de la TNC indiquant une coupure d'alimentation – Effacer le message

COMPILATION DU PROGRAMME PLC

- Compilation automatique du programme PLC de la TNC

TENSION COMMANDE RELAIS MANQUE

I

- Mettre la commande sous tension. La TNC contrôle la fonction du circuit d'arrêt d'urgence

MODE MANUEL
PASSER SUR LES POINTS DE REFERENCE

- Passer sur les points de référence dans l'ordre chronologique prescrit : Pour chaque axe, appuyer sur la touche START externe ou

X+ Y+

- Franchir les points de référence dans n'importe quel ordre: Pour chaque axe, appuyer sur la touche de sens externe et la maintenir enfoncée jusqu'à ce que le point de référence ait été franchi

Si votre machine est équipée de systèmes de mesure absolue, le franchissement des marques de référence n'est pas nécessaire. La TNC est opérationnelle immédiatement après sa mise sous-tension.

La TNC est maintenant prête à fonctionner et se trouve en mode de fonctionnement **Manuel**.

Vous ne devez franchir les points de référence que si vous désirez déplacer les axes de la machine. Si vous souhaitez uniquement éditer ou tester des programmes, sélectionnez le mode **Programmation** ou **Test de programme** immédiatement après la mise sous tension de la commande.

Vous pouvez alors franchir les points de référence après-coup. Pour cela, appuyez sur la softkey **FRANCHIR PT DE REF.** en mode **Manuel**.

Franchissement du point de référence avec plan d'usinage incliné

Attention, risque de collision!

Veillez à ce que les valeurs angulaires inscrites dans le menu correspondent bien aux angles réels des axes inclinés.

Désactivez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" avant de franchir les points d'origine. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors du franchissement ultérieur des points d'origine. Pour franchir les points d'origine, vous devez désactiver la fonction "Inclinaison du plan d'usinage", voir "Activer l'inclinaison manuelle", page 467.

Si vous utilisez cette fonction avec des systèmes de mesure non absolue, vous devez confirmer les positions des axes rotatifs qui apparaissent dans une fenêtre auxiliaire dans l'écran. Les positions affichées correspondent aux dernières positions actives des axes rotatifs avant la mise hors tension.

Si l'une des deux fonctions précédemment actives est actuellement activée, la touche **START CN** est sans fonction. La TNC délivre un message d'erreur correspondant.

Mise hors tension

La mise hors tension une fonction dépendante de la machine.

Consultez le manuel de votre machine !

Pour éviter de perdre des données lors de la mise hors service, vous devez quitter le système d'exploitation de la TNC de la manière suivante :

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Sélectionner la fonction de mise hors tension

- Confirmer avec la softkey **ARRÊTER**
- Lorsque la TNC affiche une fenêtre auxiliaire avec le message **Vous pouvez maintenant mettre la commande hors tension**, cela signifie que vous pouvez couper l'alimentation de la TNC.

Attention, pertes de données possibles

Une mise hors tension arbitraire de la TNC peut provoquer la perte des données!

Après avoir appuyé sur la softkey **REDEMARRER**, la commande démarre à nouveau. Même la mise hors tension peut entraîner une perte des données au moment du redémarrage !

13.2 Déplacement des axes de la machine

Remarque

Le déplacement avec touches de sens externes est une fonction-machine. Consultez le manuel de votre machine !

Déplacer un axe avec les touches de sens externes

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Pressez la touche de sens externe, maintenez-la enfoncée pendant tout le déplacement de l'axe ou

- Déplacer l'axe en continu : Maintenir enfoncée la touche de sens externe et appuyer brièvement sur la touche START externe

- Arrêter : Appuyer sur la touche STOP externe

Chacune de ces méthodes vous permet de déplacer plusieurs axes. La commande affiche alors l'avance de contournage. Vous pouvez modifier l'avance avec laquelle vous déplacez les axes via la softkey **F**, voir "Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M", page 426.

Lorsqu'un déplacement a été demandé à la machine, la commande affiche le symbole STIB, signifiant que la commande est en fonctionnement.

Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace un axe de la machine de la valeur d'un incrément prédéfini.

- Sélectionner le **mode Manuel** ou le mode **Manivelle électronique**

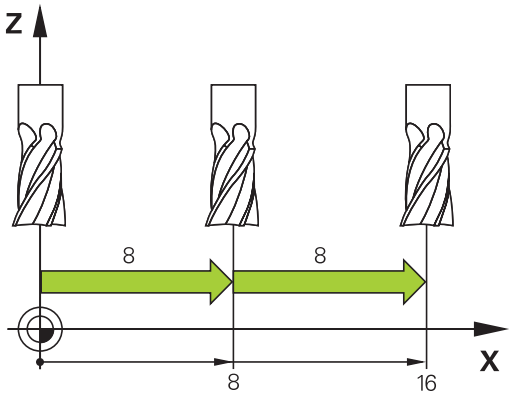
- Commuter la barre de softkeys.

- Sélectionner le positionnement pas à pas : Régler la softkey **INCREMENTAL** sur ON

PASSE =

- Entrer la passe en mm et valider avec la touche **ENT**

- Appuyer sur la touche de sens externe: répéter à volonté le positionnement



La valeur max. que l'on peut introduire est de 10 mm par incrément.

Déplacer les axes avec des manivelles électroniques

La TNC facilite le déplacement des axes grâce aux nouvelles manivelles électroniques ci-après énumérées.

- HR 520 : Manivelle compatible à la HR 420 avec affichage, transmission des données par câble
- HR 550 FS : Manivelle avec affichage, transmission radio des données

Par ailleurs, la TNC seconde toujours les manivelles avec câbles HR 410 (sans affichage) et HR 420 (avec affichage).

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Les connecteurs de la manivelle ne peuvent être déconnectés que par un personnel autorisé, même si cela est possible sans outil !

Ne mettre la machine en service qu'avec la manivelle connectée !

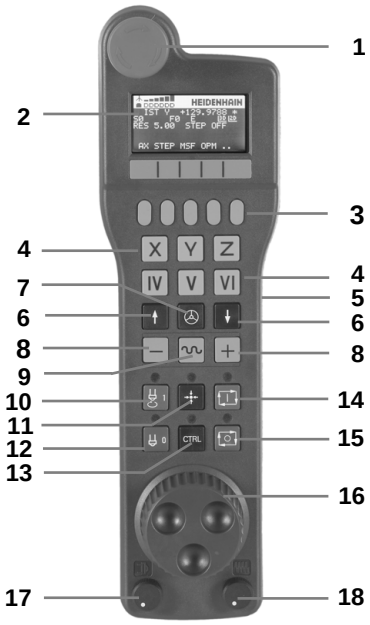
Si vous souhaitez utiliser la machine sans manivelle connectée, le câble de la manivelle doit être débranché et la prise doit être protégée par un capuchon !

Le constructeur de votre machine peut ajouter des fonctions supplémentaires aux manivelles HR 5xx. Consultez le manuel de votre machine !

Il est recommandé d'utiliser une manivelle HR 5xx si vous voulez utiliser la fonction de superposition d'une manivelle sur un axe virtuel "Axe d'outil virtuel VT".

Les manivelles portables HR 5xx sont équipées d'un écran d'affichage dans lequel la TNC affiche diverses informations. Vous pouvez également utiliser les softkeys de la manivelle pour exécuter des fonctions de réglage importantes, comme p. ex., une initialisation des points d'origine ou encore une programmation ou une exécution de fonctions M.

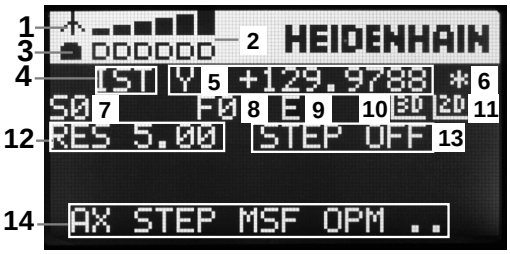
Dès que vous avez activé la manivelle à l'aide de la touche d'activation de manivelle, vous ne pouvez plus vous servir du panneau de commande. L'écran de la TNC affiche cet état dans une fenêtre auxiliaire.



1 Touche d'ARRET D'URGENCE
2 Ecran de la manivelle pour afficher l'état et sélectionner des fonctions. Pour plus d'informations à ce sujet : ""
3 Softkeys
4 Les touches de sélection d'axes peuvent être modifiées par le constructeur en fonction de la configuration des axes
5 Touche d'assentiment
6 Touches fléchées pour définir la sensibilité de la manivelle
7. Touche d'activation de la manivelle
8. Touche de sens suivant lequel la TNC déplace l'axe sélectionné
9. Superposition d'avance rapide pour les touches de sens
10 Activer la broche (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
11 Touche "Générer séquence CN" (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
12 Désactiver la broche (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
13 Touche CTRL pour fonctions spéciales (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
14 Démarrage CN (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
15 Stop CN (fonction machine, touche échangeable par le constructeur de la machine)
16 Volant de la manivelle
17 Potentiomètre de vitesse de broche
18 Potentiomètre d'avance
19 Connecteur, n'existe pas sur la manivelle radio HR 550 FS

13.2 Déplacement des axes de la machine

Ecran d'affichage



1 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Affichage indiquant si la manivelle est dans la station d'accueil ou si le mode radio est actif
2 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Affichage de l'intensité du champ, 6 barres = champ maximum
3 **Uniquement avec la manivelle radio HR 550 FS** : Etat de charge de l'accumulateur, 6 barres = état de charge maximum Pendant le rechargement, une barre se déplace de la gauche vers la droite
4 **EFF** : mode d'affichage de position
5 **Y+129.9788** : position de l'axe sélectionné
6 ***** : STIB (commande en service) ; le programme a démarré ou un axe est en cours de déplacement
7 **S0** : vitesse de broche actuelle
8 **F0** : avance actuelle de déplacement de l'axe sélectionné
9 **E** : une erreur s'est produite
10 **3D** : la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active
11 **2D** : la fonction Rotation de base est active
12 **RES 5.0** : résolution active de la manivelle Course en mm/tr (°/tr pour les axes rotatifs) parcourue par l'axe sélectionné pour un tour de manivelle
13 **STEP ON** ou **OFF** : positionnement pas à pas actif ou inactif. Lorsque la fonction est active, la TNC affiche également l'incrément actif de déplacement
14 Barre de softkeys : sélection de diverses fonctions, description dans les paragraphes suivants

Particularités de la manivelle radio HR 550 FS

Une liaison radio, au regard des nombreuses perturbations possibles, ne possède pas la même disponibilité qu'une liaison par câble. Avant de mettre en service la manivelle radio, il faut s'assurer qu'il n'existe pas d'interactions avec d'autres utilisateurs dans l'environnement de la machine. Cette vérification, concernant les fréquences radio ou les canaux, est conseillée pour tous les systèmes fonctionnant avec les ondes radio.

Si vous n'utilisez pas la manivelle HR 550, mettez la toujours dans la station d'accueil prévue à cet effet. Le circuit de charge des piles est disponible en permanence grâce à un contact qui se trouve à l'arrière de la manivelle radio. Ainsi est garantie une liaison directe pour le circuit d'arrêt d'urgence.

La manivelle radio réagit toujours par un arrêt d'urgence en cas d'erreur (interruption de la liaison radio, mauvaise qualité de la réception, composant défectueux de la manivelle).

Attention aux instructions sur la configuration de la manivelle radio HR 550 FS voir "Configurer la manivelle radio HR 550 FS", page 533

Attention, danger pour l'opérateur et la manivelle !

Pour des raisons de sécurité, vous devez mettre la manivelle radio et sa station d'accueil hors service au plus tard après une durée de fonctionnement de 120 heures pour que la TNC puisse faire un test de fonction à la remise sous tension !

Si vous utilisez plusieurs machines équipées de manivelles radio dans votre atelier, il vous faudra identifier les différentes manivelles et leurs stations d'accueil de manière à pouvoir les repérer de manière univoque (p. ex. à l'aide d'un autocollant de couleur ou en les numérotant). Les repérages doivent être apposés sur la manivelle radio et sa station d'accueil de façon distincte et visible pour l'opérateur !

Vérifiez, avant chaque utilisation, si la manivelle radio qui convient est active pour votre machine !

13.2 Déplacement des axes de la machine

La manivelle radio HR 550 FS est équipée d'un accumulateur. L'accu. se recharge dès que la manivelle est posée dans la station d'accueil (voir figure).

Vous pouvez utiliser la HR 550 FS avec son accumulateur pendant 8 heures avant de devoir la recharger. Il est toutefois conseillé de poser systématiquement la manivelle dans sa station d'accueil dès que vous ne l'utilisez plus.

Dès que la manivelle est dans sa station d'accueil, elle est commutée en interne dans le mode câble. Vous pouvez ainsi utiliser la manivelle même si elle est complètement déchargée. La fonctionnalité est toutefois identique au mode radio.

Quand la manivelle est totalement déchargée, il faut environ 3 heures pour qu'elle soit à nouveau rechargée dans la station d'accueil.

Nettoyer régulièrement les contacts **1** de la station d'accueil et de la manivelle pour garantir leur fonctionnement.

La plage de transmission radio est surdimensionnée. Si toutefois vous deviez atteindre les limites de la transmission – p. ex. sur les très grandes machines – la manivelle HR 550 FS le signale à temps par une puissante alarme vibrante. Dans ce cas, réduisez la distance avec la station d'accueil dans laquelle se trouve le récepteur radio.

Attention, danger pour la pièce et l'outil!

Quand le signal radio ne permet plus un fonctionnement sans interruption, la TNC délivre automatiquement un arrêt d'urgence. Ceci peut également se produire pendant un usinage. Réduire au maximum la distance par rapport à la station d'accueil. Poser la manivelle dans la station dès qu'elle n'est pas utilisée !

Lorsque la TNC déclenche un ARRET D'URGENCE, vous devez ensuite réactiver la manivelle. Procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la fonction MOD: Appuyer sur la touche MOD
- Commuter la barre des softkeys

- Sélectionner un menu de configuration pour une manivelle radio : Appuyer sur la softkey **PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO**
- Réactiver la manivelle radio avec le bouton **Start maniv.**
- Enregistrer la configuration et quitter le menu de configuration : Appuyer sur le bouton **END**

Une fonction correspondante est disponible dans le mode MOD pour la mise en service et la configuration de la manivelle voir "Configurer la manivelle radio HR 550 FS", page 533.

Sélectionner l'axe à déplacer

Au moyen des touches de sélection des axes, vous pouvez activer directement les axes principaux X, Y et Z (ainsi que deux autres axes que le constructeur de la machine peut définir). Le constructeur de la machine peut également affecter l'axe virtuel VT directement à une touche d'axe libre. Si l'axe virtuel VT n'est pas attribué à une touche d'axe, procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur la softkey manivelle F1 (**AX**) : la TNC affiche tous les axes actifs sur l'écran de la manivelle. L'axe actif actuellement clignote
- Sélectionner l'axe souhaité avec la softkey manivelle F1 (**->**) ou F2 (**<-**) et valider avec la softkey manivelle F3 (**OK**)

Régler la sensibilité de la manivelle

La sensibilité de la manivelle définit la course à parcourir sur un axe pour un tour de manivelle. Les sensibilités sont définies par défaut et peuvent être sélectionnées directement à l'aide des touches fléchées de la manivelle (uniquement si Pas à pas n'est pas actif).

Sensibilités réglables : 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/tour ou degrés/tour]

13.2 Déplacement des axes de la machine

Déplacer les axes

- Activer la manivelle : appuyer sur la touche Manivelle de la HR 5xx Maintenant, vous ne pouvez piloter la TNC qu'avec la manivelle HR 5xx, la TNC affiche un texte d'explication dans une fenêtre auxiliaire de l'écran de la TNC.
- Si nécessaire, sélectionner le mode souhaité avec la softkey OPM
- Si nécessaire, maintenir enfoncée la touche de validation
- Sur la manivelle, sélectionner l'axe à déplacer. Sélectionner les axes auxiliaires à l'aide des softkeys
- Déplacer l'axe actif dans le sens + ou
- Déplacer l'axe actif dans le sens -
- Désactiver la manivelle: Appuyer sur la touche Manivelle de la HR 5xx : Vous pouvez maintenant à nouveau utiliser la TNC via le panneau de commande.

Réglage des potentiomètres

Lorsque la manivelle a été activée, les potentiomètres du pupitre de la machine sont toujours actifs. Si vous souhaitez utiliser les potentiomètres sur la manivelle, procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur les touches **CTRL** et manivelle de la HR 5xx. La TNC affiche dans l'écran de la manivelle le menu des softkeys permettant de sélectionner les potentiomètres
- Appuyer sur la softkey **HW** pour activer les potentiomètres de la manivelle

Dès que vous avez activé les potentiomètres de la manivelle et avant de désactiver la manivelle, vous devez réactiver les potentiomètres du pupitre de la machine. Procédez de la manière suivante :

- Appuyer sur les touches **CTRL** et manivelle de la HR 5xx. La TNC affiche dans l'écran de la manivelle le menu des softkeys permettant de sélectionner les potentiomètres
- Appuyer sur la softkey **KBD** pour activer les potentiomètres sur le pupitre de la machine

Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace l'axe de manivelle actuellement activé selon la valeur de l'incrément que vous avez défini.

- Appuyer sur la softkey manivelle F2 (**STEP**)
- Activer le positionnement pas à pas : appuyer sur la softkey manivelle 3 (**ON**)
- Sélectionner l'incrément souhaité en appuyant sur la touche F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur **CTRL**, le pas de comptage augmente de 1. Le pas de comptage min. est de 0.0001 mm et le pas de comptage max. est de 10 mm
- A l'aide de la softkey 4 (**OK**), valider le pas de comptage sélectionné
- Avec la touche de manivelle + ou –, déplacer l'axe actif de la manivelle dans le sens correspondant

Introduire les fonctions auxiliaires M

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F1 de la manivelle (**M**)
- Sélectionner le numéro de la fonction M désirée en appuyant sur les touches F1 ou F2
- Exécuter la fonction auxiliaire avec la touche Marche CN

Introduire la vitesse de broche S

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**S**)
- Sélectionner la vitesse de rotation souhaitée en appuyant sur les touches F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur **CTRL** le pas de comptage augmente à 1000.
- Activer la nouvelle vitesse de rotation S avec la touche Marche CN

Introduire l'avance F

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**F**)
- Sélectionner l'avance souhaitée en appuyant sur les touches F1 ou F2. Si vous maintenez une touche enfoncée, la TNC augmente le pas de comptage du facteur 10 à chaque changement de dizaine. Si vous appuyez en plus sur **CTRL** le pas de comptage augmente à 1000.
- Valider la nouvelle avance F à l'aide de la softkey F3 de la manivelle (**OK**)

Point d'origine, initialisation

- Appuyer sur la softkey F3 de la manivelle (**MSF**)
- Appuyer sur la softkey F4 de la manivelle (**PRS**)
- Si nécessaire, sélectionner l'axe sur lequel le point de référence doit être initialisé
- Remettre à zéro l'axe avec la softkey manivelle F3 (**OK**) ou bien régler la valeur désirée avec les softkeys manivelle F1 et F2, puis valider avec la softkey F3 (**OK**). En appuyant en plus sur la touche **CTRL**, le pas de comptage augmente à 10

Changer de mode

A l'aide de la softkey F4 de la manivelle (**OPM**), vous pouvez changer de mode à condition toutefois que l'état actuel de la commande permette une commutation.

- Appuyer sur la softkey F4 de la manivelle (**OPM**)
- A l'aide des softkeys de la manivelle, sélectionner le mode souhaité
  - MAN : Mode manuel
    MDI : Positionnement avec introduction manuelle
    SGL : Exécution de programme pas à pas
    RUN : Exécution de programme en continu

Créer une séquence de déplacement complète

Le constructeur de votre machine peut affecter n'importe quelle fonction à la touche de la manivelle "Générer séquence CN". Consultez le manuel de votre machine !

- Sélectionner le mode **Positionnement avec introduction manuelle**
- Au besoin, utilisez les touches fléchées du clavier de la TNC pour sélectionner la séquence CN après laquelle vous souhaitez insérer la nouvelle séquence de déplacement.
- Activer la manivelle
- Appuyer sur la touche de la manivelle "Générer séquence CN" : la TNC insère alors une séquence de déplacement complète qui contient toutes les positions d'axes sélectionnées avec la fonction MOD

Fonctions des modes Exécution de programme

Dans les modes Exécution de programme, vous pouvez exécuter les fonctions suivantes :

- Marche CN (touche manivelle Marche CN)
- Arrêt CN (touche manivelle Arrêt CN)
- Si la touche Arrêt CN a été actionnée : stop interne (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **Stop**)
- Si la touche Arrêt CN a été actionnée : déplacement manuel des axes (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **MAN**)
- Réaccostage du contour après déplacement manuel des axes lors d'une interruption du programme (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **REPO**). La commande s'effectue par l'intermédiaire des softkeys de la manivelle, comme les softkeys de l'écran, voir "Approcher à nouveau le contour", page 503
- Activation/désactivation de la fonction Inclinaison du plan d'usinage (softkeys de la manivelle **MOP**, puis **3D**)

13.3 Vitesse de rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M

Application

Entrez la vitesse de rotation de la broche S, l'avance F et la fonction auxiliaire M par softkeys dans les modes **Manuel** et **Manivelle électronique**. Les fonctions auxiliaires sont décrites au chapitre page 344

Le constructeur de la machine définit les fonctions auxiliaires M disponibles et leurs caractéristiques.

Introduction de valeurs

Vitesse de rotation broche S, fonction auxiliaire M

- Procéder à la saisie de la vitese de rotation de la broche : Softkey S

VITESSE DE ROTATION BROCHE S =

- Entrer **1000** (vitesse de rotation de la broche) et valider avec la touche externe START.

Démarrer la broche à la vitesse de rotation S programmée avec une fonction auxiliaire M. Vous introduisez une fonction auxiliaire M de la même manière.

Avance F

Confirmer la programmation de l'avance F avec la touche **ENT**.

Règles concernant l'avance F :

- Si vous avez programmé F=0, alors c'est l'avance la plus petite du paramètre machine **manualFeed** qui est prise en compte.
- Si l'avance programmée dépasse la valeur entrée au paramètre machine **maxFeed**, la valeur applicable sera celle du paramètre machine.
- F reste sauvegardée même après une coupure d'alimentation.
- La commande affiche l'avance de contournage.

Modifier la vitesse de broche et l'avance

La valeur programmée pour la vitesse de rotation broche S et l'avance F peut être modifiée de 0% à 150% avec les potentiomètres.

> Le potentiomètre de réglage de la vitesse de broche n'agit que sur les machines équipées d'un variateur de broche.

Activer la limitation d'avance

> La limitation de l'avance dépend de la machine.
> Consultez le manuel de votre machine !

En sélectionnant la softkey F LIMITE sur ON, la TNC limite la vitesse maximale autorisée des axes à une vitesse limitée sûre définie par le constructeur de la machine.

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Commuter la barre des softkeys

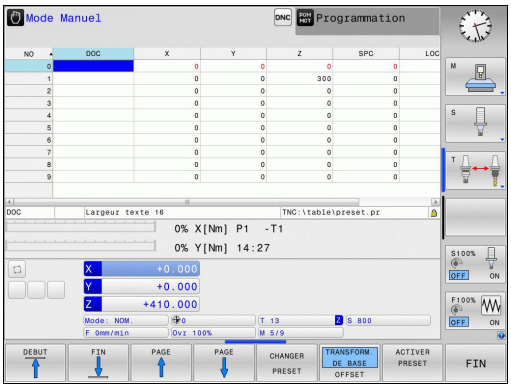
- Mettre la limite d'avance en/hors service

13.4 Gestion des points d'origine avec le tableau Preset

Remarque

Vous devriez impérativement utiliser le tableau Preset dans les cas suivants :

- Votre machine est équipée d'axes rotatifs (table pivotante ou tête pivotante) et vous travaillez avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage
- Votre machine est équipée d'un système de changement de tête
- Vous avez jusqu'à présent travaillé sur des TNC plus anciennes en utilisant des tableaux de points zéro en coordonnées REF
- Vous souhaitez usiner plusieurs pièces identiques qui présentent des désalignements différents.



Le tableau Preset peut contenir un nombre de lignes au choix (points d'origine). Afin d'optimiser la taille du fichier et la vitesse de traitement, veillez à ne pas utiliser plus de lignes que nécessaire pour gérer vos points d'origine.

Par sécurité, vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'à la fin du tableau Preset.

Enregistrer les points d'origine dans le tableau Preset

Le tableau Preset est nommé **PRESET.PR** et est mémorisé dans le répertoire **TNC:\table**. **PRESET.PR** ne peut être édité que dans les modes **Manuel** et **Manivelle électronique** après avoir appuyé sur la softkey **EDITER PRESET**. Vous pouvez ouvrir le tableau de Preset **PRESET.PR** en mode **Programmation**, mais vous ne pouvez pas l'éditer.

La copie du tableau Preset dans un autre répertoire (pour la sauvegarde des données) est possible. Généralement, les lignes protégées en écriture sont également protégées en écriture dans les tableau copiés et ne peuvent donc pas être modifiées.

Dans la copie du tableau, ne modifiez jamais le nombre de lignes! Cela pourrait entraîner des problèmes lorsque vous souhaitez réactiver le tableau.

Pour activer un tableau Preset situé dans un autre répertoire, vous devez le recopier dans le répertoire **TNC:**table\.

Plusieurs possibilités existent pour mémoriser des points d'origine/rotations de base dans le tableau Preset :

- Via des cycles palpeurs, en mode **Manuel** ou **Manivelle électronique**
- au moyen des cycles palpeurs 400 à 402 et 410 à 419 en mode Automatique (voir Manuel d'utilisation des cycles, chapitres 14 et 15)
- Saisie manuelle (voir description ci-après)

Les rotations de base du tableau Preset tournent le système de coordonnées de la valeur du Preset située sur la même ligne que celle de la rotation de base.

Assurez vous lors de l'initialisation du point d'origine, que les positions des axes rotatifs correspondent aux valeurs du menu 3D ROT. Il en résulte :

- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, l'affichage de positions des axes rotatifs doit être = 0° (si nécessaire, remettre à zéro les axes rotatifs)
- Lorsque la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active, l'affichage de positions des axes rotatifs et les angles introduits dans le menu 3D ROT doivent correspondre

La fonction PLANE RESET ne réinitialise **pas** la ROT 3D active.

La ligne 0 du tableau Preset est en principe protégée en écriture. La TNC mémorise toujours sur la ligne 0 le dernier point d'origine initialisé manuellement à l'aide des touches d'axes ou des softkeys. Si le point d'origine défini manuellement est actif, la TNC affiche le message **PR MAN(0)** dans l'affichage d'état.

Mémoriser manuellement les points d'origine dans le tableau Preset

Pour enregistrer des points d'origine dans le tableau Preset, procédez comme suit :

- Sélectionner le **Mode manuel**
- Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il touche la pièce (l'effleure), ou bien positionner en conséquence le comparateur
- Afficher le tableau Preset : la TNC ouvre le tableau Preset et positionne le curseur sur la ligne active du tableau
- Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset : la TNC affiche dans la barre de softkeys les différentes possibilités. Description des différentes possibilités : voir tableau suivant
- Dans le tableau Preset, sélectionnez la ligne que vous voulez modifier (le numéro de ligne correspond au numéro Preset)
- Si nécessaire, sélectionner dans le tableau Preset la colonne (l'axe) que vous voulez modifier
- A l'aide de la softkey, sélectionner l'un des choix disponibles (voir le tableau suivant)

Softkey	Fonction
	Valider directement la position effective de l'outil (du comparateur) comme nouveau point d'origine : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance
INTROD. NOUVEAU PRESET	Affecter une valeur au choix à la position effective de l'outil (du comparateur) : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire
CORRI-GER PRESET	Décaler en incrémental un point d'origine déjà enregistré dans le tableau : la fonction ne mémorise le point d'origine que sur l'axe actuellement en surbrillance. Introduire dans la fenêtre auxiliaire la valeur de correction souhaitée avec son signe. Avec l'affichage en pouces (inch) actif : saisir la valeur en pouces. La TNC convertit en interne la valeur indiquée en mm.

Softkey	Fonction
EDITER CHAMP ACTUEL	Entrer directement le nouveau point d'origine (spécifique à un axe) sans tenir compte de la cinématique. N'utiliser cette fonction que si votre machine est équipée d'un plateau circulaire et si vous désirez initialiser le point d'origine au centre du plateau circulaire en introduisant directement la valeur 0. La fonction ne mémorise la valeur que sur l'axe actuellement la surbrillance. Introduire la valeur souhaitée dans la fenêtre auxiliaire Avec l'affichage en pouces (inch) actif : saisir la valeur en pouces. La TNC convertit en interne la valeur indiquée en mm.
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	Sélectionner TRANSFORM. DE BASE/ OFFSET.AXE Dans l'affichage standard TRANSFORM. DE BASE, la commande affiche les colonnes X, Y et Z. En fonction de la machine, la commande affiche également les colonnes SPA, SPB et SPC. La TNC mémorise ici la rotation de base (avec l'axe d'outil Z, la TNC utilise la colonne SPC). Dans la vue OFFSET, la commande affiche les valeurs de décalage du Preset.
SAUVEG. PRESET	Enregistrer le point d'origine courant dans une ligne du tableau au choix : la fonction mémorise le point d'origine de tous les axes et active automatiquement la ligne du tableau concernée. Avec l'affichage en pouces (inch) actif : saisir la valeur en pouces. La TNC convertit en interne la valeur indiquée en mm.

Editer un tableau Preset

Softkey	Fonction d'édition en mode tableau
DEBUT	Sélectionner le début du tableau
FIN	Sélectionner la fin du tableau
PAGE	Sélectionner la page précédente du tableau
PAGE	Sélectionner la page suivante du tableau
CHANGER PRESET	Sélectionner les fonctions pour l'introduction Preset
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	Sélection transformation de base/offset axe
ACTIVER PRESET	Activer le point d'origine de la ligne actuellement sélectionnée du tableau Preset
AJOUTER N LIGNES A LA FIN	Ajouter un nombre possible de lignes à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)
COPIER VALEUR ACTUELLE	Copier le champ en surbrillance (2ème barre de softkeys)
INSERER VALEUR COPIEE	Insérer le champ copié (2ème barre de softkeys)
ANNULER LIGNE	Annuler la ligne actuellement sélectionnée : la TNC inscrit un - (2ème barre de softkeys) dans toutes les colonnes
INSERER LIGNE	Ajouter une seule ligne à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)
EFFACER LIGNE	Supprimer une seule ligne à la fin du tableau (2ème barre de softkeys)

Protéger le point d'origine contre l'écrasement

La ligne 0 du tableau Preset est en principe protégée en écriture. La TNC enregistre le dernier point d'origine activé manuellement à la ligne 0.

Vous pouvez protéger d'autres lignes du tableau Preset de l'écrasement à l'aide de la colonne **LOCKED**. Les lignes protégées en écriture sont mises en évidence en couleur dans le tableau Preset.

Attention, pertes de données possibles

Vous ne pouvez plus réinitialiser la protection en écriture d'une ligne protégée par un mot de passe si vous avez oublié le mot de passe.

Il est recommandé de noter le mot de passe si vous protégez des lignes avec un mot de passe.

Optez de préférence pour la protection simple avec la softkey **VERROUILL. /DEVERROU.**.

Pour protéger un point d'origine de l'écrasement, procédez comme suit :

CHANGER PRESET

- Appuyez sur la softkey **CHANGER PRESET**

→

- Sélectionner la colonne **LOCKED**

EDITER CHAMP ACTUEL

- Appuyer sur la softkey **EDITER CHAMP ACTUEL**

Protéger le point d'origine sans mot de passe :

VERROUILL. /DEVERROU.

- Appuyer sur la softkey **VERROUILL. /DEVERROU.** : la TNC inscrit un **L** dans la colonne LOCKED.

Protéger un point d'origine avec un mot de passe :

VERROUILL. /DEVERROU. MOT DE P.

- Appuyer sur la softkey **VERROUILL. /DEVERROU. MOT DE P.**
- Entrer le mot de passe dans la fenêtre auxiliaire

OK

- Valider avec la softkey **OK** ou la touche **ENT** : la TNC inscrit **###** dans la colonne LOCKED.

Annuler la protection en écriture

Pour pouvoir éditer à nouveau une ligne protégée en écriture, procédez comme suit :

CHANGER PRESET

- Appuyez sur la softkey **CHANGER PRESET**

→

- Sélectionner la colonne **LOCKED**

EDITER CHAMP ACTUEL

- Appuyer sur la softkey **EDITER CHAMP ACTUEL**

Point d'origine protégé sans mot de passe :

VERROUILL. /DEVERROU.

- Appuyer sur la softkey **VERROUILL. /DEVERROU.** : la TNC annule la protection en écriture

Point d'origine protégé par mot de passe :

VERROUILL. /DEVERROU. MOT DE P.

- Appuyer sur la softkey **VERROUILL. /DEVERROU. MOT DE P.**
- Entrer le mot de passe dans la fenêtre auxiliaire

OK

- Actionner la softkey **OK** ou la touche **ENT** : la TNC annule la protection en écriture.

Activer le point d'origine

Activer le point d'origine du tableau Preset en mode Manuel.

En activant un point d'origine du tableau Preset, la TNC réinitialise un décalage de point zéro actif, une image miroir, une rotation et un facteur d'échelle.

Une conversion de coordonnées que vous avez programmée avec le cycle G80, Incliner plan d'usinage, ou avec la fonction PLANE reste toutefois active.

- Sélectionner le **Mode manuel**

- Afficher le tableau Preset

- Choisir le numéro de point d'origine que vous souhaitez activer ou

- avec la touche GOTO, sélectionner le numéro du point d'origine à activer et valider avec la touche ENT

- Activer le point d'origine

- Valider l'activation du point d'origine. La TNC initialise la valeur affichée et la rotation de base, si celle-ci est définie

- Quitter le tableau preset

Activer un point d'origine du tableau Preset dans un programme CN

Pour activer des points d'origine du tableau Preset pendant l'exécution de programme, utilisez le cycle G247. Dans le cycle G247, vous définissez uniquement le numéro du point d'origine que vous souhaitez activer (cf. manuel d'utilisation des cycles, cycle 247 INIT. PT D'ORIGINE).

13.5 Initialiser le point d'origine sans palpeur 3D

Remarque

Initialiser un point d'origine avec un palpeur 3D : voir "Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D ", page 456.

Lors de l'initialisation du point d'origine, vous initialisez l'affichage de la TNC aux coordonnées d'une position pièce connue.

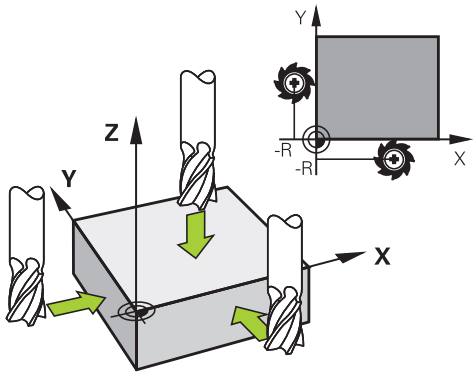
Opérations préalables

- Fixer la pièce et la dégauchir
- Mettre en place l'outil zéro dont le rayon est connu
- S'assurer que la TNC affiche bien les positions effectives

Initialiser un point d'origine avec une fraise deux tailles

Mesure de protection

Si l'outil ne doit pas toucher la surface de la pièce, il faut utiliser une cale d'épaisseur d. Pour le point d'origine, introduisez une valeur additionnée de l'épaisseur d de la cale.



- Sélectionner le **Mode manuel**

- Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il touche la pièce (l'effleure)

- Sélectionner l'axe

INITIALISATION DU POINT D'ORIGINE Z =

- Outil zéro, axe de broche : initialiser l'affichage sur une position connue de la pièce (p. ex. 0) ou indiquer l'épaisseur d de la tôle de calage. Dans le plan d'usinage : tenir compte du rayon d'outil

De la même manière, initialiser les points d'origine des autres axes.

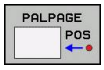
Si vous utilisez un outil préréglé dans l'axe de plongée, initialisez l'affichage de l'axe de plongée à la longueur L de l'outil ou à la somme Z=L+d.

La TNC enregistre automatiquement sur la ligne 0 du tableau Preset le point d'origine initialisé avec les touches d'axe.

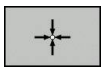
Fonctions de palpage avec des palpeurs mécaniques ou des comparateurs à cadran

Si vous ne disposez pas de palpeur 3D électronique sur votre machine, vous pouvez également utiliser toutes les fonctions de palpage manuelles (à l'exception des fonctions d'étalonnage) avec des palpeurs mécaniques ou par un simple effleurement, voir page 438.

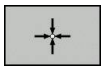
A la place du signal électronique émis automatiquement par un palpeur 3D pendant la fonction de palpage, vous pouvez déclencher le signal de commutation qui permet de mémoriser la **position de palpage** manuellement, en appuyant sur un bouton. Procédez de la manière suivante:



- Sélectionner par softkey la fonction de palpage souhaitée
- Positionner le palpeur mécanique à la première position devant être pris en compte par la TNC



- Valider la position : Appuyer sur la softkey transfert de position, la TNC mémorise la position actuelle
- Amener le palpeur mécanique à la position suivante qui doit être validée par la TNC.



- Valider la position : Appuyer sur la softkey transfert de position, la TNC mémorise la position actuelle
- Le cas échéant, aborder les positions suivantes et les valider comme indiqué précédemment.
- **Point d'origine** : entrer les coordonnées du nouveau point d'origine dans la fenêtre de menu, valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443, ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444)
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la touche **END**

13.6 Utiliser un palpeur 3D

Résumé

En **mode Manuel**, les cycles palpeurs suivants sont disponibles :

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation des palpeurs 3D. Consultez le manuel de votre machine !

Softkey	Fonction	Page
ETALONNER TS	Etalonner le palpeur 3D	445
PALPAGE PL	Déterminer la rotation de base 3D en palpant un plan	454
PALPAGE ROT	Définir la rotation de base à partir d'une droite	453
PALPAGE POS	Initialisation du point d'origine sur un axe au choix	456
PALPAGE P	Initialisation d'un coin comme point d'origine	457
PALPAGE CC	Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	458
PALPAGE CL	Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	460
TABLEAU PALPEUR	Gestion des données du palpeur	Voir manuel d'utilisation des cycles

Pour de plus amples informations sur le tableau des palpeurs, veuillez consulter le Manuel d'utilisation, Programmation des cycles.

Fonctions présentes dans les cycles palpeurs

Dans les cycles palpeurs manuels sont affichées des softkeys avec lesquelles vous pouvez sélectionner le sens de palpage ou une routine de palpage. Les softkeys affichées dépendent de chaque cycle :

Softkey	Fonction
X+	Sélectionner le sens de palpage :
	Valider la position actuelle
	Palper automatiquement un trou (cercle intérieur)
	Palper automatiquement un tenon (cercle extérieur)
	Sélectionner un sens de palpage parallèle aux axes pour le palpage automatique de trou de perçage ou de tenon

Routine automatique de palpage de trou ou de tenon

> **!** Lorsque vous utilisez une fonction de palpage automatique de cercle, la TNC positionne automatiquement le palpeur aux positions de palpage requises. Veillez à ce que les positions soit accostées sans risque de collision.

Si vous utilisez une routine de palpage pour palper automatiquement un trou ou un tenon, la TNC ouvre un formulaire contenant les champs de saisie nécessaires.

Champs de saisie des formulaires Mesure tenon et Mesure trou

Champ de saisie	Fonction
Diamètre tenon ? ou **Diamètre trou ?**	Diamètre du plateau de palpage (option pour de perçages)
Distance d'approche ?	Distance avec le plateau de palpage dans le plan
Hauteur de sécurité inc. ?	Positionnement du palpeur dans le sens de la broche (en partant de la position courante)
Angle initial ?	Angle pour la première opération de palpage (0° = sens positif dans l'axe principal, c.-à-d. X+ avec axe de broche en Z). Les angles de palpage suivants sont calculés à partir du nombre des points de palpage.
Nombre de pts de palpage ?	Nombre d'opérations de palpage (3-8)
Angle d'ouverture ?	Palper un cercle entier (360°) ou un segment de cercle (angle d'ouverture < 360°)

Positionnez le palpeur environ au centre du trou (cercle intérieur) ou à proximité du premier point de palpage sur le tenon (cercle extérieur) et sélectionnez la softkey pour le premier sens de palpage. Lorsque vous démarrez le cycle de palpage avec la touche externe START, la TNC exécute automatiquement tous les prépositionnements et les opérations de palpage.

La TNC positionne le palpeur aux différents points de palpage et tient également compte de la distance d'approche. Si vous avez défini une hauteur de sécurité, la TNC positionne le palpeur d'abord dans l'axe de la broche à la hauteur de sécurité.

Pour approcher la position, la TNC utilise l'avance **FMAX** définie dans le tableau des palpeurs. L'opération de palpage réelle est exécutée avec l'avance de palpage définie **F**.

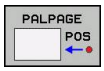
Avant de démarrer la routine de palpage automatique, le palpeur doit être prépositionné à proximité du premier point de palpage. Décalez le palpeur de la valeur de la distance d'approche à l'opposé du sens de palpage (valeur du tableau des palpeurs + valeur du formulaire de saisie).

Pour un cercle intérieur de grand diamètre, la TNC peut prépositionner le palpeur sur une trajectoire circulaire avec une avance de positionnement FMAX. Pour cela, vous introduisez dans le formulaire de saisie une distance d'approche pour le prépositionnement et le diamètre de trou. Positionnez le palpeur dans le trou tout en étant décalé de la valeur de la distance d'approche environ de la paroi. Faites attention à l'angle initial de la première opération de palpage pour le prépositionnement (avec un angle de 0°, la TNC palpe dans le sens positif de l'axe principal).

Sélectionner le cycle palpeur

- Sélectionner le mode **Manuel** ou le mode **Manivelle électronique**

- Sélectionner les fonctions de palpage: Appuyer sur la softkey **FONCTION PALPAGE**. La TNC affiche d'autres softkeys : Voir Tableau récapitulatif.



- Sélectionner le cycle palpeur : p. ex. appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**. La TNC affiche alors le menu correspondant à l'écran.

Si vous sélectionnez une fonction de palpage manuel, la TNC ouvre un formulaire dans lequel toutes les informations nécessaires sont affichées. Le contenu du formulaire dépend de chaque fonction respective.

Vous pouvez aussi introduire des valeurs dans certains champs. Utilisez les touches fléchées pour sélectionner le champ de saisie souhaité. Vous ne pouvez positionner le curseur que dans les champs éditables. Les champs que vous ne pouvez pas éditer sont grisés.

Procès-verbal de mesure avec les cycles palpeurs

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour cette fonction. Consultez le manuel de votre machine !

Après avoir exécuté n'importe quel cycle palpeur, la TNC affiche la softkey **ECRIRE P.V.DANS FICHIER**. Si vous appuyez sur cette softkey, la TNC établit le procès-verbal des valeurs actuelles du cycle palpeur actif.

Lorsque vous mémorisez les résultats de mesure, la TNC crée le fichier TCHPRMAN.TXT.. Si vous n'avez pas défini de chemin au paramètre machine **fn16DefaultPath**, la TNC enregistre les fichiers TCHPRMAN.TXT et TCHPRMAN.html dans le répertoire principal **TNC:**.

Lorsque vous appuyez sur la softkey **ECRIRE P.V.DANS FICHIER**, le fichier TCHPRMAN.TXT ne doit pas être sélectionné en mode **Programmation**. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

La TNC écrit les valeurs de mesure dans le fichier TCHPRMAN.TXT ou dans le fichier TCHPRMAN.html. Si vous exécutez plusieurs cycles palpeurs les uns à la suite des autres et que vous souhaitez mémoriser les valeurs ainsi mesurées, vous devez effectuer une sauvegarde du contenu du fichier TCHPRMAN.TXT entre les cycles palpeurs, en le copiant ou en le renommant.

Le format et le contenu du fichier TCHPRMAN.TXT sont définis par le constructeur de votre machine.

Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro

Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce. Si vous voulez enregistrer les valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF), utilisez la softkey **ENTREE DS TABLEAU PRESET ,**voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444.

Avec la softkey **ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO**, la TNC peut inscrire les valeurs de mesure dans un tableau de points zéro après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur :

- Exécuter une fonction de palpage au choix
- Enregistrer les coordonnées souhaitées du point d'origine dans les champs de saisie proposés à cet effet (dépend du cycle palpeur exécuté)
- Introduire le numéro du point zéro dans le champ de saisie **Numéro dans tableau =**
- Appuyer sur la softkey **ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO**. La TNC mémorise le point zéro sous le numéro saisi dans le tableau indiqué.

Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset

Utilisez cette fonction si vous souhaitez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées machine (coordonnées REF). Si vous voulez enregistrer des valeurs de mesure dans le système de coordonnées pièce, utilisez la softkey **ENTREE DANS TAB. POINTS ZERO**voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443.

Avec la softkey **ENTREE DS TABLEAU PRESET**, la TNC peut inscrire les valeurs de mesure dans le tableau Preset après l'exécution de n'importe quel cycle palpeur. Les valeurs de mesure enregistrées se réfèrent alors au système de coordonnées machine (coordonnées REF). Le tableau Preset est nommé PRESET.PR et mémorisé dans le répertoire TNC:\table\.

- Exécuter une fonction de palpage au choix
- Enregistrer les coordonnées souhaitées du point d'origine dans les champs de saisie proposés à cet effet (dépend du cycle palpeur exécuté)
- Introduire le numéro preset dans le champ de saisie **Numéro dans tableau :**
- Appuyer sur la softkey **ENTREE DS TABLEAU PRESET**. La TNC enregistre le point zéro sous le numéro saisi dans le tableau Preset

13.7 Etalonner un palpeur 3D

Introduction

Pour déterminer exactement le point de commutation réel d'un palpeur 3D, vous devez l'étalonner. Sinon, la TNC n'est pas en mesure de fournir des résultats de mesure précis.

Vous devez toujours étalonner le palpeur lors :

- de la mise en service
- d'une rupture de la tige de palpage
- du changement de la tige de palpage
- d'une modification de l'avance de palpage
- d'instabilités dues, par exemple, à un échauffement de la machine
- d'une modification de l'axe d'outil actif

Si vous appuyez sur la softkey **OK** après une opération d'étalonnage, les valeurs d'étalonnage sont prises en compte pour le palpeur actif. Les données d'outils actualisées sont actives immédiatement, un nouvel appel d'outil n'est pas nécessaire.

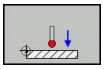
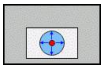
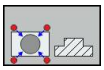
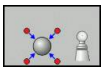
Lors de l'étalonnage, la TNC calcule la longueur "effective" de la tige de palpage ainsi que le rayon "effectif" de la bille de palpage. Pour étalonner le palpeur 3D, fixez sur la table de la machine une bague de réglage ou un tenon d'épaisseur connue et de rayon connu.

La TNC dispose de cycles pour l'étalonnage de la longueur et du rayon :

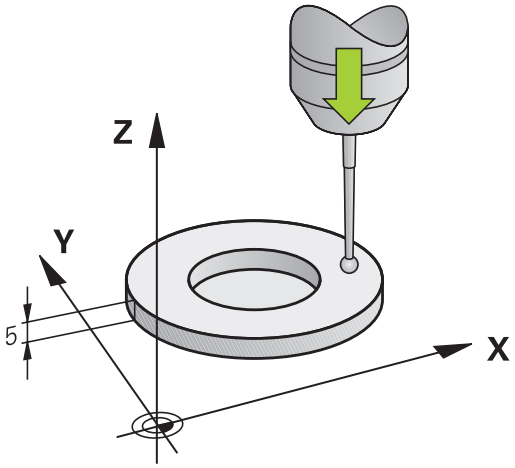
- Sélectionner la softkey **FONCTIONS DE PALPAGE**

- Afficher des cycles d'étalonnage : appuyer sur **ETAL. TS**.
- Sélectionner le cycle d'étalonnage

Cycles d'étalonnage de la TNC

Softkey	Fonction	Page
	Etalonner la longueur	446
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bague d'étalonnage	page 448
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec un tenon ou un tampon de calibration	page 449
	Déterminer le rayon et l'excentrement avec une bille d'étalonnage	page 450

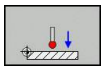
Etalonnage de la longueur effective



> **!** HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

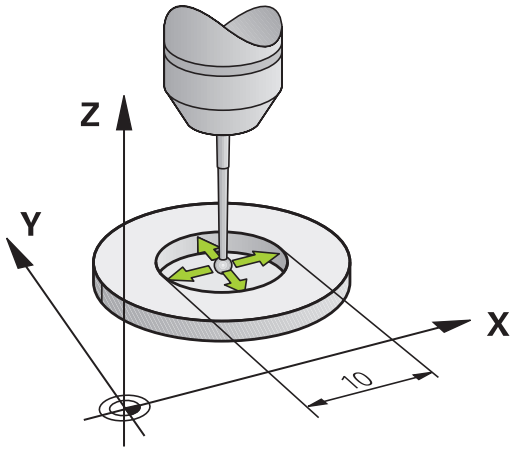
> ⇨ La longueur effective du palpeur se réfère toujours au point d'origine de l'outil. En règle générale, le constructeur de la machine initialise le point d'origine de l'outil sur le nez de la broche.

- Initialiser le point d'origine dans l'axe de broche de manière à ce que Z=0 pour la table de la machine.



- Sélectionner la fonction d'étalonnage pour le palpeur de longueur : appuyer sur la softkey **ETAL. L**. La TNC affiche les données d'étalonnage actuelles.
- Référence pour la longueur : entrer la hauteur de la bague de réglage dans la fenêtre de menu
- Déplacer le palpeur très près de la surface de la bague de réglage
- Au besoin, modifier le sens de déplacement avec la softkey ou les touches fléchées
- Palper la surface: Appuyer sur la touche START externe
- Vérifier les résultats
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **ANNULER** pour quitter la fonction d'étalonnage La TNC mémorise la procédure d'étalonnage sous forme de journal dans le fichier TCHPRMAN

Etalonner le rayon effectif et compenser le désaxage du palpeur



> **!** HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

> ⇨ Vous ne pouvez déterminer l'excentrement qu'avec le palpeur approprié.
> Si vous exécutez un étalonnage extérieur, vous devez prépositionner le palpeur au centre et au dessus de la bille d'étalonnage ou du tampon de calibration. Veillez à ce que les positions soit accostées sans risque de collision.

La TNC exécute une routine de palpage automatique lors de l'étalonnage du rayon de la bille. Lors de la première opération, la TNC détermine le centre de la bague d'étalonnage ou du tenon (mesure grossière) et positionne le palpeur au centre. Le rayon de la bille est ensuite déterminé lors de l'opération d'étalonnage (mesure fine) proprement dit. Dans le cas où le palpeur permet une mesure avec rotation à 180°, le désaxage est alors déterminé dans une opération ultérieure.

Les caractéristiques d'orientation de votre palpeur sont déjà prédéfinies pour les palpeurs HEIDENHAIN. D'autres palpeurs peuvent être configurés par le constructeur de la machine.

Normalement, l'axe du palpeur n'est pas aligné exactement sur l'axe de broche. La fonction d'étalonnage peut déterminer et compenser par calcul le décalage entre l'axe du palpeur et l'axe de broche au moyen d'une mesure avec une rotation de 180°.

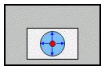
L'étalonnage se déroule de différentes manières en fonction de l'orientation du palpeur :

- Orientation impossible ou uniquement possible dans un sens : La TNC réalise une mesure approximative et une mesure précise et définit le rayon effectif de la bille de palpage (colonne R dans tool.t)
- Orientation possible dans deux directions (p. ex. palpeurs à câble de HEIDENHAIN) : la TNC effectue une mesure grossière et une mesure fine, tourne le palpeur de 180° et exécute une autre routine de palpage. En plus du rayon, la mesure avec rotation de 180° permet de déterminer l'excentrement (CAL_OF dans tchprobe.tp).
- Toutes les orientations possibles (p. ex. palpeurs infrarouges HEIDENHAIN) : routine de palpage : voir "Possibilité d'orientation dans deux directions"

Effectuer un étalonnage avec une bague étalon

Pour l'étalonnage manuel avec une bague étalon, procédez de la manière suivante :

- Positionner la bille de palpage en **mode Manuel**, dans l'alésage de la bague de réglage.



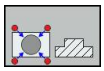
- Sélectionner la fonction d'étalonnage : appuyer sur la softkey **ETAL. R**. La TNC affiche les données d'étalonnage actuelles.
- Introduire le diamètre de la bague étalon
- Entre l'angle initial
- Indiquer le nombre de points de palpage
- Palper : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage.
- Vérifier les résultats
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **FIN** pour quitter la fonction d'étalonnage. La TNC mémorise la procédure d'étalonnage sous forme de journal dans le fichier TCHPRMAN

La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage. Consultez le manuel de votre machine !

Effectuer un étalonnage avec un tenon ou un mandrin d'étalonnage

Pour effectuez un étalonnage manuel avec un tenon ou un mandrin d'étalonnage, procédez comme suit :

- En mode **Mode Manuel**, positionnez la bille de palpage au centre, au-dessus du mandrin de calibrage.



- Sélectionner la fonction d'étalonnage : appuyer sur la softkey **CAL. R**
- Introduire le diamètre du tenon
- Introduire la distance d'approche
- Entre l'angle initial
- Indiquer le nombre de points de palpage
- Palper : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage.
- Vérifier les résultats
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **FIN** pour quitter la fonction d'étalonnage. La TNC mémorise la procédure d'étalonnage sous forme de journal dans le fichier TCHPRMAN

La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage.

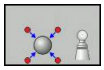
Consultez le manuel de votre machine !

13.7 Etalonner un palpeur 3D

Etalonnage avec une bille étalon

Pour effectuer un étalonnage manuel avec une bille étalon, procédez comme suit :

- En **mode Manuel**, positionner la bille de palpage au centre, au-dessus de la bille étalon



- Sélectionner la fonction d'étalonnage : appuyer sur la softkey **CAL. R**
- Entre le diamètre de la bille
- Introduire la distance d'approche
- Entre l'angle initial
- Indiquer le nombre de points de palpage
- Au besoin, sélectionner la mesure de la longueur
- Au besoin, entrer la référence pour la longueur
- Palper : appuyer sur la touche START externe. Le palpeur 3D palpe tous les points nécessaires selon une routine de palpage automatique, et calcule le rayon actif de la bille de palpage. Si une mesure avec une rotation de 180° est possible, la TNC calcule le désaxage.
- Vérifier les résultats
- Appuyer sur la softkey **OK** pour valider les valeurs
- Appuyer sur la softkey **FIN** pour quitter la fonction d'étalonnage. La TNC mémorise la procédure d'étalonnage sous forme de journal dans le fichier TCHPRMAN

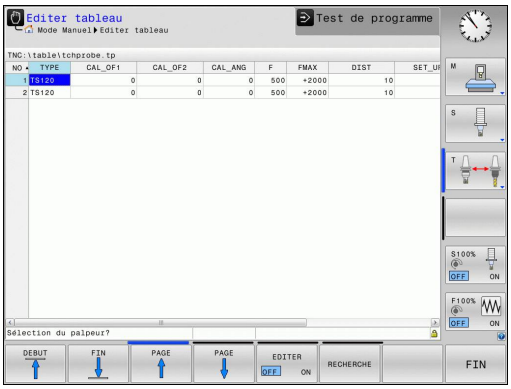
La machine doit avoir été préparée par le constructeur pour pouvoir déterminer l'excentrement de la bille de palpage.

Consultez le manuel de votre machine !

Afficher les valeurs d'étalonnage

La TNC mémorise la longueur effective et le rayon effectif du palpeur dans le tableau d'outils. La TNC mémorise l'excentrement du palpeur dans le tableau des palpeurs dans la colonne **CAL_OF1** (axe principal) et **CAL_OF2** (axe secondaire) Pour afficher les valeurs mémorisées, appuyez sur la softkey **TABLEAU PALPEURS**.

Pendant l'étalonnage, la TNC génère automatiquement un fichier journal TCHPRMAN.html dans lequel les valeurs d'étalonnage sont mémorisées.



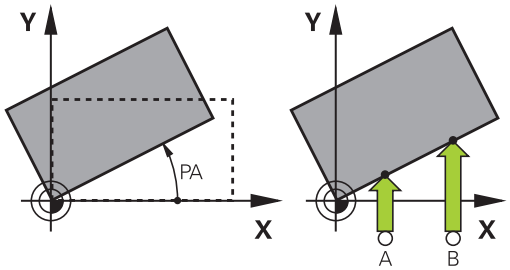
Assurez-vous que le bon numéro d'outil est actif lorsque vous utilisez le palpeur,et ce indépendamment du fait que le cycle palpeur soit exécuté en mode Automatique ou en mode **Manuel**.

Pour de plus amples informations sur le tableau des palpeurs, veuillez consulter le Manuel d'utilisation, Programmation des cycles.

13.8 Compenser le désalignement de la pièce avec un palpeur 3D

Introduction

HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.



La TNC peut compenser un désalignement de la pièce au moyen d'une „rotation de base“.

Pour cela, la TNC initialise l'angle de rotation avec la valeur d'un angle que forme une face de la pièce avec l'axe de référence angulaire du plan. Voir figure de droite.

La TNC interprète l'angle mesuré comme une rotation autour du sens de l'outil dans le système de coordonnées de la pièce et mémorise les valeurs dans les colonnes SPA, SPB et SPC du tableau de Preset.

Pour définir la rotation de base, palpez deux points sur un côté de votre pièce. L'ordre chronologique de palpage des points a une influence sur la valeur de l'angle calculée. L'angle déterminé est compris entre le premier et le deuxième point de palpage. Vous pouvez aussi définir la rotation de base à partir de trous ou de tenons

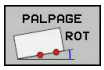
Pour mesurer le désalignement de la pièce, sélectionner le sens de palpage de manière à ce qu'il soit toujours perpendiculaire à l'axe de référence angulaire.

Pour que la rotation de base soit correctement calculée lors de l'exécution du programme, vous devez programmer les deux coordonnées du plan d'usinage dans la première séquence du déplacement.

Vous pouvez aussi utiliser une rotation de base en combinaison avec la fonction PLANE. Dans ce cas, activez d'abord la rotation de base, ensuite la fonction PLANE.

Vous pouvez aussi activer une rotation de base sans palper la pièce. Pour cela, introduisez une valeur dans le menu Rotation de base et appuyez sur la softkey **INITIALISER ROTATION DE BASE**.

Calculer la rotation de base



- Sélectionner la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage ou la routine de palpage par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. La TNC définit la rotation de base et affiche l'angle dans le dialogue **Angle de rotation**
- Activer la rotation de base : appuyer sur la softkey **INITIAL. ROTATION DE BASE**
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

La TNC mémorise la procédure d'étalonnage dans un fichier TCHPRMAN.html.

Mémoriser la rotation de base dans le tableau Preset

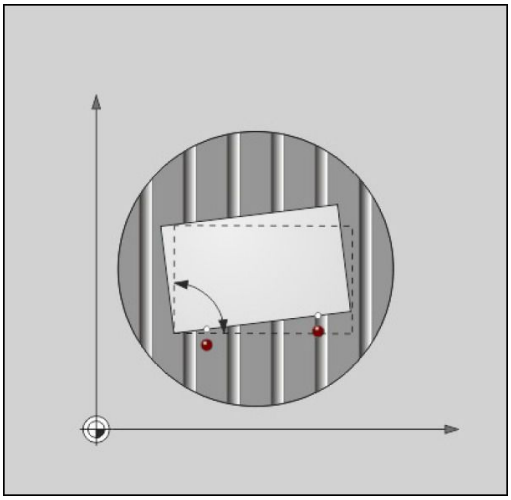
- Après l'opération de palpage, introduire le numéro Preset dans le champ **Numéro dans tableau :** dans lequel la TNC doit mémoriser la rotation active
- Appuyez sur la softkey **ROTATION BASE DS TABL. PRESET** pour enregistrer la rotation de base dans le tableau Preset

Compenser le désalignement de la pièce en effectuant une rotation de la table

- Afin de compenser le désalignement calculé en jouant sur le positionnement de la table, appuyez, après l'opération de palpage, sur la softkey **ALIGNER TABLE**

> **!** Avant de faire tourner la table rotative, positionnez tous les axes de manière à éviter les collisions. Avant de faire tourner la table rotative, la TNC émet un message d'avertissement supplémentaire.

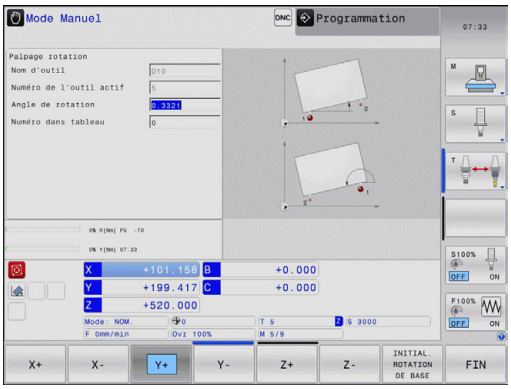
- Si vous souhaitez initialiser le point d'origine dans l'axe de la table rotative, appuyez sur la softkey **INITIALISER ROTAT. TABLE**.
- Vous pouvez aussi enregistrer le désalignement de la table rotative dans une ligne au choix du tableau Preset. Pour cela, introduisez le numéro de ligne et appuyez sur la softkey **ROTATION TABLE DS TABL. PRESET**. La TNC enregistre l'angle dans la colonne Offset de la table rotative, par exemple dans la colonne C_OFFS pour un axe C. Le cas échéant, vous devez changer d'affichage dans le tableau Preset en appuyant sur la softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET** pour que s'affiche cette colonne.



Afficher la rotation de base

Si vous sélectionnez la fonction **PALPAGE ROT**, la TNC affiche l'angle actif de la rotation de base dans le dialogue **Angle de rotation**. Par ailleurs, l'angle de rotation apparait également dans l'affichage d'état supplémentaire (**INFOS POS.**).

L'affichage d'état fait apparaître un symbole pour la rotation de base lorsque la TNC déplace les axes de la machine conformément à la rotation de base.



Annuler la rotation de base

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Introduire l'angle de rotation "0" ; valider avec la softkey **INIT ROTATION DE BASE**
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey FIN

Calculer une rotation 3D de base

En palpant trois positions, vous pouvez déterminer le désalignement d'une surface inclinée de votre choix. La fonction **Palper dans un plan** vous permet de déterminer ce désalignement et de l'enregistrer comme rotation 3D de base dans le tableau de Preset.

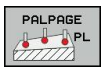
Remarques lors de la sélection des points de palpage

L'ordre et la position des points de palpage déterminent la manière dont la TNC calcule l'alignement du plan.

Les deux premiers points vous permettent de déterminer l'alignement de l'axe principal. Définissez le deuxième point dans le sens positif de l'axe principal souhaité. La position du troisième point détermine le sens de l'axe auxiliaire et de l'axe d'outil. Définissez le troisième point dans le sens positif de l'axe Y du système de coordonnées de la pièce.

- 1er point : sur l'axe principal
- 2ème point : sur l'axe principal, dans le sens positif par rapport au premier point
- 3ème point : sur l'axe auxiliaire, dans le sens positif du système de coordonnées de la pièce souhaité

En programmant un angle de référence (facultatif) vous êtes en mesure de définir l'alignement nominal du plan à palper.



- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE PL** : la TNC affiche la rotation de base 3D actuelle
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage ou la routine de palpage par softkey
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palpage : appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du troisième point de palpage
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. La TNC calcule la rotation de base 3D et affiche les valeurs des angles SPA, SPB et SPC par rapport au système de coordonnées de pièce actif.
- Au besoin, entrer l'angle de référence

Activer la rotation de base 3D

- Appuyer sur la softkey **INITIAL. ROTATION DE BASE**

Mémoriser la rotation de base 3D dans le tableau Preset

- Appuyer sur la softkey **ROT. BASE DANS TAB PRESET**

- Pour quitter la fonction de palpage, appuyer sur la softkey **FIN**

La TNC mémorise la rotation de base 3D dans les les colonnes SPA, SPB ou SPC du tableau Preset.

Aligner la rotation de base 3D

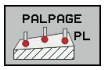
Si la machine dispose de plus de deux axes rotatifs et si la rotation de base 3D est activée, vous pouvez utiliser la softkey **ALIGNER AXES ROTATIFS** pour orienter les axes par rapport à la rotation de base 3D. Le plan d'usinage "incliné" est alors activé pour tous les modes machine.

Après avoir orienté le plan, vous pouvez orienter l'axe principal avec la fonction **Palpage Rot**.

Afficher la rotation de base 3D

Dans l'affichage d'état de la TNC, le symbole est visible pour la rotation de base 3D lorsqu'une rotation de base 3D est enregistrée dans le point d'origine actif. La TNC déplace les axes de la machine conformément à la rotation de base 3D.

Annuler la rotation de base 3D

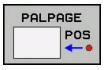
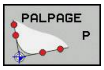
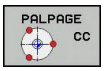
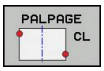


- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE PL**
- Entrer la valeur 0 pour tous les angles
- Appuyer sur la softkey **INITIAL. ROTATION DE BASE**
- Pour quitter la fonction de palpage, appuyer sur la softkey **FIN**

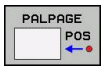
13.9 Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D

Résumé

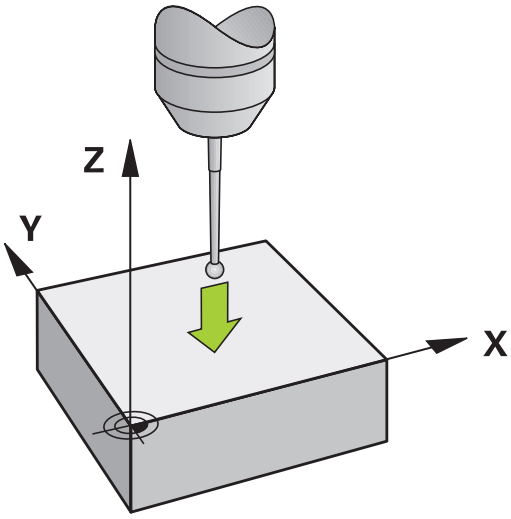
Avec les softkeys suivantes, vous sélectionnez les fonctions destinées à initialiser le point d'origine de la pièce dégauchie :

Softkey	Fonction	Page
	Initialiser le point d'origine sur un axe donné avec	456
	Initialisation d'un coin comme point d'origine	457
	Initialisation du centre de cercle comme point d'origine	458
	Ligne médiane comme point d'origine Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine	460

Initialiser un point d'origine sur un axe au choix

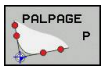


- Sélectionner la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**.
- Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- Sélectionner en même temps le sens de palpage et l'axe dont le point d'origine doit être initialisé, p. ex. palpage de Z dans le sens Z– : faire un choix par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- **Point d'origine** : entrer la coordonnée nominale et valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE**voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443
- Quitter la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **END**

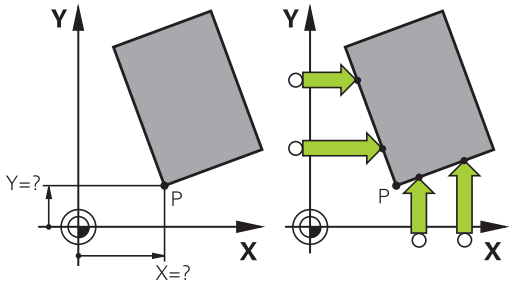


HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Coin comme point d'origine



- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE P**.
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la première arête de la pièce
- Sélectionner le sens de palpage : Sélectionner par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même face
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage de la deuxième arête de la pièce
- Sélectionner le sens de palpage : Sélectionner par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage de la même face
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- **Point d'origine** : introduire dans la fenêtre du menu les deux coordonnées du point d'origine, valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444
- Quitter la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey FIN



HEIDENHAIN ne garantit le fonctionnement correct des cycles de palpage qu'avec les palpeurs HEIDENHAIN.

Vous pouvez aussi calculer le point d'intersection de deux droites à partir de trous ou de tenons et l'initialiser comme point d'origine. Pour chaque droite, il est uniquement permis de palper avec deux fonctions de palpage identiques (p. ex. deux trous).

Le cycle de palpage "Coin comme point d'origine" permet de calculer les angles et le point d'intersection de deux droites. Outre l'initialisation du point d'origine, ce cycle vous permet également d'activer une rotation de base. A cet effet, la TNC propose deux softkeys qui vous laissent libre de décider de la droite que vous voulez utiliser. Avec la softkey **ROT 1**, vous pouvez activer l'angle de la première droite en tant que rotation de base, avec la softkey **ROT 2** l'angle de la seconde droite.

Si vous souhaitez activer la rotation de base dans le cycle, il faut toujours le faire avant d'initialiser le point d'origine. Après avoir initialisé le point d'origine et l'avoir inscrit dans le tableau de points zéro ou le tableau Preset, les softkeys **ROT 1** et **ROT 2** ne sont plus affichées.

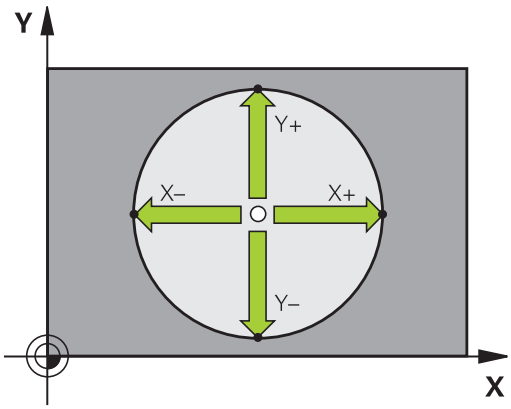
Centre de cercle comme point d'origine

Vous pouvez utiliser comme points d'origine les centres de trous, poches/îlots circulaires, cylindres pleins, tenons, îlots circulaires, etc..

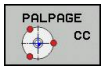
Cercle intérieur :

La TNC palpe automatiquement la paroi interne dans les quatre directions des axes de coordonnées.

Pour des secteurs angulaires (arcs de cercle), vous pouvez sélectionner au choix le sens du palpage.



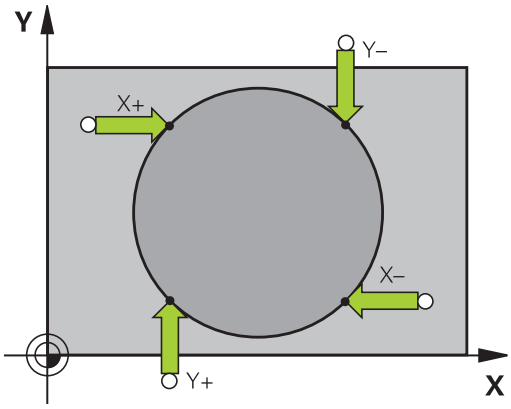
- Positionner la bille du palpeur approximativement au centre du cercle



- Sélectionner une fonction de palpage : Sélectionner la softkey **PALPAGE CC**.
- Sélectionner le sens de palpage ou la softkey pour la routine de palpage automatique
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. Le palpeur palpe la paroi circulaire interne dans le sens sélectionné. Si vous n'utilisez pas de routine de palpage automatique, vous devez répéter cette opération. Vous pouvez faire calculer le centre après la troisième opération de palpage (quatre points de palpage sont conseillés).
- Terminer l'opération de palpage, passer au menu Exploitation : Appuyer sur la softkey **EXPLOITER**.
- **Point d'origine** : dans la fenêtre du menu, introduire les deux coordonnées du centre du cercle, valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444)
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **FIN**.

La TNC peut calculer les cercles internes ou externes avec seulement trois points de palpage, p. ex. pour les segments circulaires. Des résultats plus précis sont possibles si vous palpez les cercles avec quatre points de palpage. Si cela est possible, il est conseillé de prépositionner le palpeur le plus au centre possible.

Cercle extérieur :



- Positionner la bille de palpage à proximité du premier point de palpage, à l'extérieur du cercle.
- Sélectionner le sens de palpage ou la softkey pour la routine de palpage automatique
- Palpage : appuyer sur la touche START externe. Si vous n'utilisez pas de routine de palpage automatique, vous devez répéter cette opération. Vous pouvez faire calculer le centre après la troisième opération de palpage (quatre points de palpage sont conseillés).
- Terminer l'opération de palpage, passer dans le menu Exploitation : appuyer sur la softkey **EXPLOITER**
- **Point d'origine** : introduire les coordonnées du point d'origine, valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444)
- Quitter la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **FIN**

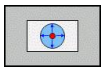
A l'issue du palpage, la TNC affiche les coordonnées actuelles du centre du cercle ainsi que le rayon PR.

Définir un point d'origine à partir de plusieurs trous/tenons circulaires

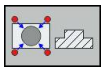
Dans la deuxième barre de softkeys se trouve une softkey avec laquelle vous pouvez initialiser le point d'origine au moyen de plusieurs trous. Vous pouvez initialiser comme point d'origine le point d'intersection de deux ou plusieurs éléments à palper.

Fonction de palpage pour le point d'intersection de trous/tenons circulaires :

- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE CC**



- Le trou doit être palpé automatiquement : à définir par softkey



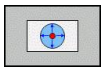
- Le tenon circulaire doit être palpé automatiquement : à définir par softkey

Prépositionner le palpeur environ au centre du trou ou à proximité du premier point de palpage du tenon circulaire. Après avoir appuyé sur la touche Marche CN, la TNC palpe automatiquement les points du cercle.

Puis, la TNC déplace le palpeur jusqu'au trou suivant et répète la même procédure de palpage. Pour déterminer le point d'origine, répétez cette opération jusqu'à ce que tous les trous soient palpés.

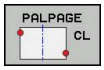
13.9 Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D

Initialiser le point d'origine au point d'intersection de plusieurs trous :

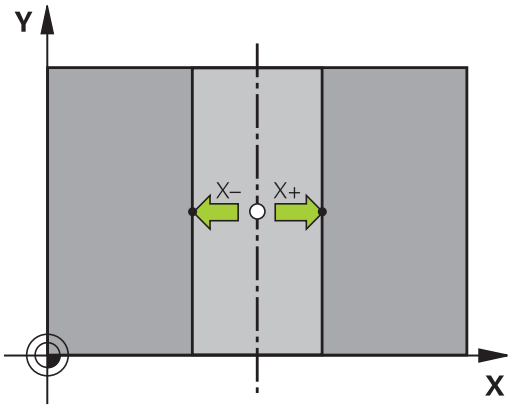


- Prépositionner le palpeur approximativement au centre du trou
- Le trou doit être palpé automatiquement : à définir par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe. Le palpeur palpe automatiquement le cercle
- Répéter l'opération pour les éléments suivants
- Terminer l'opération de palpage, passer au menu Exploitation : Appuyer sur la softkey **EXPLOITER**.
- **Point d'origine** : dans la fenêtre du menu, introduire les deux coordonnées du centre du cercle, valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** ou inscrire les valeurs dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443 ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444)
- Terminer la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **FIN**.

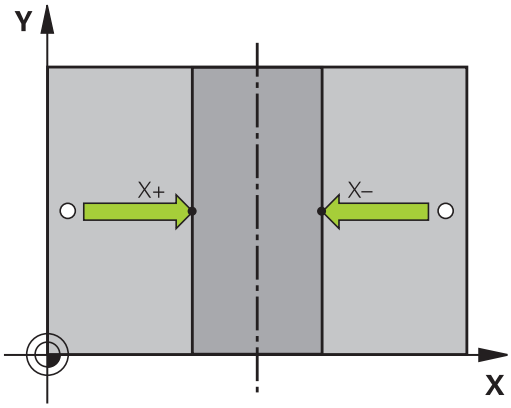
Initialisation de la ligne médiane comme point d'origine



- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE CL**
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage
- Sélectionner le sens de palpage par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche Start CN :
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage
- Palper : Appuyer sur la touche Start CN :
- **Point d'origine** : entrer la coordonnée du point d'origine dans la fenêtre de menu, valider avec la softkey **INITIAL. POINT D'ORIGINE** ou inscrire la valeur dans un tableau (voir "Inscrire les valeurs de mesure à partir des cycles palpeurs dans le tableau de points zéro", page 443, ou voir "Inscrire les valeurs de mesure des cycles palpeurs dans le tableau Preset", page 444.
- Quitter la fonction de palpage : Appuyer sur la touche **END**.



Une que le deuxième point de palpage a été déterminé, vous pouvez modifier le sens de l'axe central dans le menu d'exploitation. Vous pouvez choisir par l'intermédiaire de softkeys si le point d'origine ou le point zéro doit être défini sur l'axe principal, l'axe auxiliaire ou l'axe d'outil. Cela peut s'avérer nécessaire dans le cas où vous souhaiteriez enregistrer la position déterminée sur l'axe principal ou l'axe auxiliaire.

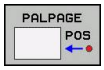


Mesurer des pièces avec un palpeur 3D

Vous pouvez également utiliser le palpeur dans les modes **Manuel** et **Manivelle électronique** pour effectuer des mesures simples sur la pièce. Pour réaliser des opérations de mesure plus complexes, de nombreux cycles de palpage programmables sont disponibles (voir manuel d'utilisation des cycles, chapitre 16, Contrôle automatique des pièces). Le palpeur 3D vous permet de déterminer :

- les coordonnées d’une position et, à partir de là,
- les cotes et les angles sur la pièce

Définir les coordonnées d’une position sur une pièce dégauchie



- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Positionner le palpeur à proximité du point de palpage
- Sélectionner simultanément le sens du palpage et l’axe auquel doit se référer la coordonnée: Sélectionner la softkey correspondante.
- Lancer le palpage: Appuyer sur la touche START externe

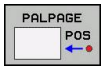
La TNC affiche comme point d'origine les coordonnées du point de palpage.

Définir les coordonnées d’un coin dans le plan d’usinage

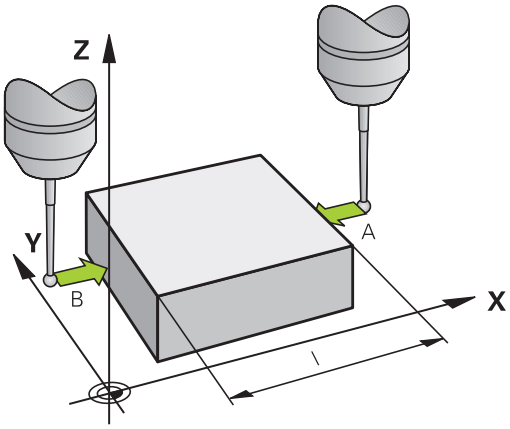
Déterminer les coordonnées du coin : voir "Coin comme point d'origine ", page 457. La TNC affiche comme point d'origine les coordonnées du coin palpé.

13.9 Initialiser le point d'origine avec le palpeur 3D

Déterminer les dimensions d'une pièce



- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Positionner le palpeur à proximité du premier point de palpage A
- Sélectionner le sens de palpage par softkey
- Palper : Appuyer sur la touche START externe
- Noter la valeur affichée comme point d'origine (seulement si le point d'origine initialisé précédemment reste actif)
- Point de d'origine : Entrer "0"
- Quitter le dialogue : Appuyer sur la touche **END**
- Sélectionner à nouveau la fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Positionner le palpeur à proximité du deuxième point de palpage B
- Sélectionner le sens de palpage par softkey: Même axe, mais sens inverse de celui du premier palpage
- Palper : Appuyer sur la touche START externe



Dans l'affichage Point d'origine est indiquée la distance entre les deux points situés sur l'axe de coordonnées.

Réinitialiser l'affichage de position aux valeurs précédant la mesure de longueur

- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE POS**
- Palper une nouvelle fois le premier point de palpage
- Initialiser le point d'origine à la valeur notée
- Quitter le dialogue : appuyer sur la touche **END**

Mesure d'angle

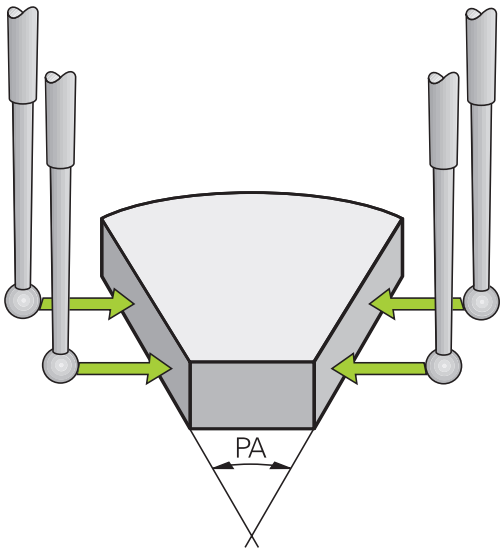
A l'aide d'un palpeur 3D, vous pouvez déterminer un angle dans le plan d'usinage. La mesure concerne :

- l'angle entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce ou
- l'angle entre deux arêtes

L'angle mesuré est affiché sous forme d'une valeur de 90° max.

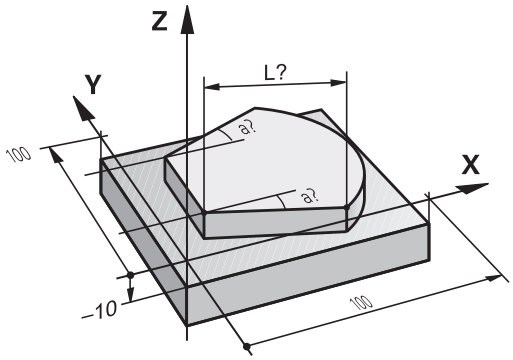
Déterminer l'angle entre l'axe de référence angulaire et une arête de la pièce

- Sélectionner une fonction de palpage : Appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous souhaitez appliquer ultérieurement la rotation de base effectuée précédemment
- Exécuter la rotation de base avec le côté à comparer voir "Compenser le désalignement de la pièce avec un palpeur 3D ", page 452
- Avec la softkey **PALPAGE ROT**, faire afficher comme angle de rotation l'angle entre l'axe de référence angulaire et la face de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine
- Initialiser l'angle de rotation à la valeur notée



Déterminer l'angle entre deux arêtes de la pièce

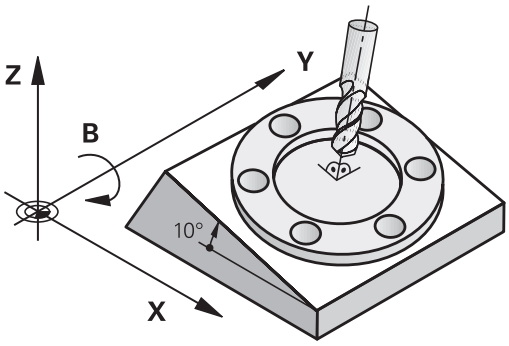
- Sélectionner la fonction de palpage : appuyer sur la softkey **PALPAGE ROT**
- Angle de rotation : noter l'angle de rotation affiché si vous désirez rétablir par la suite la rotation de base réalisée précédemment
- Exécuter la rotation de base pour la première arête voir "Compenser le désalignement de la pièce avec un palpeur 3D ", page 452
- Palper également la deuxième arête, comme pour une rotation de base. Ne pas mettre 0 pour l'angle de rotation!
- Avec la softkey **PALPAGE ROT**, afficher comme angle de rotation l'angle PA compris entre les faces de la pièce
- Annuler la rotation de base ou rétablir la rotation de base d'origine : initialiser l'angle de rotation à la valeur notée



13.10 Inclinaison du plan d'usinage (option 8)

Application, mode opératoire

Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées à la machine et à la TNC par le constructeur. Sur certaines têtes pivotantes (tables pivotantes), le constructeur de la machine définit si les angles programmés dans le cycle doivent être interprétés par la TNC comme coordonnées des axes rotatifs ou comme composantes angulaires d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine !



La TNC gère l'inclinaison de plans d'usinage sur des machines équipées de têtes pivotantes ou de tables pivotantes. Les cas d'application typiques sont p. ex. les trous de perçage obliques ou les contours inclinés dans l'espace. Le plan d'usinage est alors toujours incliné autour du point zéro actif. L'usinage est programmé normalement dans un plan principal (p. ex. plan X/Y), il est toutefois exécuté dans le plan incliné par rapport au plan principal.

Il existe trois fonctions pour l'inclinaison du plan d'usinage :

- Inclinaison manuelle à l'aide de la softkey **3D ROT** en modes Manuel et Manivelle électronique, voir "Activer l'inclinaison manuelle", page 467
- Inclinaison programmée, cycle **G80** dans le programme d'usinage (voir manuel d'utilisation des cycles, Cycle 19 PLAN D'USINAGE)
- Inclinaison programmée, fonction **PLANE** dans le programme d'usinage voir "La fonction PLANE pour incliner le plan d'usinage (option 8)", page 383

Les fonctions TNC pour l'„inclinaison du plan d'usinage“ sont des transformations de coordonnées. Ainsi le plan d'usinage est toujours perpendiculaire à la direction de l'axe d'outil.

Pour l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC distingue toujours deux types de machines :

- **Machine équipée d'une table pivotante**
  - Vous devez amener la pièce dans la position d'usinage de votre choix en réglant la table pivotante, p. ex. avec une séquence G01.
  - La position de l'axe d'outil transformé ne change **pas** par rapport au système de coordonnées machine. Si vous faites tourner votre table, et donc la pièce, par ex. de 90°, le système de coordonnées ne tourne **pas** en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z +, l'outil se déplace dans le sens Z+
  - Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC tient compte uniquement des décalages mécaniques de la table pivotante concernée – appelées composantes „transrationnelles“
- **Machine équipée d'une tête pivotante**
  - Vous devez amener la pièce dans la position d'usinage de votre choix en réglant la table pivotante, p. ex. avec une séquence G01.
  - La position de l'axe d'outil incliné (transformé) varie en fonction du système de coordonnées machine. Si vous faites pivoter la tête de votre machine – et donc l'outil – par ex. de +90° dans l'axe B, le système de coordonnées pivote en même temps. En mode Manuel, si vous appuyez sur la touche de sens d'axe Z+, l'outil se déplace dans le sens X+ du système de coordonnées machine.
  - Pour le calcul du système de coordonnées transformé, la TNC tient compte des décalages mécaniques de la tête pivotante ("composantes translationnelles") ainsi que des décalages provoqués par l'inclinaison de l'outil (correction de longueur d'outil 3D).

⇨ La TNC facilite l'inclinaison du plan d'usinage uniquement avec l'axe de broche G17.

Franchissement des points de référence avec axes inclinés

La TNC active automatiquement le plan d'usinage incliné si cette fonction était active au moment de la mise hors tension de la commande. La TNC déplace alors les axes dans le système de coordonnées incliné lorsque vous appuyez sur une touche de sens d'axe. Positionnez l'outil de manière à éviter toute collision lors du franchissement ultérieur des points d'origine. Pour franchir les points d'origine, vous devez désactiver la fonction "Inclinaison du plan d'usinage", voir "Activer l'inclinaison manuelle", page 467.

! **Attention, risque de collision!**

Assurez vous qu'en mode manuel, la fonction „inclinaison du plan d'usinage“ est active, et que les valeurs angulaires introduits dans le menu correspondent aux angles réels de l'axe incliné.

Désactivez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" avant de franchir les points d'origine. Veiller à éviter toute collision. Si nécessaire, dégagez l'outil auparavant.

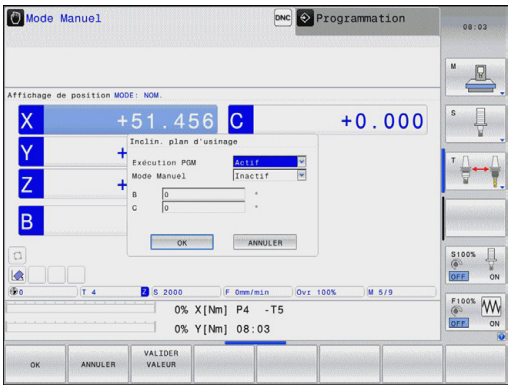
Affichage de positions dans le système incliné

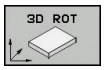
Les positions qui apparaissent dans l'affichage d'état (**NOM** et **EFF**) se réfèrent au système de coordonnées incliné.

Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage

- La fonction „transférer la position courante“ n'est pas autorisée lorsque la fonction inclinaison du plan d'usinage est active
- Les positionnements PLC (définis par le constructeur de la machine) ne sont pas autorisés

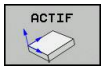
Activer l'inclinaison manuelle





- Sélectionner l'inclinaison manuelle : appuyer sur la softkey **3D ROT**

- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur le sous-menu **Mode Manuel**



- Activer l'inclinaison manuelle : appuyer sur la softkey **ACTIF**

- Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur l'axe rotatif souhaité

- Introduire l'angle d'inclinaison

- Terminer la saisie : Touche FIN

Le symbole apparaît dans l'affichage d'état lorsque la fonction d'inclinaison du plan d'usinage est active et que la TNC déplace les axes inclinés en conséquence.

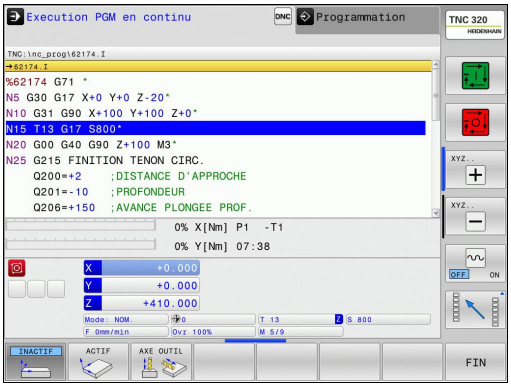
Si vous réglez la fonction "Inclinaison du plan d'usinage" sur "Actif" pour le mode Exécution de programme, alors l'angle d'inclinaison programmé dans le menu s'appliquera dès la première séquence du programme d'usinage à exécuter. Si vous utilisez dans le programme d'usinage le cycle 19 **G80** ou bien la fonction **PLANE**, les valeurs angulaires définies dans ce cycle sont actives. Les valeurs angulaires qui figurent dans le menu sont remplacées par les valeurs appelées.

Désactiver l'inclinaison manuelle

Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif les modes souhaités dans le menu **Inclinaison du plan d'usinage**.

Si vous avez programmé une fonction **PLANE RESET**, l'inclinaison est réinitialisée uniquement dans l'exécution de programme et n'est pas réinitialisée en mode Manuel.

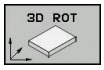
Définir comme sens d'usinage actif le sens actuel de l'axe d'outil



Cette fonction doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, cette fonction vous permet de déplacer l'outil avec les touches de sens externes ou la manivelle dans la direction vers laquelle pointe actuellement l'axe d'outil. Utilisez cette fonction si

- vous souhaitez dégager l'outil pendant une interruption de programme au cours d'un programme à 5 axes dans le sens de l'axe d'outil
- vous souhaitez exécuter une opération d'usinage avec outil incliné en mode Manuel avec les touches de sens externe



▶ Sélectionner l'inclinaison manuelle : Appuyer sur la softkey 3D ROT

▶ Avec la touche fléchée, positionner la surbrillance sur le sous-menu **Mode Manuel**

▶ Activer le sens de l'axe d'outil actif comme sens d'usinage actif : appuyer sur la softkey AXE OUTIL

▶ Terminer la saisie : Touche FIN

Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif le sous-menu **Mode manuel** dans le menu Inclinaison du plan d'usinage.

Si la fonction **Déplacement dans le sens de l'axe d'outil** est active, l'information d'état affiche le symbole .

Cette fonction est également disponible si vous voulez interrompre le déroulement du programme et déplacer les axes manuellement.

Initialisation du point d'origine dans le système incliné

Après avoir positionné les axes rotatifs, initialisez le point d'origine de la même manière que dans le système non incliné. Le comportement de la TNC lors de l'initialisation du point d'origine dépend de la configuration du paramètre machine **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes** :

- **chkTiltingAxes: On** Si le plan d'usinage est incliné, la TNC vérifie, lors de l'initialisation du point d'origine dans les axes X, Y et Z, que les coordonnées actuelles des axes rotatifs correspondent aux angles d'inclinaison que vous avez définis (menu 3D ROT). Si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est inactive, la TNC vérifie si les axes rotatifs sont à 0° (positions effectives). Si les positions ne correspondent pas, la TNC délivre un message d'erreur.
- **chkTiltingAxes: Off** La TNC ne vérifie pas si les coordonnées actuelles des axes rotatifs (positions effectives) correspondent aux angles d'inclinaison que vous avez définis.

! **Attention, risque de collision!**
Initialiser toujours systématiquement le point d'origine sur les trois axes principaux.

14

Positionnement avec introduction manuelle

14.1 Programmer et exécuter des usinages simples

Pour des opérations d'usinage simples ou pour le prépositionnement de l'outil, on utilise le mode **Positionnement avec saisie manuelle**. Vous pouvez y entrer un programme court au format Texte clair de HEIDENHAIN ou DIN/ISO et l'exécuter directement. Il est également possible d'appeler les cycles de la TNC. Le programme est mémorisé dans le fichier $MDI. Il est possible d'activer l'affichage d'état supplémentaire en mode **Positionnement avec saisie manuelle**.

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle

Restriction

Les fonctions suivantes sont disponibles en mode **Positionnement avec saisie manuelle** :

- La programmation flexible de contours FK
- Répétitions de parties de programme
- Technique des sous-programmes
- Corrections de trajectoire RL et RR
- Graphique de programmation
- Appel de programme **%**
- Graphique d'exécution du programme

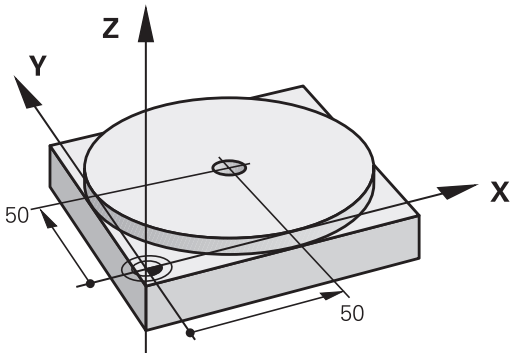
- Sélectionner le mode **Positionnement avec saisie manuelle** Programmer librement le fichier $MDI

- Lancer l'exécution du programme : touche START externe

Exemple 1

Perçage sur une pièce unitaire d'un trou de 20 mm de profondeur. Après avoir fixé et dégauchi la pièce, initialisé le point d'origine, vous programmez le perçage en quelques lignes, puis vous l'exécutez immédiatement.

L'outil est prépositionné tout d'abord au-dessus de la pièce à l'aide de séquences linéaires, puis positionné à une distance d'approche de 5 mm au-dessus du trou. Celui-ci est ensuite usiné avec le cycle **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Appeler l'outil : axe d'outil Z,
		Vitesse de rotation broche 2000 tours/min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Dégager l'outil (avance rapide)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Positionner l'outil en avance rapide au-dessus du trou, marche broche
N40 G01 Z+2 F2000 *		Positionner l'outil à 2 mm au-dessus du trou à percer
N50 G200 PERCAGE *		Définir le cycle G200 Perçage
Q200=2	**;DISTANCE D'APPROCHE**	Distance d'approche de l'outil au-dessus du trou à percer
Q201=-20	**;PROFONDEUR**	Profondeur de trou (signe = sens d'usinage)
Q206=250	**;AVANCE PLONGEE PROF.**	Avance de perçage
Q202=10	**;PROFONDEUR DE PASSE**	Profondeur de la passe avant retrait
Q210=0	**;TEMPO. EN HAUT**	Temporisation en haut, en secondes, pour dégager les copeaux
Q203=+0	**;COORD. SURFACE PIECE**	Coordonnée de la face supérieure de la pièce
Q204=50	**;SAUT DE BRIDE**	Position à la fin du cycle, par rapport à Q203
Q211=0.5	**;TEMPO. AU FOND**	Temporisation au fond du trou, en secondes
Q395=0	**;REFERENCE PROFONDEUR**	Profondeur par rapport à la pointe de l'outil ou à la partie cylindrique de l'outil
N60 G79 *		Appeler le cycle G200 Perçage profond
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Dégagement de l'outil
N9999999 %$MDI G71 *		Fin du programme

Fonction de droite : voir "Droite en avance rapide G00 ou droite en avance F G01", page 211

Cycle PERCAGE : voir le manuel d'utilisation des cycles, cycle 200 PERCAGE.

Exemple 2 : dégauchir la pièce sur des machines avec plateau circulaire

- Exécuter une rotation de base avec un palpeur 3D, "Compenser le désalignement de la pièce avec un palpeur 3D "
- Noter l'angle de rotation et annuler à nouveau la rotation de base

- Sélectionner un mode de fonctionnement : **Positionnement avec saisie manuelle**

- Sélectionner l'axe du plateau circulaire et entrer l'angle de rotation et l'avance notés, p. ex. **G01 C +2.561 F50**

- Terminer l'introduction

- Appuyer sur la touche START externe : la pièce est alignée avec la rotation du plateau circulaire

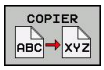
Sauvegarder ou effacer des programmes dans $MDI

Le fichier $MDI est souvent utilisé pour des programmes courts et provisoires. Si vous souhaitez toutefois enregistrer un programme, procédez de la manière suivante :

- Sélectionner le mode de fonctionnement **Programmation**.

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

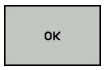
- Sélectionner le fichier **$MDI**.



- Copier le fichier : Sélectionner la softkey **COPIER**.

FICHIER CIBLE =

- Entrez le nom sous lequel le contenu actuel du fichier $MDI doit être enregistré, p. ex. **PERÇAGE**.



- Sélectionner la softkey **OK**

- Quitter le gestionnaire de fichiers : Softkey **FIN**

Pour plus d'informations : voir "Copier un fichier", page 108.

15

Test de programme et Exécution de programme

15.1 Graphiques

Utilisation

Dans les modes de fonctionnement **Exécution de programme pas à pas**, **Exécution de programme en continu** et **Test de programme** la TNC simule graphiquement un usinage.

La TNC propose les affichages suivants :

- Vue de dessus
- Représentation dans 3 plans
- Représentation 3D

> Le graphique filaire 3D est également disponible en mode **Test de programme**.

Le graphique de la TNC correspond à une représentation d'une pièce donnée qui est usinée avec un outil de forme cylindrique.

Avec un tableau d'outils actif, la TNC tient également compte du contenu des colonnes LCUTS, T-ANGLE et R2.

La TNC ne représente pas de graphique

- si le programme actuel ne contient pas de définition de la pièce brute
- et si aucun programme n’a été sélectionné
- si la séquence BLK-FORM n'a pas encore été exécutée pour la définition de la pièce brute à l'aide d'un sous-programme

> Les programmes avec usinage incliné ou à cinq axes peuvent ralentir la vitesse de la simulation. Le menu MOD **Paramètres graphiques** vous permet de réduire la **qualité de la représentation** et donc d'augmenter la vitesse de la simulation.

Vitesse du Configurer les tests de programme

La dernière vitesse paramétrée est maintenue jusqu'à la prochaine coupure d'alimentation. Après avoir mis la commande sous tension, la vitesse est réglée sur MAX.

Lorsque vous avez lancé un programme, la TNC affiche les softkeys suivantes pour régler la vitesse de la simulation graphique :

Softkey	Fonctions
	Tester le programme à la vitesse correspondant à celle de l'usinage (la TNC tient compte des avances programmées)
	Augmenter pas à pas la vitesse de la simulation
	Réduire pas à pas la vitesse de la simulation
	Tester le programme à la vitesse max. possible (configuration par défaut)

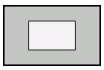
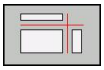
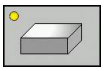
Vous pouvez également régler la vitesse de simulation avant de lancer un programme :

- Sélectionner les fonctions pour régler la vitesse de simulation

- Sélectionner la fonction de votre choix par softkey, par exemple pour augmenter progressivement la vitesse de simulation

Résumé : Affichages

Dans les modes **Exécution de programme pas à pas**, **Exécution de programme en continu** et **Test de programme**, la TNC affiche les softkeys suivantes :

Softkey	Vue
	Vue de dessus
	Représentation dans 3 plans
	Représentation 3D

> La position des softkeys dépend du mode de fonctionnement choisi.

Le mode **Test de programme** propose également les vues suivantes :

Softkey	Vue
	Représentation volumique
	Représentation volumique et affichage des trajectoires d'outil
	Trajectoires d'outil

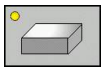
Restriction pendant l'exécution du programme

> Le résultat de la simulation peut être erroné lorsque l'ordinateur est se trouve surchargé par des tâches d'usinage complexes.

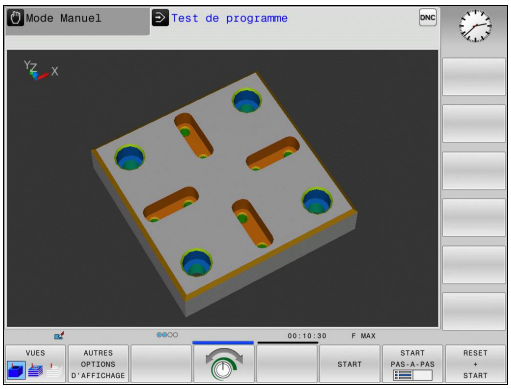
Représentation 3D

Sélectionner l'affichage 3D :

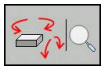
L'affichage 3D en haute résolution permet de visualiser la surface de la pièce usinée d'une manière encore plus détaillée. La simulation d'une source lumineuse permet un rendu réaliste des ombres et lumières.



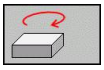
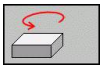
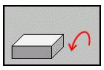
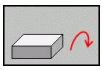
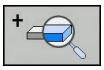
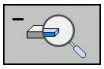
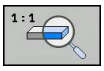
- Softkey appuyer sur l'affichage 3D



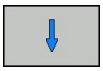
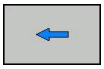
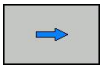
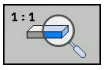
faire pivoter, agrandir/réduire et décaler la représentation 3D



- Sélectionner les fonctions de rotation et agrandir/réduire la pièce : La TNC affiche les softkeys suivantes

Softkeys	Fonction
 	Rotation verticale de l'affichage par pas de 5°
 	Rotation horizontale de l'affichage par pas de 5°
	Agrandir progressivement la représentation
	Réduire progressivement la représentation
	Réinitialiser l'affichage à la taille et à l'angle initiaux

- Commuter la barre de softkeys

Softkeys	Fonction
	Déplacer la représentation vers le haut et vers le bas
 	Déplacer la représentation vers la gauche et vers la droite
	Réinitialiser à la position et à l'angle initiaux

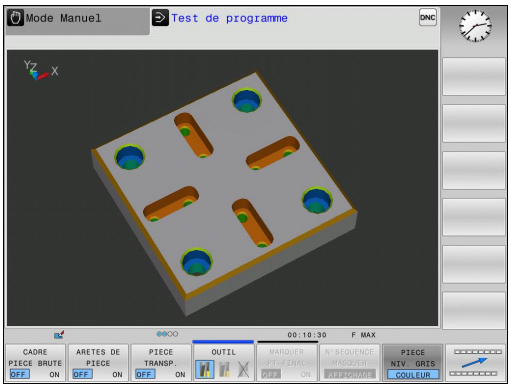
Vous pouvez également modifier la représentation du graphique avec la souris. Les fonctions suivantes sont disponibles :

- Pour faire tourner le modèle 3D représenté : maintenir le bouton droit de la souris enfoncé et déplacer la souris. Si vous appuyez en même temps sur la touche Shift, vous ne pourrez faire pivoter le modèle que horizontalement ou verticalement.
- Pour décaler le modèle représenté : maintenir la touche centrale/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 section en particulier : sélectionner la zone de votre choix avec le bouton gauche de la souris. Dès lors que vous relâchez le bouton gauche de la souris, la TNC agrandit l'affichage.
- Pour agrandir ou réduire rapidement une zone en particulier : tourner la mollette de la souris vers l'avant ou vers l'arrière.
- Pour revenir à l'affichage standard : appuyer sur la touche Shift et double-cliquer en même temps avec le bouton droit de la souris. Si vous vous contentez de double-cliquer avec le bouton droit de la souris, l'angle de rotation ne change pas.

Représentation 3D en mode Test de programme

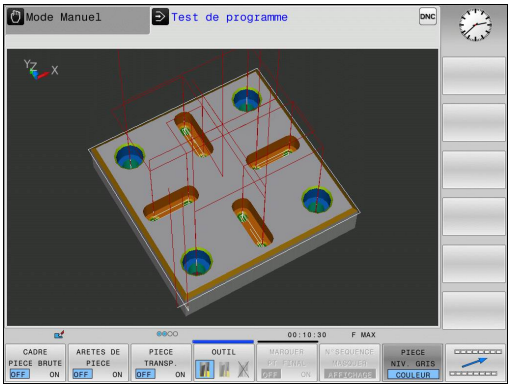
Le mode **Test de programme** propose également les vues suivantes :

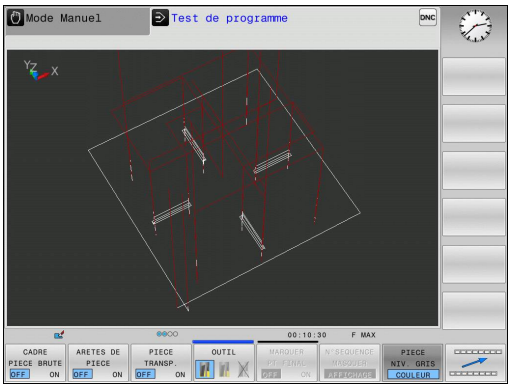
Softkeys	Fonction
VUES	Représentation volumique
VUES	Représentation volumique et affichage des trajectoires d'outil
VUES	Trajectoires d'outil



Le mode **Test de programme** propose également les fonctions suivantes :

Softkeys	Fonction
CADRE PIECE BRUTE OFF ON	Afficher le cadre de la pièce brute
ARETES DE PIECE OFF ON	Mettre les arêtes de la pièce en évidence
PIECE TRANSP. OFF ON	Afficher la pièce en transparent
MARQUER PT FINAL OFF ON	Afficher les points finaux des trajectoires d'outil
NUMERO DE SEQUENCE OFF ON	Afficher le numéro des séquences des trajectoires d'outil
PIECE NIV. GRIS COULEUR	Afficher la pièce en couleur





Notez que le nombre de fonctions disponibles dépend de la qualité du modèle défini. La qualité du modèle se sélectionne dans la fonction MOD **Paramètres graphiques**.

Avec l'affichage des trajectoires d'outils, vous pouvez faire s'afficher les courses de déplacement programmées de la TNC en trois dimensions. Une puissante fonction zoom permet de visualiser rapidement les détails.

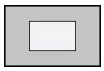
Il est notamment possible de contrôler des programmes créés en externe en affichant les trajectoires d'outils avant d'usiner les irrégularités, de manière à éviter d'obtenir des marques d'usinage non souhaitées. De telles marques d'usinage peuvent être le résultat de points incorrects fournis par le postprocesseur.

La TNC représente les déplacements en avance rapide en rouge.

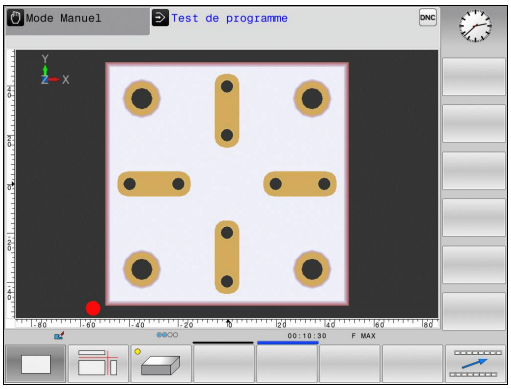
Vue de dessus

Sélectionner la vue du dessus en mode **Test de programme** :

- Appuyer sur la softkey **AUTRES OPTIONS D'AFFICHAGE**

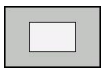


- Appuyer sur la softkey Vue de dessus



Sélectionner la vue du dessus dans les modes **Programmation pas à pas** et **Programmation en continu** :

- Appuyer sur la softkey **GRAPHISME**



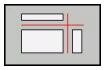
- Appuyer sur la softkey Vue de dessus

Représentation dans 3 plans

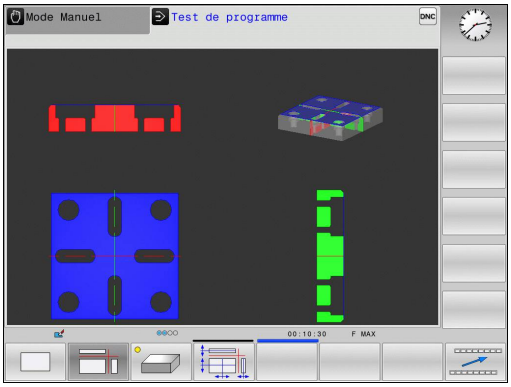
La représentation affiche trois plans de coupe et un modèle 3D, comme un dessin technique.

Sélectionner la représentation en trois plans en mode **Test de programme** :

- Appuyer sur la softkey **AUTRES OPTIONS D'AFFICHAGE**

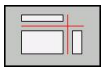


- Appuyer sur la softkey Représentation en 3 plans



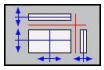
Représentation en trois plans dans les modes **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu** :

- Appuyer sur la softkey **AUTRES OPTIONS D'AFFICHAGE**

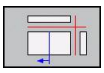
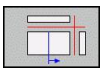
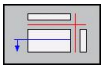
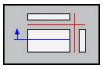
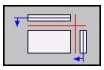
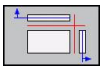


- Appuyer sur la softkey Représentation en 3 plans

Déplacer des plans de coupe



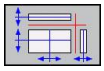
- Sélectionner les fonctions de décalage du plan de coupe la TNC affiche les softkeys suivantes :

Softkeys		Fonction
		Déplacer le plan de coupe vertical à droite ou à gauche
		Déplace le plan de coupe vertical en avant ou en arrière
		Déplace le plan de coupe horizontal en haut ou en bas

La position du plan de coupe est visible dans le modèle 3D pendant le déplacement.

Le plan de coupe se trouve, par défaut, au centre de la pièce brute, dans le plan d'usinage, sur l'arête supérieure de la pièce brute, dans l'axe d'outil.

Amener des plans de coupe dans la position de base (par défaut) :



- Sélectionner la fonction permettant de réinitialiser les plans de coupe

Répéter la simulation graphique

Un programme d'usinage peut être simulé graphiquement autant de fois qu'on le souhaite. Pour cela, vous pouvez réinitialisez le graphique à la pièce brute.

Softkey	Fonction
ANNULER PIECE BRUTE	Afficher la pièce brute non usinée

Afficher l'outil

Vous pouvez faire s'afficher l'outil pendant la simulation quel que soit le mode de fonctionnement.

Softkey	Fonction
OUTILS AFFICHAGE OCCULT.	**Exécution de programme pas à pas / Exécution de programme en continu**
OUTIL	**Test de programme**

Calculer le temps d'usinage

Temps d'usinage en mode Test de programme

La commande calcule la durée des déplacements de l'outil et les affiche comme durée d'usinage dans le test de programme. La commande tient alors compte des mouvements d'avance et des durées de temporisation.

Le temps calculé par la commande ne peut être exploité que de manière limitée pour calculer les temps de d'usinage, car il ne tient pas compte des temps machine (p. ex., le changement d'outil).

Temps d'usinage dans les modes de fonctionnement machine

Affichage du temps qui s'écoule entre le début et la fin du programme. Le chronomètre est arrêté en cas d'interruption.

Sélectionner la fonction chronomètre

- Commuter la barre de softkeys jusqu'à ce que la softkey des fonctions du chronomètre apparaisse

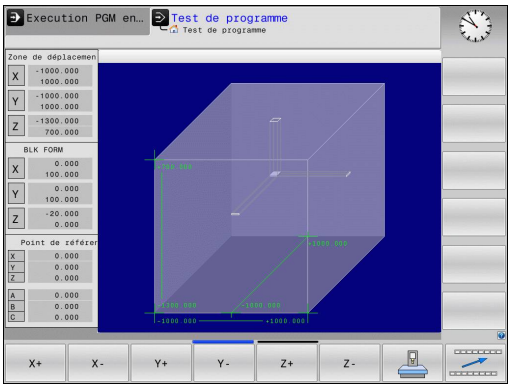
- Sélectionner les fonctions chronomètre

- Sélectionner la fonction de votre choix par softkey, p. ex. mémorisation de la durée affichée

Softkey	Fonctions chronomètre
	Mémoriser le temps affiché
	Afficher la somme du temps mémorisé et du temps affiché
	Effacer le temps affiché

15.2 Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage

Application



En mode **Test de programme**, vous pouvez contrôler graphiquement la position de la pièce brute ou le point d'origine dans la zone d'usinage de la machine et activer la surveillance de la zone d'usinage en mode **Test de programme** : pour cela, appuyez sur la softkey **PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL**. La softkey **CONTRÔLE FIN COURSE** (deuxième barre de softkeys) vous permet d'activer ou de désactiver la fonction.

Un parallélépipède transparent représente la pièce brute dont les dimensions figurent dans le tableau **BLK FORM**. La TNC utilise les dimensions de la définition de la pièce brute du programme sélectionné. Le parallélépipède de la pièce brute définit le système de coordonnées dont le point-zéro est à l'intérieur du parallélépipède de la zone de déplacement.

La position de la pièce brute à l'intérieur de la zone de travail n'a normalement aucune influence sur le test du programme. Toutefois, si vous activez la surveillance de la zone d'usinage, vous devez décaler „graphiquement“ la pièce brute de manière à ce qu'elle soit située à l'intérieur de la zone d'usinage. Pour cela, utilisez les softkeys situées dans le tableau.

Vous pouvez en outre activer le point d'origine actuel pour le mode de fonctionnement **Test de programme** (voir tableau suivant).

Softkeys		Fonction
X+	X-	Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de X
Y+	Y-	Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Y
Z+	Z-	Décaler la pièce brute dans le sens positif/négatif de Z
		Afficher la pièce brute par rapport au dernier point d'origine initialisé
Contrôle fin course		Activation ou désactivation de la fonction de surveillance

Notez que vous pouvez également représenter la pièce brute dans la zone d'usinage sous forme de parallélépipède avec **BLK FORM CYLINDER**.

En utilisant **BLK FORM ROTATION**, aucune pièce brute n'est représentée dans la zone d'usinage.

15.3 Fonctions pour afficher le programme

Résumé

Dans les modes **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu**, la TNC affiche les softkeys qui vous permettent d'afficher le programme d'usinage page par page :

Softkey	Fonctions
PAGE	Dans le programme, reculer d'une page d'écran
PAGE	Dans le programme, avancer d'une page d'écran
DEBUT	Sélectionner le début du programme
FIN	Sélectionner la fin du programme

15.4 Test de programme

Application

Le mode **Test de programme** vous permet de simuler l'exécution de programmes et de parties de programme afin de réduire le risque d'erreurs de programmation au cours de l'exécution de programme. La TNC vous aide à détecter les éléments suivants :

- les incompatibilités géométriques
- les données manquantes
- les sauts ne pouvant pas être exécutés
- les dépassements de la zone d'usinage

Vous pouvez en plus utiliser les fonctions suivantes :

- Test de programme pas à pas
- Arrêt du test à une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Temps d'usinage, calcul
- Affichage d'état supplémentaire

Attention, risque de collision!

Lors de la simulation graphique, la TNC ne peut pas simuler tous les déplacements exécutés réellement par la machine, p. ex. :

- les déplacements lors d'un changement d'outil que le constructeur de la machine a défini dans une macro de changement d'outil ou via le PLC
- les positionnements que le constructeur de la machine a défini dans une macro de fonction M
- les positionnements que le constructeur de la machine exécute via le PLC

HEIDENHAIN conseille donc de lancer chaque programme avec la prudence qui s'impose, y compris si le test du programme n'a généré aucun message d'erreur et n'a pas pu mettre en évidence des dommages visibles de la pièce.

Après un appel d'outil, la TNC lance systématiquement un test de programme à la position suivante :

- Dans le plan d'usinage, au centre de la **BLK FORM** définie
- Dans l'axe d'outil, 1 mm au dessus du point **MAX** défini dans **BLK FORM**

La TNC lance le test de programme à la position suivante après un appel d'outil pour les pièces brutes de révolution :

- Dans le plan d'usinage, à la position X=0, Y=0
- Dans l'axe d'outil, à 1 mm au-dessus de la pièce brute définie

Pour obtenir un comportement bien défini, y compris pendant l'usinage, nous vous conseillons, après un changement d'outil, d'aborder systématiquement une position à partir de laquelle la TNC peut effectuer le positionnement sans risque de collision.

Le constructeur de votre machine peut également définir une macro de changement d'outils pour le mode **Test de programme** qui simule exactement le comportement de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Exécuter le test de programme

Si la mémoire centrale d'outils est active, vous devez avoir activé un tableau d'outils (état S) pour réaliser le test du programme. Pour cela, sélectionner le tableau d'outils de votre choix via le gestionnaire de fichiers dans le mode **Test de programme**.

Pour le test de programme, vous pouvez sélectionner le tableau de presets de votre choix (statut S).

A la ligne 0 du tableau de presets temporairement chargé, le point d'origine du fichier **Preset.pr** (exécution) actuellement actif automatiquement apparaît après **RESET + START**. Lors du lancement du test de programme, la ligne 0 reste sélectionnée tant qu'aucun autre point d'origine n'a été défini dans le programme CN. La commande lit tous les points d'origine des lignes > 0 dans le tableau de presets du test de programme.

Avec la fonction **PIECE BR. DANS ZONE D'USINAGE**, vous activez la surveillance de la zone de travail pour le test de programme, .voir "Représenter la pièce brute dans la zone d'usinage ", page 488.

- Sélectionner le mode **Test de programme**.

- Afficher le gestionnaire de fichiers avec la touche **PGM MGT** et sélectionner le fichier que vous souhaitez tester.

La TNC affiche les softkeys suivantes :

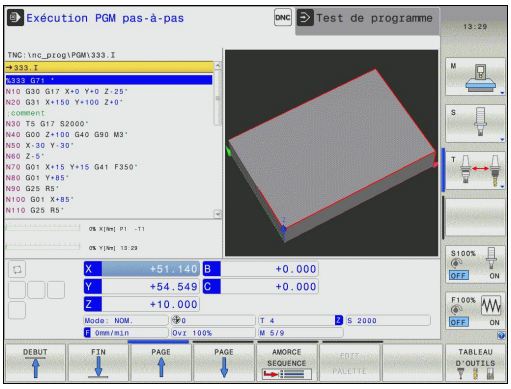
Softkey	Fonctions
RESET + START	Annuler la pièce brute et tester tout le programme
START	Tester tout le programme
START PAS-A-PAS	Tester chaque séquence de programme l'une après l'autre
STOP	Interrompre le test du programme (la softkey n'apparaît que si vous avez lancé le test du programme)

Vous pouvez interrompre le test du programme à tout moment – y compris à l'intérieur des cycles d'usinage – et le reprendre ensuite. Pour poursuivre le test, vous ne devez pas exécuter les actions suivantes :

- utiliser les touches fléchées ou la touche **GOTO** pour sélectionner une autre séquence
- apporter des modifications au programme
- sélectionner un nouveau programme

15.5 Exécution de programme

Application



En mode **Exécution de programme en continu**, la TNC exécute un programme d'usinage de manière continue jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à une interruption.

En mode **Exécution de programme pas à pas**, la TNC exécute chaque séquence après que vous avez appuyé, chaque fois, sur le bouton **START** externe. Dans les cycles de motifs de points et dans un cycle **G79 PAT**, la commande s'arrête après chaque point.

Vous pouvez utiliser les fonctions TNC suivantes dans les modes **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu** :

- Interruption de l'exécution du programme
- Exécution du programme à partir d'une séquence donnée
- Sauter des séquences
- Editer un tableau d'outils TOOL.T
- Contrôler et modifier les paramètres Q
- Superposer le positionnement avec la manivelle
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Affichage d'état supplémentaire

Exécuter programme d'usinage

Opérations préalables

1 Brider la pièce sur la table de la machine
2 Initialiser le point d'origine
3 Sélectionner les tableaux nécessaires et les fichiers de palettes (état M)
4 Sélectionner le programme d'usinage (statut M)

Vous pouvez modifier l'avance et la vitesse de rotation broche à l'aide des potentiomètres.

Avec la softkey **FMAX**, vous pouvez réduire la vitesse d'avance au moment du démarrage du programme CN. Cette réduction est valable pour tous les déplacements en avance d'usinage et en avance rapide. La valeur que vous avez introduite n'est plus active après la mise hors/sous tension de la machine. Après la mise sous tension, pour rétablir l'avance max. définie, vous devez réintroduire la valeur numérique correspondante.

Le comportement de cette fonction dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Exécution de programme en continu

- Lancer le programme d'usinage avec la touche **START** externe

Exécution de programme pas à pas

- Lancer une à une chaque séquence du programme d'usinage avec la touche **START** externe

Interrompre l'usinage

Vous disposez de plusieurs possibilités pour interrompre l'exécution d'un programme :

- Interruptions programmées
- Touche **STOP** externe
- Passer en mode **Exécution de programme pas à pas**

Lorsque la TNC détecte une erreur pendant l'exécution du programme, elle interrompt l'usinage automatiquement.

Interruptions programmées

Vous pouvez définir des interruptions directement dans le programme d'usinage. La TNC interrompt l'exécution de programme dès que le programme d'usinage arrive à la séquence contenant l'une des indications suivantes :

- **G38** (avec ou sans fonction auxiliaire)
- Fonction auxiliaire **M0**, **M2** ou **M30**
- Fonction auxiliaire **M6** (définie par le constructeur de la machine)

Interruption avec la touche STOP externe

- Appuyer sur la touche **STOP** externe : La séquence que la TNC exécute au moment où vous appuyez sur la touche ne sera pas exécutée intégralement ; le symbole Arrêt CN (cf. tableau) clignote dans l'affichage d'état.
- Si vous ne souhaitez pas poursuivre l'usinage, arrêtez la TNC avec la softkey **STOP INTERNE** : dans l'affichage d'état, le symbole Stop CN s'éteint. Dans ce cas, relancer le programme à partir du début.

Symbole	Signification
	Programme interrompu

Interrompre l'usinage en commutant sur le mode Exécution de programme pas à pas.

Pendant que le programme d'usinage est exécuté en mode **Exécution de programme en continu**, sélectionner **Exécution de programme pas à pas**. La TNC interrompt l'usinage une fois que la séquence d'usinage en cours est terminée.

Déplacer les axes de la machine pendant une interruption

Vous pouvez déplacer les axes de la machine pendant une interruption, de la même manière qu'en **mode Manuel**

Attention, risque de collision !

Si le plan d'usinage est incliné et si vous interrompez l'exécution du programme, vous pouvez commuter le système de coordonnées avec la softkey **3D ROT** entre incliné/non incliné et changer le sens d'outil actif.

La fonction des touches de sens d'axes, de la manivelle et de la logique de réabordage est traitée en conséquence par la TNC. Lors du dégagement, veillez à ce que le bon système de coordonnées soit activé et à ce que les valeurs angulaires des axes rotatifs aient été introduites dans le menu 3D-ROT.

Exemple d'application : Dégagement de la broche après un bris d'outil

- Interrompre l'usinage
- Déverrouiller les touches de sens externes : Appuyer sur la softkey **DEPLACEMENT MANUEL**.
- Déplacer les axes de la machine avec les touches de sens externes

Sur certaines machines, vous devez appuyer sur la touche **START** externe après avoir actionné la softkey **DEPLACEMENT MANUEL** pour déverrouiller les touches de sens externes. Consultez le manuel de votre machine !

Poursuivre l'exécution de programme après une interruption

Si vous interrompez un programme avec STOP INTERNE, vous devez le redémarrer avec la fonction **AMORCE SEQUENCE N** ou avec GOTO "0".

Si vous interrompez l'exécution du programme pendant un cycle d'usinage, redémarrez le au début. Les phases d'usinage déjà réalisées par la TNC seront réexécutées.

Si vous interrompez l'exécution du programme à l'intérieur d'une répétition de partie de programme ou d'un sous-programme, vous devez retourner à la position de l'interruption à l'aide de la fonction **AMORCE A SEQUENCE N**.

Lors d'une interruption de l'exécution du programme, la TNC mémorise :

- les données du dernier outil appelé
- les conversions de coordonnées actives (p. ex. décalage de point zéro, rotation, image miroir)
- les coordonnées du dernier centre de cercle défini

Veillez à ce que les données mémorisées restent actives jusqu'à ce que vous les annuliez (p. ex. en sélectionnant un nouveau programme).

Les données mémorisées sont utilisées pour réaborder le contour après le déplacement manuel des axes de la machine pendant une interruption (softkey **ABORDER POSITION**).

Poursuivre l'exécution du programme avec la touche START

Après une interruption, vous pouvez poursuivre l'exécution du programme à l'aide de la touche **START** externe si vous avez interrompu ce dernier de la façon suivante :

- Appuyer sur la touche **STOP** externe
- avec une interruption programmée

Reprise de l'exécution du programme après une erreur

En cas de message d'erreur effaçable :

- Supprimer la cause de l'erreur
- Effacer le message d'erreur à l'écran : appuyer sur la touche **CE**
- Redémarrer ou poursuivre l'exécution du programme à l'endroit où il a été interrompu

En cas de message d'erreur non effaçable

- Maintenir enfoncée la touche **END** pendant deux secondes, la TNC effectue un démarrage à chaud
- Supprimer la cause de l'erreur
- Redémarrage

Si l'erreur se répète, notez le message d'erreur et prenez contact avec le service après-vente.

Dégagement après une coupure de courant

Le mode **Dégagement** doit être validé et adapté par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

Avec le mode **Dégagement**, vous pouvez dégagez l'outil après une coupure de courant.

Le mode **Dégagement** peut être sélectionné dans les états suivants :

- Coupure d'alimentation
- Tension commande relais manque
- Franchir les points de référence

Le mode **Dégagement** propose les modes de déplacement suivants :

Mode	Fonction
Axes de la machine	Déplacements de tous les axes dans le système de coordonnées initial
Système incliné	Déplacements de tous les axes dans le système de coordonnées actif Paramètres effectifs : Position des axes inclinés
Axe d'outil	Déplacements de l'axe d'outil dans le système de coordonnées
Filet	Déplacements de l'axe d'outil dans le système de coordonnées actif avec mouvement de compensation de la broche Paramètres effectifs : Pas de filet et sens de rotation

Le mode de déplacement **système incliné** n'est disponible que lorsque l'option de logiciel "Inclinaison du plan d'usinage" (option 8) est activée sur votre TNC.

La TNC pré-sélectionne automatiquement le mode de déplacement et les paramètres associés. Si le mode de déplacement ou les paramètres n'ont pas été pré-sélectionnés correctement, vous pouvez les modifier manuellement.

Attention, risque de collision !

Pour les axes pour lesquels les marques de référence n'ont pas été franchies, la TNC tient compte des dernières valeurs d'axe qui ont été enregistrées. Ces dernières ne correspondent généralement pas exactement aux positions d'axes effectives.

Cela peut notamment avoir pour conséquence que la TNC ne suit pas exactement le sens d'outil actif dans le cas d'un déplacement dans le sens de l'outil. Si l'outil n'est pas encore au contact de la pièce, cela peut entraîner des tensions ou des dommages au niveau de la pièce et de l'outil. Les tensions ou les dommages survenant au niveau de la pièce et de l'outil peuvent également être provoqués par un mouvement incontrôlé ou un freinage des axes après une coupure de courant. Si l'outil ne se trouve pas encore au contact de la pièce, déplacez les axes avec précaution. Réglez le potentiomètre Override d'avance sur la plus petite valeur possible. Si vous utilisez la manivelle, sélectionnez un petit facteur d'avance.

Pour les axes dont les marques de référence n'ont pas été franchies, il n'est pas possible de surveillance la zone de déplacement. Ne quittez pas les axes des yeux lorsque vous les déplacez. N'effectuez pas de déplacements à la limite de la zone de déplacement.

Exemple

L'alimentation s'est interrompue au cours d'un cycle filetage en plan incliné. Vous devez dégager le taraud :

- Mettre sous tension l'alimentation de la TNC et de la machine : La TNC démarre le système d'exploitation. Cette étape peut durer quelques minutes. La TNC affiche ensuite en haut de l'écran l'information de coupure d'alimentation

- Activer le mode **Dégagement** : Appuyer sur la softkey **DÉGAGEMENT**. La TNC affiche le message **Dégagement sélectionné**.

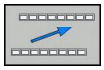
- Acquitter la coupure de courant : Appuyer sur la touche **CE**. La TNC compile le programme PLC.

- Mettre la commande sous tension : La TNC contrôle la fonction du circuit d'arrêt d'urgence Si au moins un axe n'a pas été référencé, vous devez comparer les valeurs de position affichées avec les valeurs d'axe effectives et valider leur concordance. Suivre le dialogue le cas échéant.

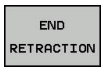
- Vérifier le mode de déplacement pré-sélectionné : au besoin, sélectionner **FILET**.
- Vérifier le pas de filet pré-sélectionné : entrer le pas de filet le cas échéant.
- Vérifier le sens de rotation pré-sélectionné : sélectionner le sens de rotation du filet le cas échéant.
  Filet à droite : La broche tourne dans le sens des aiguilles d'une montre lors de l'approche de la pièce et dans le sens contraire des aiguilles d'une montre lors de sa sortie
  Filet à gauche : La broche tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre lors de l'approche de la pièce et dans le sens des aiguilles d'une montre lors de sa sortie.

- Activer le dégagement : Appuyer sur la softkey **DEGAGEMENT**.

- Dégagement : dégager l'outil avec les touches de direction externes ou la manivelle électronique
  Touche d'axe Z+ : sortie de la pièce
  Touche d'axe Z- : approche de la pièce



- Quitter le dégagement : Retourner au niveau de softkeys initial

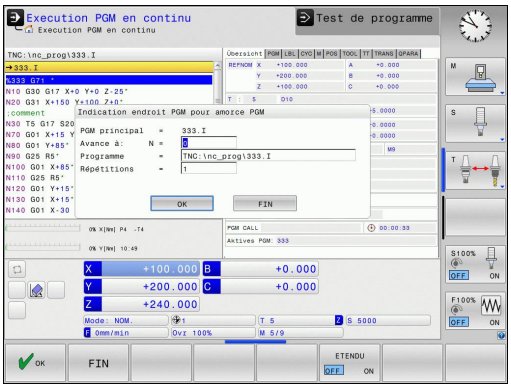


- Quitter le mode **Dégagement** : Appuyer sur la softkey **TERMINER DEGAGEMENT**. La TNC vérifie s'il est possible de quitter le mode de fonctionnement **Dégagement**. Suivre le dialogue le cas échéant.

- Répondre à la question de sécurité : Si l'outil n'a pas été dégagé correctement, appuyer sur la softkey **NON**. Si l'outil a été dégagé correctement, appuyer sur la softkey **OUI**. La TNC masque le message **Dégagement sélectionné**.
- Initialiser la machine : Le cas échéant, franchir les marques de référence.
- Mettre la machine à l'état souhaité : Le cas échéant, réinitialiser le plan d'usinage incliné.

Reprise du programme (amorce de séquence)

La fonction **AMORCE A SEQUENCE N** doit être adaptée et validée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !



Avec la fonction **AMORCE A SEQUENCE N** (amorce de séquence), vous pouvez démarrer un programme d'usinage à partir de n'importe quelle séquence N. Dans ses calculs, la TNC tient compte de l'usinage de la pièce jusqu'à cette séquence. L'usinage peut être représenté graphiquement.

Si vous avez interrompu un programme avec un **STOP INTERNE**, la TNC propose automatiquement la séquence N à laquelle l'interruption a eu lieu.

L'amorce de séquence ne doit pas démarrer dans un sous-programme.

Tous les programmes, tableaux et fichiers de palettes requis doivent être sélectionnés dans les modes **Exécution de programme pas à pas** et **Exécution de programme en continu** (état M).

Si le programme contient une interruption programmée jusqu'à la fin de l'amorce de séquence, celle-ci sera interrompue à cet endroit. Pour poursuivre l'amorce de séquence, appuyez sur la touche **START**externe.

Après une amorce de séquence, vous devez déplacer l'outil avec la fonction **ABORDER POSITION** jusqu'à la position calculée.

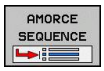
La correction de la longueur d'outil n'est activée qu'avec l'appel d'outil et la séquence de positionnement suivante. Ceci est également valable si vous n'avez modifié que la longueur d'outil.

Dans le cas d'une amorce de séquence, la TNC saute tous les cycles palpeurs. Les paramètres qui résultent de la définition de ces cycles ne contiennent éventuellement aucune valeur.

Après un changement d'outil dans le programme d'usinage, vous ne devez pas utiliser l'amorce de séquence si :

- vous démarrez le programme à une séquence FK
- vous utilisez l'usinage de palettes
- vous lancez le programme à un cycle de filetage (cycle G84, G85, G206, G207 et G209) ou à la séquence de programme suivante
- vous utilisez le cycle palpeur G55 avant de lancer le programme

- Sélectionner comme début de l'amorce la première séquence du programme actuel: Introduire **GOTO** „0“.



- Sélectionner l'amorce de séquence : appuyer sur la softkey **AMORCE DE SEQUENCE**.
- **Avance à: N**: Introduire le numéro N de la séquence où doit s'arrêter l'amorce
- **Programme**: Introduire le nom du programme contenant la séquence N
- **Répétitions**: Entrer le nombre de répétitions à prendre en compte dans l'amorce de séquence si la séquence N se trouve dans une répétition de partie de programme ou dans un sous-programme appelé plusieurs fois.
- Lancer l'amorce de séquence : Appuyer sur la touche **START** externe.
- Accoster le contour (voir paragraphe suivant)

Accostage avec la touche GOTO

Si le programme est relancé avec la touche **GOTO** numéro de séquence, ni la TNC, ni l'automate PLC n'exécute de fonctions garantissant une reprise des opérations en toute sécurité.

Quand vous redémarrez dans un sous-programme avec la touche GOTO numéro de séquence :

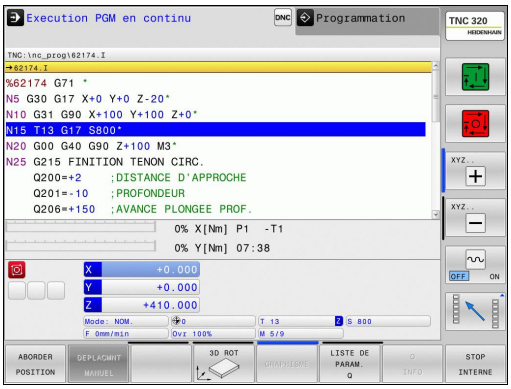
- la TNC ignore/saute la fin du sous-programme (**G98 L0**)
- la TNC annule la fonction M126 (déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course)

Dans ces cas, réaccoster avec la fonction Amorce de séquence!

Approcher à nouveau le contour

La fonction **ABORDER POSITION** permet à l'outil d'aborder le contour de la pièce dans les cas suivants :

- Approcher à nouveau le contour après avoir déplacé les axes de la machine pendant une interruption qui n'a pas été exécutée avec **STOP INTERNE**.
- Réaccoster le contour après une amorce avec **AMORCE A SEQUENCE N**, p. ex. après une interruption avec **STOP INTERNE**
- modification de la position d'un axe après l'ouverture de la boucle d'asservissement lors d'une interruption de programme (en fonction de la machine)



- ▶ Sélectionner le retour au contour: Sélectionner la softkey **ABORDER POSITION**
- ▶ Si nécessaire, rétablir l'état de la machine.
- ▶ Déplacer les axes dans l'ordre proposé par la TNC à l'écran: appuyer sur la touche START externe.
- ▶ Déplacer les axes dans un ordre quelconque : Appuyer sur les softkeys **ABORDER X**, **ABORDER Z** etc. et activer à chaque fois avec la touche **START** externe.
- ▶ Poursuivre l'usinage: Appuyer sur la touche **START** externe.

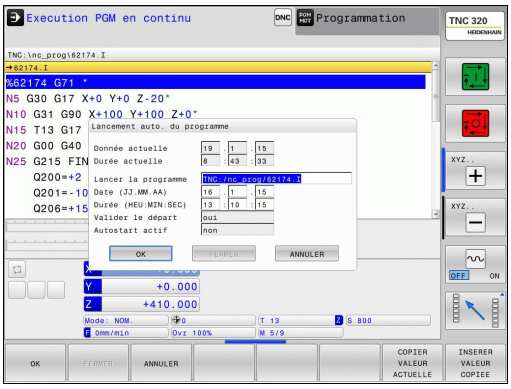
15.6 Démarrage automatique des programmes

Application

La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de votre machine pour pouvoir effectuer un démarrage automatique des programmes. Consultez le manuel de votre machine !

Attention danger pour l'opérateur!

La fonction Autostart ne doit être utilisée que sur des machines entièrement fermées.



La softkey **AUTOSTART** (voir fig. en haut à droite) vous permet de faire démarrer, en mode Exécution de programme, le programme actif à une heure programmable :

- Afficher la fenêtre qui permet de définir l'heure du démarrage du programme (voir fig. de droite, au centre).
- **Heure (h:min:s) :** heure à laquelle le programme doit démarrer
- **Date (JJ.MM.AAAA) :** date à laquelle le programme doit démarrer
- Pour activer le démarrage : appuyer sur la softkey **OK**.

15.7 Sauter des séquences

Application

Lors du test ou de l'exécution du programme, vous pouvez ignorer les séquences que vous avez marquées avec le signe „/“ lors de la programmation :

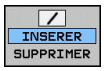
- Ne pas exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/“: régler la softkey sur **ON**.

- Exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/“: Régler la softkey sur **OFF**.

> Cette fonction n'agit pas dans les séquences **G99**.
> Le réglage choisi en dernier reste mémorisé même après une coupure d'alimentation.

Insérer le caractère „/“

- En mode **Programmation**, sélectionner la séquence dans laquelle le caractère de saut doit être inséré.



- Sélectionner la softkey **INSERER**

Effacer le caractère „/“

- En mode **Programmation**, sélectionner la séquence dans laquelle le caractère de saut doit être effacé.

- Sélectionner la softkey **SUPPRIMER**

15.8 Arrêt de programme optionnel

Application

Le comportement de cette fonction dépend de la machine.

Consultez le manuel de votre machine !

La TNC interrompt optionnellement l'exécution du programme dans les séquences où M1 a été programmée. Si vous utilisez M1 en mode Exécution de programme, la TNC ne désactive pas la broche et l'arrosage.

- Ne pas interrompre l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : Régler la softkey sur **OFF**.

- Interrompre l'exécution ou le test du programme dans les séquences où M1 a été programmée : régler la softkey sur **ON**.

16

Fonctions MOD

16.1 Fonction MOD

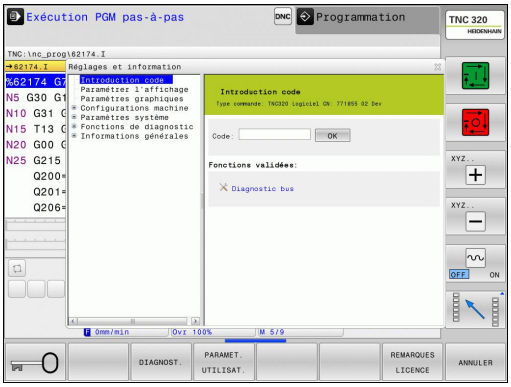
Grâce aux fonctions MOD, vous disposez d'autres affichages et possibilités d'introduction. D'autre part, vous pouvez introduire des codes pour rendre accessibles certaines zones protégées.

Sélectionner les fonctions MOD

Ouvrir la fenêtre auxiliaire avec les fonctions MOD :

MOD

- Sélectionner des fonctions MOD : appuyer sur la touche **MOD**. La TNC ouvre une fenêtre auxiliaire dans laquelle les fonctions MOD disponibles s'affichent.



Modifier les configurations

Dans les fonctions MOD, la navigation avec le clavier est possible, en plus de l'usage de la souris.

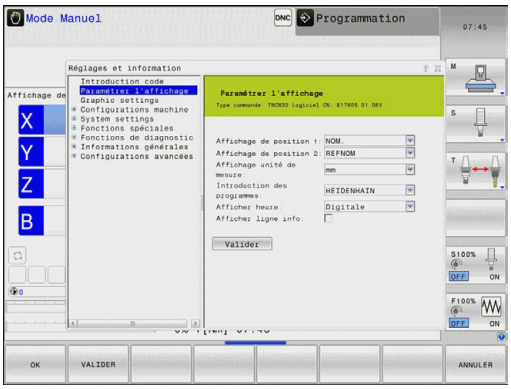
- En étant dans la zone de saisie de la fenêtre de droite, passer dans la fenêtre de gauche pour le choix des fonctions MOD à l'aide de la touche Tab.
- Sélectionner la fonction MOD
- Passer dans le champ de saisie à l'aide de la touche Tab ou de la touche ENT
- Selon la fonction, introduire la valeur et confirmer avec **OK** ou sélectionner et confirmer avec **Valider**

> Si plusieurs réglages sont possibles, vous pouvez appuyer sur la touche **GOTO** pour faire s'afficher une fenêtre auxiliaire qui vous indiquera les différents réglages possibles. La touche **ENT** permet de sélectionner le réglage. Si vous ne souhaitez pas modifier le réglage, fermez la fenêtre avec la touche **END**.

Quitter les fonctions MOD

- Quitter une fonction MOD : appuyer sur la softkey **FIN** ou sur la touche **FIN**.

Résumé des fonctions MOD



Indépendamment du mode de fonctionnement sélectionné, vous disposez des fonctions suivantes :

Introduction code

- Code

Paramétrer l'affichage

- Visualisations de cotes
- Unité de mesure (mm/inch) pour l'affichage de position
- Programmation en MDI
- Afficher heure
- Afficher ligne info

Paramètres graphiques

- Type de modèle
- Qualité de modèle

Configurations machine

- Cinématique
- Limites de déplacement
- Fichier d'utilisation des outils
- Accès externe

Paramètres système

- Paramétrer l'horloge système
- Définir une liaison réseau
- Réseau : Configuration IP

Fonctions de diagnostic

- Diagnostic bus
- Diagnostic d'entraînement
- Information HeROS

Informations générales

- Version du logiciel
- Information FCL
- Information licence
- Temps machine

16.2 Paramètres graphiques

Avec la fonction MOD **Paramètres graphiques**, vous pouvez sélectionner le type et la qualité du modèle .

Sélectionner les paramètres graphiques :

- Sélectionner le groupe **Paramètres graphiques** dans le menu MOD.
- Sélectionner le type de modèle.
- Sélectionner la qualité du modèle.
- Appuyer sur la softkey **VALIDER**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Pour la configuration graphique de la TNC, vous disposez des paramètres de simulation suivants :

Type de modèle

Symbole affiché	Choix	Propriétés	Application
	3D	Très fidèle aux détails Long en termes de temps et gourmand en termes de mémoire	Fraisage avec des contre-dépouilles, Fraisage/Tournage
	2.5D	Rapide	Fraisage sans contre-dépouilles
	Pas de modèle	Très rapide	Graphique filaire

Qualité de modèle

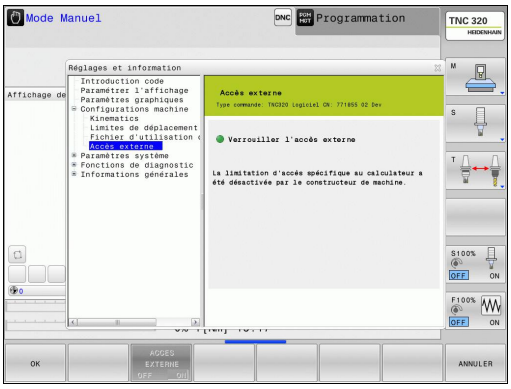
Symbole affiché	Choix	Propriétés
	Très haute	Transfert rapide des données, représentation précise de la géométrie de l'outil, Possibilité d'affichage du point final et du numéro des séquences,
	Haute	Transfert rapide des données, représentation précise de la géométrie de l'outil
	Moyenne	Transfert moyennement rapide des données, géométrie de l'outil approximative
	Faible	Transfert relativement lent des données, géométrie de l'outil très approximative

16.3 Configuration machine

Accès externe

Le constructeur de la machine peut configurer les possibilités d'accès externe. Consultez le manuel de votre machine !

Fonction dépendant de la machine : La softkey **TNCOPT** vous permet d'autoriser ou de verrouiller l'accès à un logiciel de diagnostic ou de mise en service externe.



Avec la fonction MOD **Accès externe**, vous pouvez autoriser ou verrouiller l'accès à la TNC. Après avoir verrouillé l'accès externe, il n'est plus possible de se connecter sur la TNC ou d'échanger des données via un réseau ou une liaison en série, par exemple avec le logiciel de transmission de données TNCremo.

Verrouiller l'accès externe :

- Sélectionner dans le menu MOD le groupe **Configuration machine**
- Sélectionner le menu **Accès externe**
- Réglez la softkey **ACCES EXTERNE ON/OFF** sur OFF
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Définir des limites de déplacement

La fonction **Limites de déplacement** doit être adaptée à la machine et activée par le constructeur.

Consultez le manuel de votre machine !

La fonction MOD **Limites de déplacement** vous permet de restreindre effectivement la course de déplacement utile, dans la limite de la plage de déplacement maximale. Vous pouvez ainsi définir des zones de protection pour chaque axe, p. ex. pour protéger un composant des collisions.

Programmer des limites de déplacement :

- Sélectionner le groupe **Paramètres machine** dans le menu MOD.
- Sélectionnez le menu **Limites de déplacement**
- Entrez les valeurs des axes de votre choix comme valeur REF ou utilisez la valeur de la position actuelle en appuyant sur la softkey **MEMORISER POSITION EFF.**
- Appuyer sur la softkey **VALIDER**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

La zone de protection est automatiquement active dès lors que vous avez défini une limite pour un axe. Les paramétrages sont conservés même après un redémarrage de la commande.

Vous ne pouvez désactiver la zone de protection qu'en supprimant toutes les valeurs ou en appuyant sur la softkey **EFFACER TOUT**.

Fichier d'utilisations d'outils

La fonction de test d'utilisation d'outils doit être activée par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine !

Avec la fonction MOD **Fichier d'utilisation des outils**, vous choisissez si la TNC doit créer un fichier : jamais, une fois ou systématiquement.

Créer un fichier d'utilisation des outils :

- Sélectionner le groupe **Paramètres machine** dans le menu MOD.
- Sélectionnez le menu **Fichier d'utilisation des outils**
- Sélectionnez la configuration de votre choix pour les modes **Exécution de programme en continu/pas à pas** et **Test de programme**.
- Appuyer sur la softkey **VALIDER**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Sélectionner la cinématique

La fonction **Sélection cinématique** doit être adaptée et validée par le constructeur.

Consultez le manuel de votre machine !

Vous pouvez utiliser cette fonction pour tester les programmes dont la cinématique ne correspond pas à la cinématique actuelle de la machine. Si le constructeur a configuré et activé plusieurs cinématiques sur votre machine, vous pouvez utiliser la fonction MOD pour en choisir une à activer. Si vous sélectionnez une cinématique pour le test de programme, la cinématique de la machine n'en est aucunement affectée.

Attention, risque de collision!

Si vous commutez la cinématique pour assurer le fonctionnement de la machine, la TNC effectue tous les déplacements suivants selon la cinématique modifiée.

Veillez à sélectionner la bonne cinématique dans le test de programme pour contrôler votre pièce.

16.4 Paramètres système

Paramétrer l'horloge système

La fonction MOD **Paramétrer l'horloge système** vous permet de définir le fuseau horaire, la date et l'heure manuellement ou via une synchronisation par serveur NTP.

Paramétrer manuellement l'horloge :

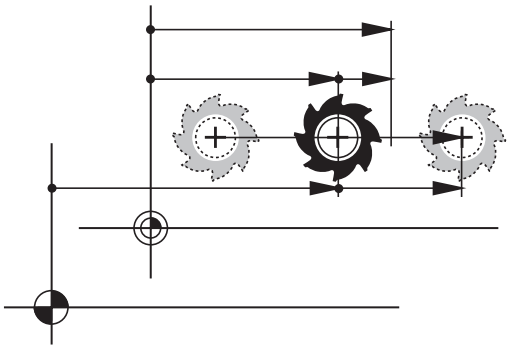
- Sélectionner le groupe **Paramètres système** dans le menu MOD.
- Appuyer sur la softkey **CONFIGURER DATE/HEURE**
- Sélectionner votre fuseau horaire dans la zone **Fuseau horaire**
- Appuyez sur la softkey **LOCAL/NTP** pour sélectionnez l'entrée **Régler l'heure manuellement**.
- Modifiez au besoin la date et l'heure.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

Paramétrer l'horloge système à l'aide d'un serveur NTP :

- Sélectionner le groupe **Paramètres système** dans le menu MOD.
- Appuyer sur la softkey **CONFIGURER DATE/HEURE**
- Sélectionner votre fuseau horaire dans la zone **Fuseau horaire**
- Appuyez sur la softkey **LOCAL/NTP** pour sélectionnez l'entrée Synchroniser l'heure par serveur NTP.
- Entrez le nom de l'hôte ou l'adresse URL d'un serveur NTP.
- Appuyez sur la softkey **AJOUTER**.
- Appuyer sur la softkey **OK**.

16.5 Sélectionner un affichage de positions

Utilisation



Dans les modes **Manuel**, **Exécution de programme en continu** et **Exécution de programme pas à pas**, vous pouvez influencer l'affichage des coordonnées :

La figure de droite indique différentes positions de l'outil

- Position initiale
- Position cible de l'outil
- Point zéro pièce
- Point zéro machine

Pour les affichages de positions de la TNC, vous pouvez sélectionner les coordonnées suivantes :

Fonction	Affichage
Position nominale ; valeur nominale fournie par la TNC	NOM
Position effective ; position actuelle de l'outil	EFF
Position de référence ; position effective par rapport au point zéro machine	REFEFF
Position de référence : position nominale par rapport au point zéro machine	REFNOM
Erreur de poursuite ; différence entre position nominale et position effective	ER.P
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée dans le système de saisie ; différence entre la position effective et la position cible	DSTRES
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée par rapport au point zéro machine ; différence entre la position de référence et la position cible.	DSTREF
Déplacements exécutés avec la fonction de superposition de la manivelle (M118)	M118

La fonction MOD **Affichage de position 1** vous permet de sélectionner l'affichage de position dans l'affichage d'état.

La fonction MOD **Affichage de position 2** vous permet de sélectionner l'affichage de position dans l'affichage d'état auxiliaire.

16.6 Sélectionner le système de mesure

Application

Cette fonction MOD vous permet de définir si les coordonnées de la TNC doivent s'afficher en mm ou en pouces (inches).

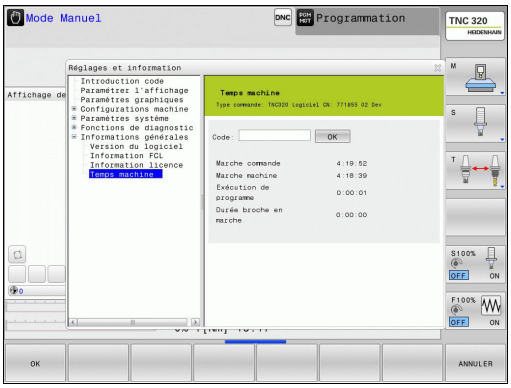
- Système métrique : p. ex. X = 15,789 (mm) avec trois chiffres après la virgule
- Système en pouces : p. ex. X = 0,6216 (inches) avec quatre chiffres après la virgule

Si l'affichage en pouces est activé, la TNC affiche également l'avance en inch/min. Dans un programme en pouces, vous devez introduire l'avance multipliée par 10.

16.7 Afficher les temps de fonctionnement

Application

La fonction MOD **TEMPS MACHINE** vous permet d'afficher différents temps de fonctionnement :



Temps de fonctionnement	Signification
Commande en service	Temps de fonctionnement de la commande depuis sa mise en service
Machine en service	Temps de fonctionnement de la machine depuis sa mise en service
Exécution de programme	Temps de fonctionnement en mode exécution depuis la mise en service

Le constructeur de la machine peut également afficher d'autres temps. Consultez le manuel de votre machine !

16.8 Numéros de logiciel

Application

Les numéros de logiciel suivants apparaissent dans l'écran de la TNC après avoir sélectionné la fonction MOD :

- **Type de commande** : Modèle de la commande (géré par HEIDENHAIN)
- **NC-SW** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **NCK** : numéro du logiciel CN (géré par HEIDENHAIN)
- **PLC-SW** : numéro ou nom du logiciel PLC (géré par le constructeur de machines)

Dans la fonction MOD „FCL-Information“ indique les informations TNC suivantes :

- **Niveau de développement (FCL=Feature Content Level) :** Niveau de développement installé sur la commande, voir "Niveau de développement (fonctions de mise à jour upgrade)", page 9

16.9 Saisie d'un code de validation

Application

La TNC a besoin d’un code de validation pour les fonctions suivantes :

Fonction	Code de validation
Sélectionner les paramètres utilisateur	123
Configurer la carte Ethernet	NET123
Valider les fonctions spéciales lors de la programmation des paramètres Q	555343

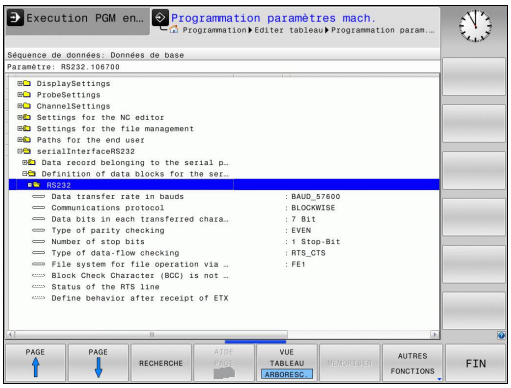
16.10 Installer des interfaces de données

Interface série de la TNC 320

La TNC 320 utilise automatiquement le protocole de transmission LSV2 pour la transmission série de données. Le protocole LSV2 est paramétré par défaut et ne peut pas être modifié, sauf pour le réglage de la vitesse en bauds (paramètre machine **baudRateLsv2**). Vous pouvez aussi définir un autre type de transmission (interface). Les possibilités de configuration décrites ci-après ne sont valides que pour l'interface qui vient d'être définie.

Application

Pour configurer une interface de données, sélectionnez le gestionnaire de fichiers (PGM MGT) et appuyez sur la touche MOD. Appuyez à nouveau sur la touche MOD et entrez le code de validation 123. La TNC affiche le paramètre utilisateur **GfgSerialInterface** dans lequel vous pouvez indiquer les paramétrages suivants :



Configurer l'interface RS-232

Ouvrez le répertoire RS232. La TNC affiche les possibilités de configuration suivantes :

Régler le TAUX EN BAUDS (vitesse en bauds)

Le TAUX EN BAUDS (vitesse de transmission des données) peut être choisi entre 110 et 115.200 bauds.

Configurer le protocole

Le protocole de transmission des données gère le flux de données d'une transmission série (idem à MP5030 de l'iTNC 530).

Le terme BLOC A BLOC désigne ici une forme de transmission qui transmet les données en blocs. A ne pas confondre avec la transmission bloc à bloc et l'exécution simultanée des blocs des anciennes commandes de contournage TNC. La commande ne gère pas simultanément la réception bloc à bloc et l'exécution de ce même programme.

Protocole de transmission des données	Sélection
Transmission de données standard (transmission par ligne)	STANDARD
Transmission des données par paquets	BLOCKWISE
Transmission sans protocole (pure transmission de caractères)	RAW_DATA

Configurer les bits de données (bits de données)

En configurant dataBits, vous définissez si un caractère doit être transmis avec 7 ou 8 bits de données.

Vérifier la parité (parity)

Le bit de parité permet de détecter les erreurs de transmission. Le bit de parité peut être défini de trois façons :

- Aucune parité (NONE) : pas de détection d'erreurs
- Parité paire (EVEN) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre impair de bits 1.
- Parité impaire (ODD) : il y a une erreur lorsqu'en cours de vérification, le récepteur compte un nombre pair de bits 1.

Configurer les bits de stop (bits de stop)

Une synchronisation du récepteur pour chaque caractère transmis est assurée avec un bit de démarrage (Bit Start) et un ou deux bits d'arrêt (Bit Stop) lors de la transmission des donnée en série.

Configurer le handshake (flowcontrol)

Deux appareils assurent un contrôle de la transmission des données grâce à un handshake. On distingue entre le handshake logiciel et le handshake matériel.

- Aucun contrôle du flux de données (NONE) : Handshake inactif
- Handshake matériel (RTS_CTS) : arrêt de transmission par RTS actif
- Handshake logiciel (XON_XOFF) : arrêt de transmission par DC3 (XOFF) actif

Système de fichiers pour opération fichier (fileSystem)

Le **fileSystem** vous permet de définir le système de fichiers pour l'interface série. Ce paramètre machine n'est pas nécessaire dans la mesure où vous n'avez besoin d'aucun système de fichiers particulier.

- EXT : Système de fichiers minimal pour imprimante ou logiciel de transmission étranger à HEIDENHAIN Correspond au mode de fonctionnement EXT1 et EXT2 sur les anciennes commandes TNC.
- FE1 : Communication avec le logiciel PC, le serveur de la TNC ou une unité externe à disquettes

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar)

Avec Block Check Character (option) pas de caractère de contrôle, vous déterminez si la somme de contrôle peut correspondre à un caractère de contrôle.

- TRUE: la somme de contrôle ne correspond à aucun caractère de commande
- FALSE: la somme de contrôle peut correspondre à un caractère de commande

Etat de la ligne RTS (rtsLow)

L'état de la ligne RTS (option) vous permet de définir si le niveau "low" est actif à l'état de repos.

- TRUE: le niveau est réglé sur "low" à l'état de repos
- FALSE: le niveau n'est pas réglé sur "low" à l'état de repos

Définir un comportement après la réception de ETX (noEotAfterEtx)

L'option "Définir le comportement après la réception de ETX" vous permet de définir si le caractère EOT doit être émis après la réception du caractère ETX.

- TRUE: le caractère EOT n'est pas émis
- FALSE: le caractère EOT est émis

Configuration de la transmission des données avec le logiciel TNCserver pour PC

Dans les paramètres utilisateur (**serialInterfaceRS232 / Définition des séquences de données pour les ports série / RS232**), appliquez les paramétrages suivants :

Paramètres	Sélection
Taux de transmission des données en bauds	Doit correspondre au paramétrage de TNCserver
Protocole de transmission des données	BLOCKWISE
Bits de données dans chaque caractère transmis	7 Bit
Contrôle de la parité	PAIRE
Nombre de bits de stop	1 bit de stop
Mode Handshake	RTS_CTS
Système de fichiers	FE1

Sélectionner le mode du périphérique (système de fichiers)

> Dans les modes FE2 et FEX, vous ne pouvez pas utiliser les fonctions „importer tous les programmes“, „importer le programme proposé“ et „importer le répertoire“

Symbole	Périphérique	Mode
	PC équipé du logiciel de transfert TNCremo de HEIDENHAIN	LSV2
	Unité à disquettes HEIDENHAIN	FE1
	Autres appareils (imprimante, lecteur, unité de perforation, PC sans TNCremo)	FEX

Logiciel de transmission de données

Il est conseillé d'utiliser le logiciel de transmission de données HEIDENHAIN TNCremo pour la transfert de fichiers de ou vers la TNC. Le logiciel TNCremo, vous permet de piloter n'importe quelle commande HEIDENHAIN via une interface série ou Ethernet.

> La dernière version de TNCremo peut être téléchargée gratuitement depuis le site HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Documentation et Information>, <Logiciels>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

Conditions requises du système pour TNCremo :

- PC avec processeur 486 ou plus récent
- Système d'exploitation Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- Mémoire vive 16 Mo
- 5 Mo libres sur votre disque dur
- Un port série disponible ou connexion au réseau TCP/IP

Installation sous Windows

- Lancez le programme d'installation SETUP.EXE avec le gestionnaire de fichiers (Explorer)
- Suivez les indications du programme d'installation

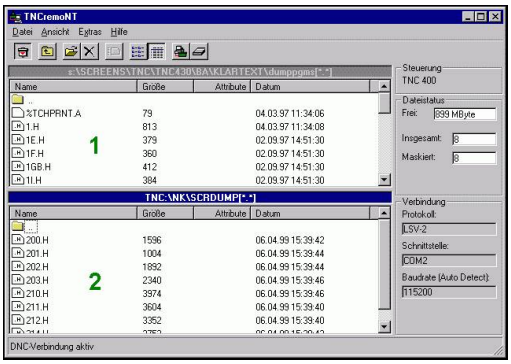
Démarrer TNCremo sous Windows

- Cliquez sur <Start>, <Programmes>, <Applications HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Quand vous démarrez TNCremo pour la première fois, TNCremo essaie d'établir automatiquement une liaison avec la TNC.

Transfert des données entre TNC et TNCremo

> Avant de transférer un programme de la TNC vers un PC, assurez-vous impérativement que vous avez bien enregistré le programme actuellement sélectionné dans la TNC. La TNC mémorise automatiquement les modifications lorsque vous changez le mode de fonctionnement de la TNC ou lorsque vous appelez le gestionnaire de fichiers avec la touche PGM MGT.



Vérifiez si la TNC est connectée correctement au port série de votre ordinateur ou si elle est connectée au réseau.

Après avoir lancé TNCremo, vous apercevez dans la partie supérieure de la fenêtre principale **1** tous les fichiers qui sont mémorisés dans le répertoire actif. Avec <Fichier>, <Changer de répertoire>, vous pouvez sélectionner n'importe quel lecteur ou un autre répertoire de votre ordinateur.

Si vous voulez commander le transfert des données à partir du PC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

- Sélectionnez <Fichier>, <Etablir la connexion>. TNCremo récupère maintenant de la TNC la structure de fichiers et de répertoires et l'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre principale **2** .
- Pour transférer un fichier de la TNC vers le PC, sélectionnez, en cliquant avec la souris, le fichier dans la fenêtre TNC et déposez le fichier marqué dans la fenêtre **1** du PC en maintenant enfoncée la touche de la souris
- Pour transférer un fichier du PC vers la TNC, sélectionnez, en cliquant avec la souris, le fichier dans la fenêtre PC et déposez le fichier marqué dans la fenêtre **2** de la TNC en maintenant enfoncée la touche de la souris

Si vous voulez piloter le transfert des données à partir de la TNC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante :

- Sélectionnez <Fonctions spéciales>, <TNCserver>. Le logiciel TNCremo lance ensuite le mode serveur. Il peut alors soit recevoir des données de la TNC, soit envoyer des données vers la TNC.
- Sur la TNC, sélectionnez les fonctions du gestionnaire de fichiers à l'aide de la touche **PGM MGT**voir "Transmission de données vers / en provenance d'un support de données", page 123 et transférez les fichiers souhaités.

Quitter TNCremo

Sélectionnez le sous-menu <Fichier>, <Fermer>

> Utilisez également l'aide contextuelle de TNCremo qui explique toutes les fonctions. Vous l'appelez au moyen de la touche F1.

16.11 Interface Ethernet

Introduction

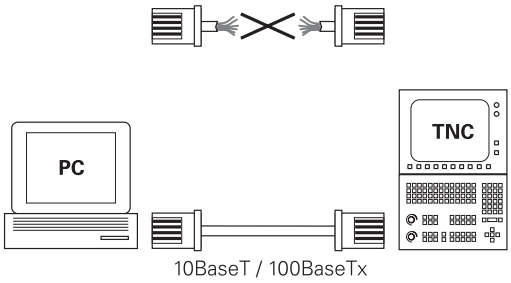
En standard, la TNC est équipée d'une carte Ethernet pour connecter la commande au réseau en tant que client. La TNC transfère les données au moyen de la carte Ethernet

- avec le protocole **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) pour les systèmes d'exploitation Windows ou
- avec la famille des protocoles **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) et avec le NFS (Network File System)

Possibilités de connexion

Vous pouvez connecter la carte Ethernet de la TNC via la prise RJ45 (X26,100BaseTX ou 10BaseT) soit à votre réseau ou soit directement à un PC. La connexion est isolée galvaniquement de l'électronique de la commande.

Pour la connexion 100BaseTX ou 10BaseT, utilisez un câble Twisted Pair en vue de connecter la TNC à votre réseau.



> La longueur maximale du câble entre la TNC et un point de jonction dépend de la classe de qualité du câble et de son enveloppe ainsi que du type de réseau (100BaseTX ou 10BaseT).
>
> Vous pouvez également connecter à peu de frais la TNC directement à un PC équipé d'une carte Ethernet. Pour cela, connectez la TNC (raccordement X26) et le PC avec un câble croisé Ethernet (désignation commerciale : câble patch croisé ou câble STP croisé)

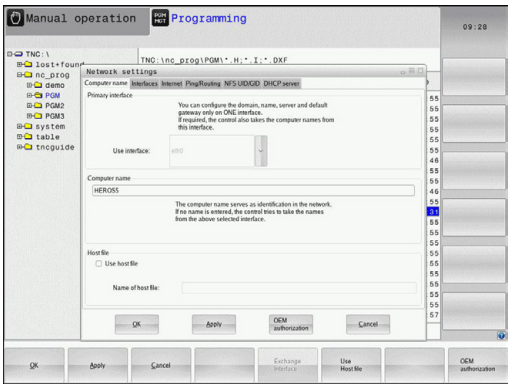
Configuration de la TNC

> Faites configurer les paramètres réseau de la TNC par un spécialiste réseau.

- Appuyez sur la touche MOD en mode **Programmation** et entrez le code de validation NET123.
- Dans le gestionnaire de fichiers, appuyez sur la softkey RESEAU.**RESEAU**

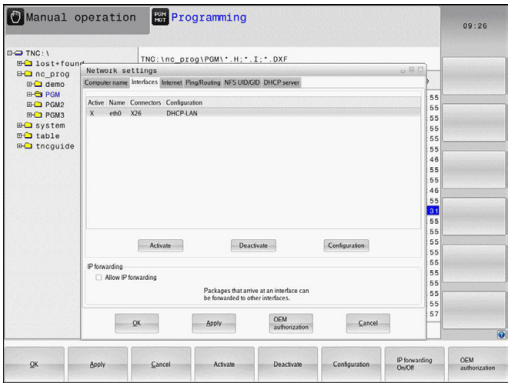
Configurations générales du réseau

- Appuyez sur la softkey **CONFIGURER RESEAU** pour paramétrer les configurations générales du réseau. L'onglet **Nom de l'ordinateur** est actif :



Configuration	Signification
Interface primaire	Nom de l'interface Ethernet qui doit être reliée au réseau de votre entreprise. Active seulement si une seconde interface optionnelle est disponible sur le hardware de la commande
Nom de l'ordinateur	Nom avec lequel la TNC doit apparaître sur le réseau de votre entreprise
Fichier hôte	**Nécessaire seulement pour les applications spéciales** : nom d'un fichier dans lequel sont définies les relations entre adresses IP et les noms des ordinateurs

- Sélectionnez l'onglet **Interfaces** pour configurer les interfaces :



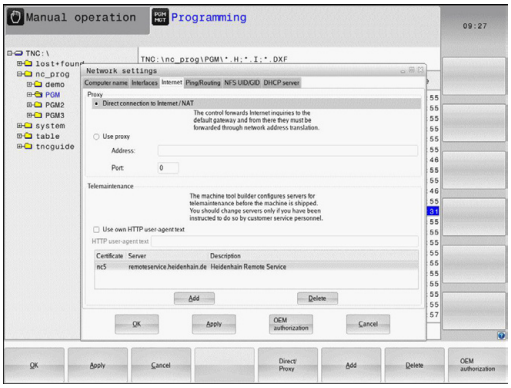
Configuration	Signification
Liste des interfaces	Liste des interfaces Ethernet actives. Sélectionner l'une des interfaces de la liste (avec la souris ou les touches fléchées) ■ Bouton **Activer** : Activer l'interface sélectionnée (**X** dans la colonne **Actif**) ■ Bouton **Désactiver** : Désactiver l'interface sélectionnée (**-** dans la colonne **Actif**) ■ Bouton **Configurer** : Ouvrir le menu de configuration
Autoriser IP-forwarding	**Par défaut, cette fonction doit être désactivée**. N'activer la fonction que si, de manière externe, la seconde interface Ethernet optionnelle de la TNC doit être exploitée à une fin de diagnostics. A n'activer qu'en liaison avec le service après-vente

- Sélectionnez le bouton **Configurer** pour ouvrir le menu de configuration :

Configuration	Signification
Etat	■ **Interface active** : Etat de connexion de l'interface Ethernet sélectionnée ■ **Nom** : Non de l'interface que vous êtes en train de configurer ■ **Connexion**: Numéro du connecteur de cette interface sur l'unité logique de la commande
Profil	Vous pouvez ici créer ou sélectionner un profil dans lequel tous les paramètres affichés dans cette fenêtre seront enregistrés. HEIDENHAIN propose deux profils standard: ■ **DHCP-LAN** : Paramétrage de l'interface Ethernet TNC standard qui devrait fonctionner dans un réseau d'entreprise standard ■ **MachineNet** : Paramétrage de la seconde interface Ethernet optionnelle destinée à configurer le réseau de la machine Avec les boutons correspondants, vous pouvez mémoriser, charger ou effacer les profils
Adresse IP	■ Option **Récupérer automatiquement l'adresse IP** : La TNC doit récupérer l'adresse IP du serveur DHCP ■ Option **Définir manuellement l'adresse IP**: définir l'adresse IP et le masque de sous-réseau manuellement. Programmation : quatre valeurs numériques séparées chaque fois par un point, p. ex. **160.1.180.20** et **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Option **Récupérer automatiquement le DNS** : La TNC doit récupérer automatiquement l'adresse IP du Domain Name Server. ■ Option **Définir manuellement le DNS** : Saisir manuellement les adresses IP du serveur et le nom de domaine
Gateway par défaut	■ Option **Récupérer automatiquement le default GW** : La TNC doit récupérer automatiquement le default gateway (passerelle par défaut) ■ Option **Définir manuellement le default gateway** : Saisir manuellement les adresses IP du default gateway (passerelle par défaut)

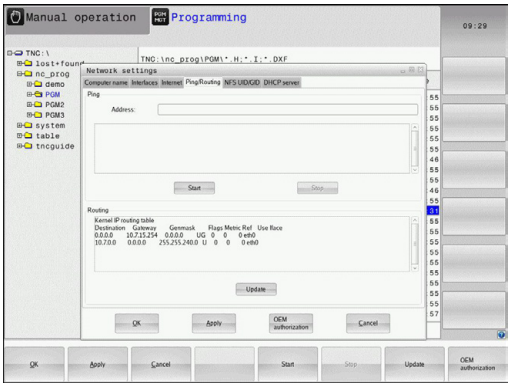
- Valider les modifications avec le bouton **OK** ou les ignorer avec le bouton **Quitter**

▶ Sélectionner l'onglet **Internet** :



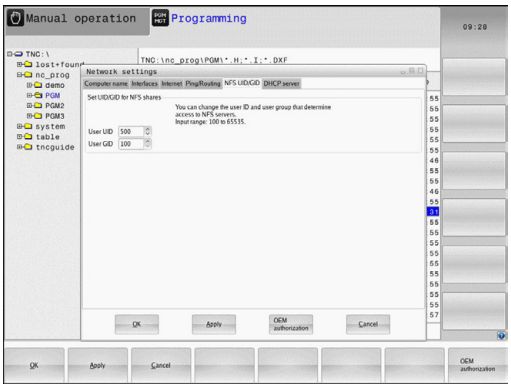
Configuration	Signification
Proxy	■ **Connexion directe à Internet /NAT** : la commande transmet les demandes Internet à la passerelle (gateway) Default qui doit ensuite les transférer par Network Adress Translation (p. ex. en cas de connexion directe à un modem) ■ **Utiliser Proxy** : **Définir l'adresse** et le **port** du routeur Internet du réseau, demander à l'administrateur réseau
Télémaintenance	Le constructeur de la machine configure ici le serveur pour la télémaintenance. Ne faire des modifications qu'avec l'accord du constructeur de la machine

▶ Sélectionnez l'onglet **Ping/Routing** pour procéder au paramétrage du ping et du routing :

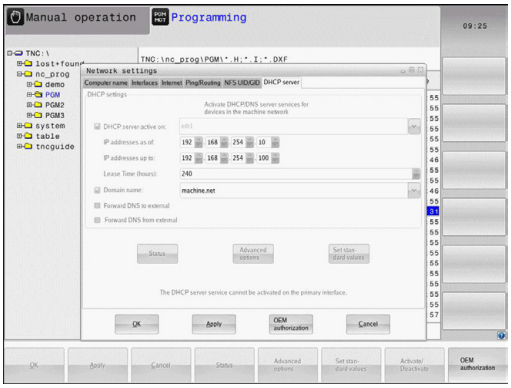


Configuration	Signification
Ping	Dans le champ **Adresse :** introduire l'adresse IP dont vous souhaitez vérifier une connexion réseau. Programmation : quatre valeurs numériques séparées par un point, p. ex. **160.1.180.20**. Vous pouvez aussi introduire le nom de l'ordinateur dont vous voulez vérifier la connexion. ■ Bouton **Start** : démarrer la vérification, la TNC affiche les informations d'état dans le champ Ping ■ Bouton **Stop** : terminer la vérification
Routing	Pour les spécialistes réseaux : informations de l'état du système d'exploitation pour le routing actuel ■ Bouton **Actualiser** : Actualiser le routing

▶ Choisissez l'onglet **NFS UID/GID** pour introduire l'identification de l'utilisateur et du groupe :



Configuration	Signification
Initialiser UID/ GID pour NFS-Shares	■ **Identification d'utilisateur (user ID)** : Définition de l'identification d'utilisateur qui permettra à l'utilisateur final d'accéder aux fichiers du réseau Demander la valeur à votre administrateur réseau ■ **Groupe ID** : Définition de l'identification du groupe qui permet d'accéder aux fichiers du réseau Demander la valeur à votre administrateur réseau



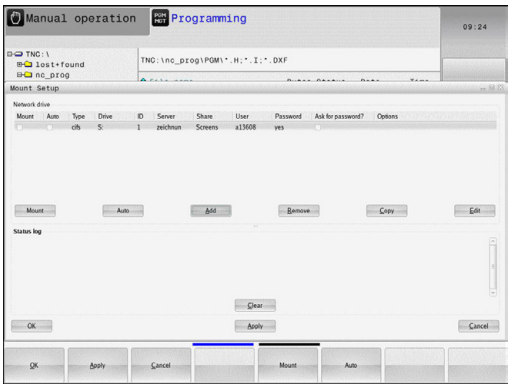
- **Serveur DHCP** : Réglages pour configuration automatique du réseau

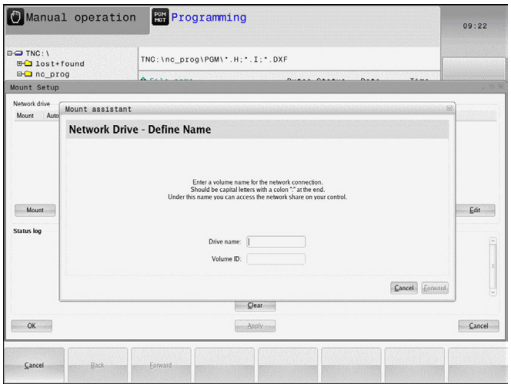
Configuration	Signification
Serveur DHCP :	■ **Adresses IP à partir de** : Définit à partir de quelle adresse IP la TNC doit trouver le pool des adresses IP dynamiques. Les valeurs en gris sont prises en compte par la TNC à partir de l'adresse IP statique de l'interface Ethernet définie. Celles-ci ne sont pas exploitables. ■ **Adresses IP à partir de** : Définit jusqu'à quelle adresse IP la TNC doit trouver le pool des adresses IP dynamiques. ■ **Lease time (heures)** : Durée pendant laquelle l'adresse IP dynamique est réservée à un client Si un client se manifeste pendant cette période, la TNC attribue alors à nouveau la même adresse IP dynamique. ■ **Nom de domaine** : vous pouvez définir ici au besoin un nom pour le réseau de la machine. Cela est nécessaire si, p. ex., le même nom est attribué au réseau des machines et au réseau externe. ■ **Transfert du DNS vers l'extérieur** : Lorsque **IP Forwarding** est actif (onglet Interfaces), vous pouvez définir, avec l'option active, que la résolution des noms pour les appareils du réseau des machines peut être également utilisée par le réseau externe. ■ **Transfert du DNS de l'extérieur** : Lorsque **IP Forwarding** est actif (onglet Interfaces), vous pouvez définir, avec l'option active, que les demandes DNS TNS des appareils du réseau de machines puissent être également transférées au serveur de noms du réseau externe, dans la mesure où le serveur DNS du MC ne puisse pas répondre à la demande. ■ Bouton **Etat** : Visualiser les appareils qui sont connectés au réseau des machines avec une adresse IP dynamique. Vous pouvez également procéder aux paramétrages de ces appareils ■ Boutons **Options étendues** : Paramètres étendus pour le serveur DNS-/DHCP ■ Bouton **Init. valeurs par défaut** : Initialiser la configuration par défaut.

- **Sandbox** : n'effectuer des modifications qu'après avoir consulté le constructeur de votre machine

Configurations réseau spécifiques aux appareils

- Appuyez sur la softkey **DEFINIR CONNEXION RESEAU** pour procéder aux paramétrages réseau spécifiques à l'appareil. Vous pouvez définir autant de configurations de réseau que vous souhaitez, mais vous ne pouvez en gérer simultanément que 7 au maximum.





Configuration	Signification
Lecteur réseau	Liste de toutes les unités connectées du réseau. Dans les colonnes, la TNC affiche l'état des connexions réseaux. ■ **Mount** : Lecteur réseau connecté/déconnecté ■ **Auto** : le lecteur réseau doit être connecté automatiquement/manuellement. ■ **Type** : Type de connexion réseau Cifs et nfs possibles ■ **Lecteur** : Identification du lecteur sur la TNC ■ **ID** : ID interne qui identifie si vous avez défini plusieurs connexions via un point de montage ■ **Serveur** : Nom du serveur ■ **Nom de répertoire** : Nom du répertoire sur le serveur auquel la TNC doit accéder ■ **Utilisateur** : Nom de l'utilisateur sur le réseau ■ **Mot de passe** : Mot de passe du lecteur réseau protégé ou non ■ **Demander le mot de passe** : Lors de la connexion, demander/ou non le mot de passe ■ **Options** : Affichage d'options de connexion supplémentaires La gestion des unités du réseau se fait au moyen des boutons de commande. Pour ajouter des lecteurs réseau, utilisez le bouton **Ajouter** : la TNC démarre alors l'assistant de connexion qui vous permet de renseigner toutes les informations nécessaires tout en étant guidé par dialogue.
Journal d'état	Affichage des informations d'état et des messages d'erreur. Vous pouvez supprimer le contenu de la fenêtre d'état avec le bouton "Effacer".

16.12 Pare-feu

Application

Vous avez la possibilité de configurer un pare-feu pour l'interface réseau primaire de la commande. Cette dernière peut être configurée de manière à ce que toute communication réseau entrante puisse être verrouillée en fonction de l'émetteur et du service et/ou de manière à ce qu'un message s'affiche. Il n'est toutefois pas possible de lancer le pare-feu pour la deuxième interface réseau de la commande lorsque celle-ci est activée comme serveur DHCP.

Une fois fois que le pare-feu a été activé, un symbole apparaît en bas, à droite de la barre des tâches. Ce symbole change en fonction du niveau de sécurité avec lequel le pare-feu a été activé, fournissant des informations sur le niveau de sécurité des paramètres :

Symbole	Signification
	Aucune protection par pare-feu, bien que celle-ci ait été activée dans la configuration. Cela peut par exemple se produire lorsque des noms de PC ont été utilisés dans la configuration, mais que ces noms n'ont pas encore été remplacés par des adresses IP.
	Le pare-feu est activé avec un niveau de sécurité moyen.
	Le pare-feu est activé avec un niveau de sécurité élevé. (tous les services sont verrouillés, à l'exception de SSH)

Faites contrôler vos paramètres standards par votre spécialiste réseau et modifiez-les le cas échéant.

Les paramétrages que contient l'onglet **SSH Settings** supplémentaire sont une préparation pour les futures extensions et n'ont aucune utilité actuellement.

Configuration du pare-feu

Pour configurer le pare-feu, procédez comme suit :

- Ouvrez la barre des tâches en bas de l'écran avec la souris (voir "Gestionnaire de fenêtres", page 77)
- Appuyez sur le bouton HEIDENHAIN pour ouvrir le menu JH.
- Sélectionner l'élément de menu **Paramètres** :
- Sélectionner l'élément de menu **Pare-feu** :

HEIDENHAIN recommande l'activation du pare-feu avec les paramètres standards par défaut.

- Activez l'option **Activé** pour activer le pare-feu.
- Appuyez sur le bouton **Set standard values** pour activer les paramètres standards recommandés par HEIDENHAIN.
- Quittez le dialogue avec **OK**

Paramètres de pare-feu

Option	Signification
Activé	Activation ou désactivation du pare-feu
Interface :	Le choix de l'interface **eth0** correspond généralement au port X26 du calculateur principal MC, **eth1** correspond au port X116. Vous pouvez vérifier cela dans les paramètres réseau de l'onglet Interfaces. Pour la deuxième interface (pas la primaire) des unités de calcul principales dotées de deux interfaces Ethernet, le serveur DHCP du réseau de la machine est activé par défaut. Avec cette configuration, le pare-feu ne peut pas être activé pour **eth1**, car le pare-feu et le serveur DHCP s'excluent mutuellement.
Report other inhibited packets :	Le pare-feu est activé avec un niveau de sécurité élevé. (tous les services sont verrouillés, à l'exception de SSH)
Inhibit ICMP echo answer :	Si cette option est activée, la commande ne répond plus aux requêtes PING.
Service	Cette colonne contient le nom abrégé des services qui sont configurés avec ce dialogue. Le fait que ces services soient lancés de manière autonome, ou non, n'a aucune importance pour la configuration. ■ **LSV2** contient non seulement la fonctionnalité pour TNCRemoNT ou Teleservice mais également l'interface Heidenhain DNC (ports 19000 à 19010). ■ **SMB** se rapporte uniquement aux connexions SMB entrantes lorsqu'une autorisation Windows est créée sur la CN. Les connexions SMB sortantes (autrement dit lorsqu'une autorisation Windows est donnée à la CN) ne peuvent pas être évitées. ■ **SSH** désigne le protocole SecureShell (port 22). Grâce à ce protocole SSH, il est possible de sécuriser le protocole LSV2 par tunnellisation à partir de HeROS 504. ■ Le protocole **VNC** permet d'accéder au contenu de l'écran. Si ce service est verrouillé, il est également possible d'accéder au contenu de l'écran avec les programmes Teleservice de Heidenhain (par exemple, capture d'écran). Si ce service est verrouillé, un avertissement indiquant que le pare-feu VNC est bloqué s'affiche alors dans le dialogue de configuration VNC de HeROS.

Option	Signification
Method	Sous **Method**, il est possible de configurer si le service ne doit être accessible pour personne (**Prohibit all**), s'il doit être accessible pour tout le monde (**Permit all**) ou bien s'il ne doit être accessible que pour certaines personnes (Permit some). Si vous optez pour **Permit some**, vous devez alors également indiquer le nom du PC que vous autorisez à accéder au service correspondant sous "Computer". Si aucun nom de PC ne figure sous **Computer**, la configuration activée par défaut au moment de l'enregistrement est **Prohibit all**.
Log	Si **Log** est activé, un message "rouge" est émis si un paquet réseau a été bloqué pour ce service. Un signal "bleu" est émis si un paquet réseau est reçu pour ce service.
Computer	Si **Permit some** est configuré sous **Method**, il est possible d'entrer ici des noms d'ordinateurs. Les noms d'ordinateurs peuvent être indiqués avec l'adresse IP ou avec le nom d'hôte séparé par une virgule. Si vous utilisez un nom d'hôte, le système vérifie au moment de la fermeture ou de l'enregistrement du dialogue que ce nom d'hôte puisse être traduit par une adresse IP. Si tel n'est pas le cas, l'utilisateur reçoit un message d'erreur et le dialogue ne se ferme pas. Si vous entrez un nom d'hôte invalide, ce nom d'hôte sera traduit par une adresse IP à chaque nouveau démarrage de la commande. Si l'adresse IP d'un PC identifié par son nom change, il peut s'avérer nécessaire de redémarrer la commande ou de modifier de manière formelle la configuration du pare-feu de manière à ce que la commande utilise la nouvelle adresse IP d'un nom d'hôte dans le pare-feu.
Advanced options	Ces paramètres sont destinés aux spécialistes réseau.
Set standard values	Réinitialise les paramètres aux valeurs par défaut recommandées par HEIDENHAIN.

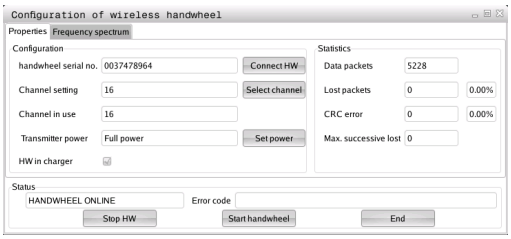
16.13 Configurer la manivelle radio HR 550 FS

Application

Avec la softkey **PARAMETRES MANIVELLE RADIO**, vous pouvez configurer la manivelle HR 550 FS. Fonctions disponibles :

- Affecter la manivelle à une station d'accueil
- Régler le canal
- Analyse du spectre de fréquences pour la détermination du canal qui convient le mieux
- Régler la puissance d'émission
- Informations statistiques de la qualité de transmission

Affecter la manivelle à une station d'accueil

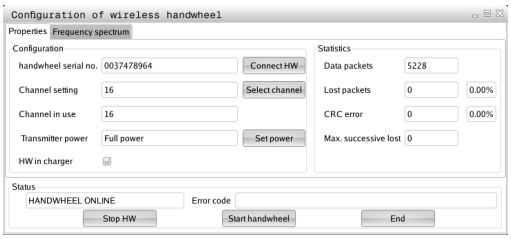


- ▶ Assurez-vous que la station d'accueil est connectée au hardware de la commande
- ▶ Posez la manivelle dans la station qui doit lui être affectée
- ▶ Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche **MOD**
- ▶ Sélectionner le menu **Configurations machine**
- ▶ Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey **PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO**
- ▶ Cliquer sur le bouton **Affecter HR** : la TNC mémorise le numéro de série de la manivelle positionnée et l'affiche dans la fenêtre de configuration à gauche, à coté du bouton **Affecter HR**
- ▶ Enregistrer la configuration et quitter le menu de configuration : appuyer sur le bouton **FIN**

16.13 Configurer la manivelle radio HR 550 FS

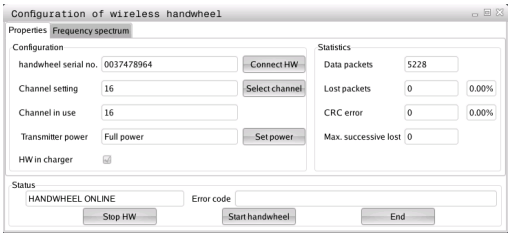
Régler le canal radio

Lors du démarrage automatique de la manivelle radio, la TNC essaie de choisir le canal qui délivre le signal le plus puissant. Si vous souhaitez choisir vous-même le canal radio, procédez de la façon suivante :



- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche **MOD**
- Sélectionner le menu **Configurations machine**
- Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey **PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO**
- Cliquer sur l'onglet **Spectre de fréquence**
- Cliquer sur le bouton **Arrêter HR** : la TNC interrompt la connexion avec la manivelle et détermine le spectre de fréquences actuel pour les 16 canaux disponibles.
- Repérer le numéro du canal qui indique le minimum de fréquentation (la plus petite barre)
- Réactiver la manivelle radio avec le bouton **Start maniv.**
- Sélectionner l'onglet **Propriétés** avec la souris
- Cliquer sur le bouton **Choisir canal** : la TNC affiche tous les numéros de canaux disponibles. Avec la souris, sélectionner le numéro de canal pour lequel la TNC a détecté le moins de trafic radio
- Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

Régler la puissance d'émission



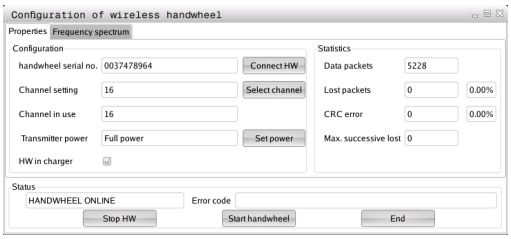
> Notez que la portée de la manivelle radio diminue avec un affaiblissement de la puissance d'émission.

- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche **MOD**
- Sélectionner le menu **Configurations machine**
- Sélectionner le menu de la manivelle : appuyer sur la softkey **PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO**
- Cliquer sur le bouton **Conf. puissance** : la TNC affiche les trois réglages de puissance disponibles. Sélectionner le réglage de votre choix avec la souris
- Mémoriser la configuration et quitter le menu : appuyer sur le bouton **FIN**

Statistique

Vous pouvez faire afficher les données statistiques de la manière suivante :

- Sélectionner la fonction MOD : appuyer sur la touche **MOD**
- Sélectionner le menu **Configurations machine**
- Choisir le menu de configuration de la manivelle radio en appuyant sur la softkey **PARAMÈTRES MANIVELLE RADIO** : la TNC affiche le menu de configuration avec les données statistiques



Dans **Statistique**, la TNC indique les informations sur la qualité de transmission.

En présence d'une qualité de réception limitée qui ne peut plus garantir un arrêt fiable et sûr des axes, la manivelle radio réagit par un arrêt d'urgence.

La valeur affichée **Max. perdu ds séries** signale que la qualité de réception est limitée. La connexion risque d'être interrompue involontairement quand, en fonctionnement normal de la manivelle, la TNC indique à plusieurs reprises des valeurs supérieures à 2 dans la zone d'utilisation souhaitée. Pour remédier à ce risque, il est possible d'augmenter la puissance d'émission ou alors de changer de canal pour aller sur un canal moins fréquenté.

Dans ce cas, essayez d'améliorer la qualité de transmission en choisissant un autre canal (voir "Régler le canal radio", page 534) ou en augmentant la puissance d'émission (voir "Régler la puissance d'émission", page 534).

16.14 Charger une configuration machine

Application

> **!** Attention, perte de données possible !
> La TNC écrase votre configuration machine lors de l'exécution du fichier de sauvegarde (backup). Les données de machine écrasées sont alors perdues. Il est impossible de revenir en arrière !

Le constructeur de votre machine peut mettre à votre disposition un fichier de sauvegarde (backup) de la configuration machine. Après avoir saisi le mot de passe **RESTORE** , vous pouvez charger le fichier de sauvegarde (backup) sur votre machine ou sur votre poste de programmation. Pour charger le fichier de sauvegarde (backup), procédez comme suit :

- Entrer le mot de passe **RESTORE** dans le dialogue MOD.
- Sélectionner le fichier de sauvegarde dans le gestionnaire de fichiers (p. ex. BKUP-2013-12-12_.zip) ; la TNC ouvre une fenêtre auxiliaire pour la sauvegarde (backup).
- Appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence
- Sélectionner la softkey **OK** pour lancer la procédure de sauvegarde.

17

Tableaux et résumés

17.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Utilisation

Vous programmez des valeurs de paramètres d'ans l'**éditeur de configuration**.

Pour que l'utilisateur puisse paramétrer des fonctions spécifiques à la machine, le constructeur peut rendre certains paramètres machine disponibles comme paramètres utilisateur. Le constructeur de votre machine peut également définir d'autres paramètres machine dans la TNC qui ne sont pas décrits ci-après.

Consultez le manuel de votre machine !

Dans l'éditeur de configuration, les paramètres machine sont récapitulés dans une arborescence en tant qu'objets de paramètres. Chaque objet de paramètre porte un nom (p. ex. **Paramètres d'affichage à l'écran**) qui permet de déduire la fonction qu'il assure. Un objet de paramètre (entité) est identifié par un symbole de répertoire "E" dans l'arborescence. Afin d'être clairement identifiés, certains paramètres machine possèdent un nom de code univoque qui permet de l'associer le paramètre à un groupe (p. ex. X pour l'axe X). Chacun des répertoires du groupe porte le nom de code et est identifié par un "K" dans le symbole de répertoire.

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. Pour afficher le nom réel des paramètres, appuyez sur la touche de partage de l'écran, puis sur la softkey **AFFICHER NOM DU SYSTEME**. Procédez de la même manière pour revenir à l'affichage standard.

Les paramètres et les objets qui ne sont pas encore actifs sont représentés assortis d'une icône grise. Vous pouvez les activer avec la softkey **AUTRES FONCTIONS** et **INSERER**.

La TNC fait une liste continue des modifications dans laquelle sont mémorisées jusqu'à 20 modifications des données de configuration. Pour annuler des modifications, sélectionnez la ligne souhaitée et appuyez sur la softkey **AUTRES FONCTIONS** et **ANNULER MODIF**.

Appeler l'éditeur de configuration et modifier les paramètres

- Sélectionner le mode **Programmation**
- Appuyer sur la touche **MOD**
- Introduire le code **123**
- Modifier les paramètres
- Sélectionner la softkey **FIN** pour quitter l'éditeur de configuration.
- Valider les modifications avec la softkey **MÉMORISER**

Au début de chaque ligne de l'arborescence des paramètres, la TNC affiche une icône indiquant des informations complémentaires. Signification des icônes :

- branche existe mais fermée
- branche ouverte
- objet vide, ne peut pas s'ouvrir
- paramètre machine initialisé
- paramètre machine non initialisé (optionnel)
- lecture possible, mais non éditable
- lecture impossible, non éditable

Le type d'objet de configuration est reconnaissable avec les symboles :

- Code (nom de groupe)
- Liste
- Entité (objet de paramètre)

Afficher l'aide

Avec la touche **HELP**, on peut afficher un texte d'aide pour chaque objet de paramètre ou chaque attribut.

Si le texte d'aide ne tient pas sur une seule page (p. ex. 1/2 est affiché en haut à droite), on peut alors passer à la deuxième page en appuyant sur la softkey **AIDE PAGE**.

Pour désactiver le texte d'aide, appuyer à nouveau sur la touche **HELP**.

En plus du texte d'aide, l'écran affiche également d'autres informations telles que l'unité de mesure, une valeur initiale, une sélection, etc. Si le paramètre machine sélectionné correspond à un paramètre de la commande précédente, l'écran affiche alors aussi le numéro MP correspondant.

17.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Liste des paramètres

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Paramètres d'affichage à l'écran

Ordre des axes affichés

[0] à [5]

Selon les axes disponibles

Type d'affichage des positions dans la fenêtre de positions

NOMINAL
EFFECTIF
REFEFF
REFNOM
ER.P
DSTRES
DIST
M 118

Type d'affichage de position dans l'affichage d'état

NOM
EFF
REFEFF
REFNOM
ER.P
DSTRES
DIST
M 118

Définition du caractère de séparation des décimales pour l'affichage de positions

.

Affichage de l'avance en mode Manuel

at axis key: N'afficher l'avance que si la touche de direction d'axe est actionnée

always minimum: Toujours afficher l'avance

Affichage de la position de la broche dans l'affichage de positions

during closed loop: N'afficher la position de la broche que si celle-ci est en asservissement de position

during closed loop and M5: Afficher la position de broche si la broche est en asservissement de position Set si M5 est activée

Afficher ou masquer le tableau Preset

True: la softkey Tableau Preset ne s'affiche pas

False: la softkey Tableau Preset s'affiche

Configuration des paramètres

DisplaySettings
- Pas d'affichage pour chaque axe
  - Liste de tous les axes disponibles
    - Pas d'affichage en mm ou en degrés
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
    - Pas d'affichage pour l'affichage de position en inch
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**

DisplaySettings
- Définition de l'unité de mesure pour l'affichage
  - **metric : utiliser le système métrique**
  - **inch : utiliser le système en pouces**

DisplaySettings
- Format des programmes CN et affichage des cycles
  - Programmation en Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO
    - **HEIDENHAIN : Programmation en mode Positionnement manuel en dialogue Texte clair**
    - **ISO : Programmation en mode Positionemen manuel en DIN/ISO**

17.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Configuration des paramètres

DisplaySettings

Paramétrage de la langue de dialogue de la CN et du PLC

Langue de dialogue CN

ANGLAIS
ALLEMAND
TCHEQUE
FRANCAIS
ITALIEN
ESPAGNOL
PORTUGAIS
SUEDOIS
DANOIS
FINLANDAIS
NEERLANDAIS
POLONAIS
HONGROIS
RUSSE
CHINOIS
CHINOIS_TRAD
SLOVENE
COREEN
NORVEGIEN
ROUMAIN
SLOVAQUE
TURC

Langue de dialogue PLC

Cf. langue de dialogue CN

Langue des messages d'erreur du PLC

Cf. langue de dialogue CN

Langue d'aide

Cf. langue de dialogue CN

Configuration des paramètres

DisplaySettings
- Comportement à la mise sous tension de la commande
  - Acquitter le message "Panne de courant"
    - **TRUE: La mise sous tension de la commande ne se poursuivra qu'une fois le message acquitté**
    - **FALSE: Le message "Panne de courant" n'apparaît pas**

DisplaySettings
- Mode de représentation pour l'affichage de l'heure
  - Choix du mode de représentation pour l'affichage de l'heure
    - **Analogique**
    - **Numérique**
    - **Logo**
    - **Analogique et Logo**
    - **Numérique et Logo**
    - **Analogique sur Logo**
    - **Numérique sur Logo**

DisplaySettings
- Barre de lien On/Off
  - Paramétrage de l'affiche pour la barre de lien
    - **OFF: désactiver la ligne d'information dans la barre des modes**
    - **ON: activer la ligne d'information dans la barre des modes**

DisplaySettings
- Paramétrages du graphique de simulation 3D
  - Type de modèle pour le graphique de simulation 3D
    - **3D (haute performance de calcul) : représentation du modèle comprenant des usinages complexes avec des contre-dépouilles**
    - **2,5D : Représentation du modèle pour des usinages à 3 axes**
    - **No Model: la représentation du modèle est désactivée**
  - Qualité du modèle du graphique de simulation 3D
    - **very high: haute résolution ; possibilité d'afficher le point final des séquences**
    - **high: haute résolution**
    - **medium: moyenne résolution**
    - **low: faible résolution**

DisplaySettings
- Paramétrages pour l'affichage des positions
  - Affichage des positions pour TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: la surépaisseur DL programmée est considérée comme une modification de la longueur de l'outil pour l'affichage de position par rapport à la pièce**
    - **As Workpiece Oversize: la surépaisseur DL programmée est considérée comme une surépaisseur de la pièce pour l'affichage de position par rapport à la pièce**

Configuration des paramètres

ProbeSettings

Configuration de l'étalonnage de l'outil

TT140_1

Fonction M pour l'orientation de la broche

-1: orientation de la broche directement via la CN

0: fonction inactive

1 à 999: numéro de la fonction M pour l'orientation de la broche

Routine de palpage

MultiDirections: palpage dans plusieurs directions

SingleDirection: palpage dans une direction

Sens de palpage pour l'étalonnage du rayon de l'outil

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (selon l'axe d'outil)

Ecart entre l'arête inférieure de l'outil et l'arête supérieure du stylet

0.001 à 99.9999 [mm]: décalage du stylet par rapport à l'outil

Avance rapide dans le cycle palpeur

10 à 300 000 [mm/min]: avance rapide dans le cycle palpeur

Avance de palpage pour l'étalonnage de l'outil

1 à 3000 [mm/min]: Avance de palpage pour l'étalonnage de l'outil

Calcul de l'avance de palpage

ConstantTolerance: Calcul de l'avance de palpage avec une tolérance constante

VariableTolerance: calcul de l'avance de palpage avec une tolérance variable

ConstantFeed: avance de palpage constante

Type de calcul de la vitesse de rotation

Automatic: calcul automatique de la vitesse de rotation

MinSpindleSpeed: utiliser la vitesse de rotation minimale de la broche

Vitesse périphérique maximale admissible du tranchant de l'outil

1 à 129 [m/min]: vitesse périphérique admissible sur le pourtour de la fraise

Vitesse de rotation maximale admissible pour l'étalonnage de l'outil

0 à 1000 [1/min]: vitesse de rotation maximale admissible

Erreur de mesure maximale admissible pour l'étalonnage de l'outil

0.001 à 0.999 [mm]: première erreur maximale admissible

Erreur maximale admissible pour l'étalonnage de l'outil

0.001 à 0.999 [mm]: deuxième erreur maximale admissible

Arrêt CN pendant le contrôle de l'outil

True: le programme s'arrête en cas de dépassement de la tolérance de rupture

False: le programme CN ne s'arrête pas

Configuration des paramètres

Arrêt CN pendant l'étalonnage de l'outil

True: le programme CN s'arrête en cas de dépassement de la tolérance de rupture

False: le programme CN ne s'arrête pas

Modification du tableau d'outils pendant le contrôle et l'étalonnage de l'outil

AdaptOnMeasure: le tableau est modifié après le contrôle et l'étalonnage de l'outil

AdaptOnBoth: le tableau est modifié après le contrôle et l'étalonnage de l'outil

AdaptNever: le tableau n'est jamais modifié après le contrôle et l'étalonnage de l'outil

Configuration d'un stylet arrondi

TT140_1

Coordonnées du centre du stylet

[0]: Coordonnée X du centre du stylet par rapport au point zéro machine

[1]: Coordonnée Y du centre du stylet par rapport au point zéro machine

[2]: Coordonnée Z du centre du stylet par rapport au point zéro machine

Distance de sécurité au-dessus du stylet pour le pré-positionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm]: distance de sécurité dans le sens de l'axe d'outil

Zone de sécurité autour du stylet pour le prépositionnement

0.001 à 99 999.9999 [mm]: distance de sécurité dans le plan perpendiculairement à l'axe d'outil

17.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Configuration des paramètres

ChannelSettings
- CH_NC
  - Cinématique active
    - Cinématique à activer
      - **Liste des cinématiques machine**
    - Cinématique à activer au démarrage de la commande
      - **Liste des cinématiques machine**
  - Définir le comportement du programme CN
    - Réinitialiser le temps d'usinage au démarrage du programme
      - **True: le temps d'usinage est réinitialisé**
      - **False: le temps d'usinage n'est pas réinitialisé**
    - Signal PLC pour le numéro du cycle d'usinage en attente
      - **Dépend du constructeur de la machine**
  - Tolérances géométriques
    - Ecart admissible du rayon du cercle
      - **0.0001 à 0.016 [mm]: écart admissible du rayon du cercle au niveau du point final du cercle par rapport au point de départ du cercle**
  - Configuration des cycles d'usinage
    - Facteur de recouvrement pour le fraisage de poches
      - **0.001 à 1.414: facteur de recouvrement pour le cycle 4 FRAISAGE DE POCHES et le cycle 5 POCHE CIRCULAIRE**
    - Déplacement après l'usinage d'une poche de contour
      - **PosBeforeMachining: position correspondant à la position d'avant l'usinage**
      - **ToolAxClearanceHeight: positionner l'axe d'outil à la hauteur de sécurité**
    - Afficher le message d'erreur "Broche ?" si la fonction M3/M4 n'est pas active
      - **on: émettre le message d'erreur**
      - **off: ne pas émettre de message d'erreur**
    - Afficher le message d'erreur "Entrer une profondeur négative"
      - **on: émettre le message d'erreur**
      - **off: ne pas émettre de message d'erreur**
    - Comportement d'approche d'une paroi de rainure sur le pourtour du cylindre
      - **LineNormal: approche en ligne droite**
      - **CircleTangential: approche avec un mouvement circulaire**
    - Fonction M opur l'orientation de la broche dans les cycles d'usinage
      - **-1: orientation de la broche directement via la CN**
      - **0: fonction inactive**
      - **1 à 999: numéro de la fonction M pour l'orientation de la broche**
    - Ne pas afficher le message d'erreur "Type de plongée impossible"
      - **on: le message d'erreur ne s'affiche pas**

Configuration des paramètres

off: le message d'erreur s'affiche

Filtre de géométrie pour filtrer les éléments linéaires

Type de filtre Stretch

- **Off: pas de filtre actif**
- **ShortCut: ignorer certains points du polygone**
- **Average: le filtre de géométrie lisse les coins**

Ecart maximal entre le contour filtré et le contour non filtré

0 à 10 [mm]: Des points filtrés se trouvent dans la tolérance de la trajectoire obtenue

Longueur maximale de trajectoire obtenue par filtrage

0 à 1000 [mm]: longueur sur laquelle agit le filtre de géométrie

17.1 Paramètres utilisateur spécifiques à la machine

Configuration des paramètres

Paramétrages de l'éditeur CN

Créer des fichiers de sauvegarde

TRUE: créer un fichier de sauvegarde après avoir édité des programmes CN

FALSE: ne pas créer de fichier de sauvegarde après avoir éditer des programmes CN

Comportement du curseur après une suppression de lignes

TRUE: après la suppression, le curseur se trouve sur la ligne précédente (comportement de l'iTNC)

FALSE: après la suppression, le curseur se trouve sur la ligne suivante

Comportement du curseur à la première ou à la dernière ligne

TRUE: mouvements du curseurs admis en début/fin de PGM

FALSE: mouvements du curseurs non admis en début/fin de PGM

Retours à la ligne pour les séquences étendues sur plusieurs lignes

ALL: toujours afficher les lignes en entier

ACT: afficher uniquement les lignes de la séquence active entièrement

NO: n'afficher les lignes entièrement que si la séquence est en cours d'édition

Activer les figures d'aide lors de la programmation des cycles

TRUE: toujours afficher les figures d'aide pendant la programmation

FALSE: n'afficher les figures d'aide que si la softkey AIDE CYCLES est réglée sur ON. La softkey AIDE CYCLES ON/OFF s'affiche en mode Programmation après avoir appuyé sur la touche "Partage d'écran"

Comportement de la barre de softkeys après avoir programmé un cycle

TRUE: laisser la barre de softkeys du cycle active après une définition de cycle

FALSE: masquer la barre de softkeys du cycle après une définition de cycle

Supprimer la question de sécurité lors de la suppression d'un bloc

TRUE: Afficher la question de sécurité à la suppression d'une séquence CN

FALSE: ne pas afficher la question de sécurité à la suppression d'une séquence CN

Numéro de ligne jusqu'auquel le programme CN est contrôlé

100 à 50000: longueur de programme devant faire l'objet d'un contrôle de géométrie

Programmation en DIN/ISO: incrément des numéros de séquence

0 à 250: incrément avec lequel les séquences DIN/ISO sont créées dans le programme

Définir les axes programmables

TRUE: Utiliser une configuration d'axes

FALSE: utiliser la configuration d'axes par défaut XYZABCUVW

Comportement pour les séquences de positionnement parallèles aux axes

TRUE: séquences de positionnement parallèles aux axes

FALSE: séquences de positionnement parallèles aux axes verrouillées

Numéro de ligne jusqu'auquel les mêmes éléments de syntaxe sont recherchés

500 à 50000: rechercher les éléments sélectionnés avec les touches fléchées haut/bas

Configuration des paramètres

Paramètres de gestion des fichiers

Affichage des fichiers associés

MANUAL: les fichiers associés s'affichent

AUTOMATIC: les fichiers associés ne s'affichen pas

Indication des chemins d'accès pour l'utilisateur final

Liste des lecteurs et/ou répertoires

La TNC affiche les lecteurs et les répertoires y figurant dans le gestionnaire de fichiers

Chemin d'émission FN 16 pour l'exécution

Chemin pour l'émission FN 16 si aucun chemin n'est défini dans le programme

Chemin d'émission FN 16 pour le mode Programmation et le mode Test de programme

Chemin pour l'émission FN 16 si aucun chemin n'est défini dans le programme

---

Interface série RS232 : voir "Installer des interfaces de données", page 518

17.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données

Interface V.24/RS-232-C, appareils HEIDENHAIN

L'interface est conforme à la norme EN 50 178 **Isolation électrique du réseau**.

Avec utilisation du bloc adaptateur 25 broches :

TNC		**VB 365725-xx**			**Bloc adaptateur 310085-01**		**VB 274545-xx**		
mâle	Affectation	Br. fem.	Couleur	femelle	mâle	femelle	mâle	couleur	femelle
1	ne pas câbler	1		1	1	1	1	blanc/brun	1
2	RXD	2	jaune	3	3	3	3	jaune	2
3	TXD	3	vert	2	2	2	2	vert	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	rouge	7	7	7	7	rouge	7
6	DSR	6	bleu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	gris	4	4	4	4	gris	5
8	CTR	8	rose	5	5	5	5	rose	4
9	ne pas câbler	9					8	violet	20
boît.	blindage ext.	boîtier	blindage extérieur	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	blindage extérieur	boîtier

Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données 17.2

Avec utilisation du bloc adaptateur 9 broches :

TNC		**VB 355484-xx**			**Bloc adaptateur 363987-02**		**VB 366964-xx**		
mâle	repérage des broches	femelle	couleur	mâle	femelle	mâle	femelle	Couleur	femelle
1	ne pas câbler	1	rouge	1	1	1	1	rouge	1
2	RXD	2	jaune	2	2	2	2	jaune	3
3	TXD	3	blanc	3	3	3	3	blanc	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	signal GND	5	noir	5	5	5	5	noir	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	gris	7	7	7	7	gris	8
8	CTR	8	blanc/vert	8	8	8	8	blanc/vert	7
9	ne pas câbler	9	vert	9	9	9	9	vert	9
boîtier	blindage extérieur	boîtier	blindage extérieur	boîtier	boîtier	boîtier	boîtier	blindage extérieur	boîtier

17.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données

Appareils autres que HEIDENHAIN

Le repérage des broches d'un appareil d'une marque étrangère peut être différent de celui d'un appareil HEIDENHAIN.

Il dépend de l'appareil et du type de transmission. Utilisez le repérage des broches du bloc adaptateur du tableau ci-dessous.

Bloc adaptateur 363987-02		**VB 366964-xx**		
femelle	mâle	femelle	couleur	femelle
1	1	1	rouge	1
2	2	2	jaune	3
3	3	3	blanc	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	noir	5
6	6	6	violet	4
7	7	7	gris	8
8	8	8	blanc/ vert	7
9	9	9	vert	9
boîtier	boîtier	boîtier	blindage ext.	boîtier

Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet

Longueur de câble max. :

- non blindé : 100 m
- blindé : 400 m

Broche	Signal	Description
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libre	
5	libre	
6	REC–	Receive Data
7	libre	
8	libre	

17.3 Informations techniques

Signification des symboles

■
□ Option d'axe
1 Advanced Function Set 1

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
Bref descriptif	■	Version de base : 3 axes plus broche asservie
	□	1. Axe auxiliaire pour 4 axes plus broche asservie
	□	2. Axe auxiliaire pour 5 axes plus broche asservie
Programmation	En dialogue Texte clair HEIDENHAIN et DIN/ISO	
Données de positions	■	Positions nominales pour droites et cercles en coordonnées cartésiennes ou polaires
	■	Cotation en absolu ou en incrémental
	■	Affichage et introduction en mm ou en pouces
Corrections d'outils	■	Rayon d'outil dans le plan d'usinage et longueur d'outil
	■	Calcul anticipé du contour (jusqu'à 99 séquences) 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	Création d'un programme avec aide graphique pendant l'exécution d'un autre programme	
Usinage avec plateau circulaire (Advanced Function Set 1)	**1**	Programmation de contours sur le développé d'un cylindre
	1	Avance en mm/min.
Eléments du contour	■	Droite
	■	Chanfrein
	■	Trajectoire circulaire
	■	Centre de cercle
	■	Rayon du cercle
	■	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
	■	Arrondi d'angle
Approche et sortie du contour	■	sur une droite : tangentielle ou perpendiculaire
	■	sur un cercle

Fonctions utilisateur		
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 parties de programme
	■	Programme au choix 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)
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
	■	Liste complète de tous les messages d'erreur en instance
	■	Fonction d'aide contextuelle pour les 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
Graphique de test Modes de représentation	■	Simulation graphique de l'usinage, y compris si un autre programme est en cours d'exécution
	■	Vue de dessus / représentation dans 3 plans / représentation 3D / graphique filaire 3D
	■	Agrandissement d'un détail

17.3 Informations techniques

Fonctions utilisateur		
Graphique de programmation	■	Dans le mode Programmation, les séquences CN introduites sont affichées simultanément (graphique filaire 2D), y compris si un autre programme est en cours d'exécution
Graphique d'usinage Modes de représentation	■	Représentation graphique du programme exécuté en vue de dessus / avec représentation dans 3 plans / représentation 3D
Temps d'usinage	■	Calcul du temps 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 du programme et approche de la position nominale pour poursuivre l'usinage
	■	Interruption du programme, sortie du contour et réaccostage du contour
Tableaux de points zéro	■	Plusieurs tableaux de points zéro pour la mémorisation des 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

Caractéristiques techniques

Composants	■	Panneau de commande
	■	Ecran plat couleur TFT avec softkeys
Mémoire de programmes	■	2 Go
Finesse d'introduction et résolution d'affichage	■	jusqu'à 0,1 µm pour les axes linéaires
	■	jusqu'à 0,000 1° pour les axes angulaires
Plage d'introduction	■	999 999 999 mm ou 999 999 999° max.
Interpolation	■	Droite sur 4 axes
	■	Cercle sur 2 axes
	■	Hélice : superposition d'une trajectoire circulaire et d'une trajectoire en droite
Temps de traitement des séquences Droite 3D sans correction de rayon	■	6 ms
Asservissement des axes	■	Finesse d'asservissement de position : période de signal du système de mesure de position/1024
	■	Temps de cycle pour l'asservissement de position : 3 ms
	■	Temps de cycle pour le régulateur de vitesse de rotation : 200 µs
Course de déplacement	■	100 m max. (3 937 pouces)
Vitesse de rotation broche	■	Max 100 000 tours/min. (consigne de vitesse analogique)
Compensation d'erreurs	■	Compensation linéaire et non-linéaire des défauts d'axes, jeu, pointes à l'inversion sur trajectoires circulaires, dilatation thermique
	■	Gommage de glissière
Interfaces de données	■	V.24 / RS-232-C, 115 kbauds max.
	■	Interface de données étendue avec protocole LSV-2 pour commande à distance de la TNC via l'interface de données avec logiciel HEIDENHAIN TNCremo
	■	Interface Ethernet 1000 Base-T
	■	3 x USB 2.0 (1 x USB 2.0 en face avant ; 2 x USB 3.0 à l'arrière)
Température ambiante	■	de service : 5°C à +40°C
	■	Stockage : -20°C à +60°C

17.3 Informations techniques

Accessoires		
Manivelles électroniques	■	une manivelle portable HR 410 ou
	■	une HR 550 FS : manivelle radio portable avec affichage ou
	■	une HR 520 : manivelle portable avec affichage ou
	■	une HR 420 : manivelle portable avec affichage ou
	■	une HR 130 : manivelle encastrable ou
	■	jusqu'à trois HR 150 : manivelles encastrables via l'adaptateur de manivelles HRA 110
Systèmes de palpage	■	TS 260 : palpeur 3D à commutation avec liaison par câble
	■	TS 440 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge
	■	TS 444 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, sans pile
	■	TS 640 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge
	■	TS 740 : palpeur 3D à commutation avec transmission infrarouge, de haute précision
	■	TT 160 : palpeur 3D à commutation pour l'étalonnage d'outils
	■	TT 449 : palpeur 3D à commutation et transmission infrarouge pour l'étalonnage d'outils

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 **Interpolation :** Cercle dans 3 axes avec plan incliné (cercle dans l'espace)

DXF Converter (option 42)	
Convertisseur DXF	■ Format DXF accepté : AC1009 (AutoCAD R12) ■ Transfert de contours et de motifs de points ■ Définition pratique du point d'origine ■ Sélection graphique de contours partiels à partir de programmes en dialogue Texte clair

Extended Tool Management (option 93)	
Gestion avancée des outils	basée sur Python

Formats d'introduction et unités des fonctions TNC	
Positions, coordonnées, rayons de cercles, longueurs de chanfreins	-99 999.9999 à +99 999.9999 (5,4 : chiffres avant la virgule, chiffres après la virgule) [mm]
Numéros d'outils	0 à 32 767,9 (5,1)
Noms d'outils	32 caractères, écrits entre “ “ avec **TOOL CALL**. Caractères spéciaux autorisés : #, $, %, &, -
Valeurs Delta des corrections d'outils	-99,9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Vitesses de rotation broche	0 à 99 999,999 (5.3) [tours/min.]
Avances	0 à 99 999,999 (5,3) [mm/min] ou [mm/dent] ou [mm/tour]
Temporisation dans le cycle 9	0 à 3 600,000 (4,3) [s]
Pas de vis dans divers cycles	-9.9999 à +9,9999 (2,4) [mm]
Angle pour orientation de la broche	0 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires, rotation, inclinaison du plan d'usinage	-360,0000 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle des coordonnées polaires pour l'interpolation hélicoïdale (CP)	-5 400,0000 à 5 400,0000 (4,4) [°]
Numéros de points zéro dans le cycle 7	0 à 2 999 (4,0)
Facteur échelle dans les cycles 11 et 26	0,000001 à 99,999999 (2,6)
Fonctions auxiliaires M	0 à 999 (4,0)
Numéros de paramètres Q	0 à 1999 (4,0)
Valeurs des paramètres Q	-99 999,9999 à +99 999,9999 (9.6)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	0 à 999 (5,0)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	N'importe quelle chaîne de texte entre guillemets (“ “)
Nombre de répétitions de parties de programme REP	1 à 65 534 (5,0)
Numéro d'erreur avec la fonction des paramètres Q FN14	0 à 1 199 (4,0)

17.4 Tableaux récapitulatifs

Cycles d'usinage

Numéro de cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
7	Décalage du point zéro	■	
8	Image miroir	■	
9	Temporisation	■	
10	Rotation	■	
11	Facteur échelle	■	
12	Appel de programme	■	
13	Orientation broche	■	
14	Définition du contour	■	
19	Inclinaison du plan d'usinage	■	
20	Données de contour SL II	■	
21	Pré-perçage SL II		■
22	Evidement SL II		■
23	Finition en profondeur SL II		■
24	Finition latérale SL II		■
25	Tracé de contour		■
26	Facteur échelle spécifique par axe	■	
27	Corps d'un cylindre		■
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■
29	Corps d'un cylindre, ilot oblong		■
39	Contour sur le pourtour d'un cylindre		■
32	Tolérance	■	
200	Perçage		■
201	Alésage à l'alésoir		■
202	Alésage à l'outil		■
203	Perçage universel		■
204	Lamage en tirant		■
205	Perçage profond universel		■
206	Taraudage avec mandrin de compensation, nouveau		■
207	Taraudage rigide, nouveau		■
208	Fraisage de trous		■
209	Taraudage avec brise-copeaux		■
220	Motifs de points sur un cercle	■	
221	Motifs de points sur grille	■	
225	Gravure		■
230	Fraisage ligne à ligne		■

Numéro de cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL
231	Surface réglée		■
232	Fraisage multipasses		■
233	Surfaçage (sens d'usinage au chois, tenir compte des surfaces latérales)		■
240	Centrage		■
241	Perçage profond monolèvre		■
247	Initialisation du point d'origine	■	
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■
252	Poche circulaire, usinage intégral		■
253	Rainurage		■
254	Rainure circulaire		■
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■
262	Fraisage de filets		■
263	Filetage sur un tour avec chanfrein		■
264	Filetage avec perçage		■
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■
267	Filetage externe sur tenons		■
275	Rainure trochoïdale		■

Fonctions auxiliaires

M	Effet	Action sur séquence au début	Action sur séquence à la fin	Page
M0	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage		■	345
M1	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage		■	506
M2	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage Suppression de l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/ Retour à la séquence 1		■	345
M3 M4 M5	Broche MARCHE dans le sens horaire Broche MARCHE dans le sens anti-horaire ARRET Broche	■ ■ 	 ■	345
M6	Changement d'outil/ARRET de l'exécution du programme (dépend du paramètre machine)/ARRET broche		■	345
M8 M9	MACHE Arrosage ARRET Arrosage	■ 	 ■	345
M13 M14	Broche MARCHE dans le sens horaire/MARCHE Arrosage Broche MARCHE dans le sens anti-horaire/MARCHE Arrosage	■ ■		345
M30	Fonction dito M2		■	345
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)	■ 	 ■	Manuel d'utilisation des cycles

17.4 Tableaux récapitulatifs

M	Effet	Action sur séquence au début	à la fin	Page
M91	Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent au point zéro machine	■		346
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	■		346
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire à une valeur inférieure à 360°	■		408
M97	Usinage de petits éléments de contour		■	349
M98	Usinage complet de contours ouverts		■	350
M99	Appel de cycle séquence par séquence		■	Manuel d'utilisation des cycles
M101	Remplacement automatique d'un outil par un outil jumeau au terme du temps d'utilisation		■	175
M102	Annuler M101		■	
M107	Inhiber le message d'erreur pour les outils jumeaux avec surépaisseur		■	175
M108	Annuler M107		■	
M109	Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (augmentation et diminution de l'avance)	■		353
M110	Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance)	■		
M111	Annuler M109/M110		■	
M116	Avance sur les axes rotatifs en mm/min	■		406
M117	Annuler M116		■	
M118	Superposition de la manivelle pendant l'exécution du programme	■		356
M120	Pré-calcul d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)	■		354
M126	Déplacer les axes rotatifs avec optimisation de la course	■		407
M127	Annuler M126		■	
M130	Séquence de positionnement : les points se réfèrent au système de coordonnées non incliné	■		348
M138	Sélection d'axes inclinés	■		409
M140	Retrait de l'outil du contour, dans le sens de l'axe d'outil	■		358
M143	Effacer la rotation de base	■		360
M141	Annuler la surveillance du palpeur	■		359
M148	Dégager automatiquement l'outil du contour en cas de stop CN	■		361
M149	Annuler M148		■	

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Comparaison : caractéristiques techniques

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Axes	6 au maximum	18 au maximum
Finesse d'introduction et résolution :		
■ Axes linéaires	■ 0,1µm	■ 0,1 µm
■ Axes rotatifs	■ 0,001°	■ 0,0001°
Affichage	Ecran plat couleurs TFT 15,1 pouces	Ecran plat couleur TFT 19 pouces ou écran plat couleur TFT 15,1 pouces
Support mémoire pour programmes CN et PLC, et fichiers-système	Carte mémoire Compact Flash	Disque dur ou Solid State Disk SSDR
Mémoire de programmes CN	2 Go	> 21 Go
Temps de traitement des séquences	6 ms	0,5 ms
Système d'exploitation HeROS	Oui	Oui
Interpolation :		
■ Droite	■ 5 axes	■ 5 axes
■ Cercle	■ 3 axes	■ 3 axes
■ Hélice	■ Oui	■ Oui
■ Spline	■ Non	■ Oui, avec l'option 9
Hardware	compact dans le panneau de commande	Modulaire dans l'armoire électrique

Comparaison : interfaces des données

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Ethernet gigaoctet 1000BaseT	X	X
Interface série RS-232-C	X	X
Interface série RS-422	-	X
Interface USB	X	X

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Comparaison : accessoires

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Manivelles électroniques		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Palpeurs		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
PC industriel **IPC 61xx**	–	X

Comparaison : Logiciel d'ordinateur portable

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Logiciel du poste de programmation	Disponible	Disponible
TNCremoNT pour la transmission des données et **TNCbackup** pour leur sauvegarde	Disponible	Disponible
TNCremoPlus, logiciel de transfert des données avec Live Screen	Disponible	Disponible
RemoTools SDK 1.2 : bibliothèque de fonctions pour le développement d'applications personnalisées en vue de communiquer avec les commandes HEIDENHAIN	Disponibilité limitée	Disponible
virtualTNC : composants de la commande pour machine virtuelle	Non disponible	Disponible
ConfigDesign : logiciel de configuration de la commande	Disponible	Non disponible
TeleService : logiciel de diagnostic et de maintenance à distance	Disponible	Disponible

Comparaison : fonctions spécifiques à la machine

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Commutation de zone de déplacement	Fonction disponible	Fonction disponible
Motorisation centrale (1 moteur pour plusieurs axes machine)	Fonction disponible	Fonction disponible
Mode axe C (le moteur de broche commande l'axe rotatif)	Fonction disponible	Fonction disponible
Changement automatique de tête de fraisage	Fonction disponible	Fonction disponible
Gestion des têtes à renvoi d'angle	Fonction non disponible	Fonction disponible
Identification d'outils Balluf	Fonction disponible (avec Python)	Fonction disponible
Gestion de plusieurs magasins d'outils	Fonction disponible	Fonction disponible
Gestion d'outils avancée avec Python	Fonction disponible	Fonction disponible

Comparaison : fonctions utilisateur

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Introduction des programmes		
■ En dialogue Texte clair HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ En DIN/ISO	■ X	■ X
■ Avec smarT.NC	■ –	■ X
■ Avec éditeur ASCII	■ X, éditable directement	■ X, éditable après conversion
Données de positions		
■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées cartésiennes	■ X	■ X
■ Position nominale pour droite et cercle en coordonnées polaires	■ X	■ X
■ Cotation en absolu ou en incrémental	■ X	■ X
■ Affichage et introduction en mm ou en pouces	■ X	■ X
■ 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
■ Vecteur normal à la surface (**LN**)	■ –	■ X
■ Séquences spline **SPL**	■ –	■ X, avec option #9

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Correction d'outil		
■ Dans le plan d'usinage et la longueur d'outil	■ X	■ X
■ Calcul anticipé du contour jusqu'à 99 séquences avec correction de rayon	■ X	■ X
■ Correction tridimensionnelle du rayon d'outil	■ –	■ X, avec option #9
Tableau d'outils		
■ Mémorisation centralisée des données d'outils	■ X	■ X
■ Plusieurs tableaux d'outils contenant autant d'outils que nécessaires	■ X	■ X
■ 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 -
■ Fonction de copie : écrasement ciblé de données d'outils	■ X	■ X
■ 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	–
Créer un fichier d'utilisation des outils, vérifier la disponibilité	X	X
Calcul des données de coupe : calcul automatique de la vitesse de rotation de la broche et de l'avance	Calculatrice de données de coupe simple	A l'aide des tableaux technologiques configurés
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 ■ Les noms de tableaux doivent commencer par une lettre ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions SQL	■ Tableaux à définition libre (extension .TAB) ■ Lecture et écriture au moyen des fonctions FN

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Vitesse de contournage constante se référant à la trajectoire du centre de l'outil ou au tranchant de l'outil	X	X
Fonctionnement parallèle : création d'un programme pendant l'exécution d'un autre programme	X	X
Programmation d'axes de comptage	X	X
Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction PLANE)	X, option 8	X, option 8
Usinage avec plateau circulaire :		
■ Programmation de contours sur le développé d'un cylindre		
■ Corps de cylindre (cycle 27)	■ X, option 8	■ X, option 8
■ Corps de cylindre, rainure (cycle 28)	■ X, option 8	■ X, option 8
■ Corps de cylindre, ilot oblong (cycle 29)	■ X, option 8	■ X, option 8
■ Corps de cylindre, contour externe (cycle 39)	■ X, option 8	■ X, option 8
■ Avance en mm/min ou tr/min	■ X, option 8	■ X, option 8
Déplacement dans le sens de l'axe d'outil		
■ Mode manuel (menu 3D-ROT)	■ X	■ X, fonction FCL2
■ Pendant une interruption de programme	■ X	■ X
■ Superposition de la manivelle	■ X	■ X, option #44
Approche et sortie du contour sur une droite ou sur un cercle	X	X
Introduction d'avance :		
■ **F** (mm/min), rapide **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** avance par tour (mm/tour)	■ X	■ X
■ **FZ** (avance par dent)	■ X	■ 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		
■ Programmation des pièces avec une cotation non orientée CN	■ X	■ X
■ Conversion de programme FK en dialogue Texte clair	■ –	■ X
Sauts de programme :		
■ Nombre max. de numéros de label	■ 9999	■ 1000
■ Sous-programmes	■ X	■ X
■ Niveau d'imbrication des sous-programmes	■ 20	■ 6
■ Répétitions de parties de programme	■ X	■ X
■ Programme au choix comme sous-programme	■ X	■ X

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Programmation des paramètres Q :		
■ Fonctions mathématiques standard	■ X	■ X
■ Introduction de formules	■ X	■ X
■ Traitement de chaîne de caractères	■ X	■ X
■ Paramètres locaux **QL**	■ X	■ X
■ Paramètres rémanents **QR**	■ X	■ X
■ Modifier les paramètres lors de l'interruption de programme	■ X	■ X
■ FN15 : PRINT	■ –	■ X
■ FN25 : PRESET	■ –	■ X
■ FN26 : TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27 : TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28 : TABREAD	■ X	■ X
■ FN29 : PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31 : RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32 : PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37 : EXPORT	■ X	■ –
■ FN38 : SEND	■ X	■ X
■ Mémoriser les fichiers en externe avec **FN16**	■ X	■ X
■ Formatage **FN16** : alignement à gauche, alignement à droite, longueur de chaîne de caractères	■ X	■ X
■ Ecrire dans le fichier LOG avec **FN16**	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres dans l'affichage d'état auxiliaire	■ X	■ –
■ Afficher le contenu des paramètres lors de la programmation (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Fonctions **SQL** pour la lecture et l'écriture de tableaux	■ X	■ –

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Aide graphique		
■ Graphique de programmation 2D	■ X	■ X
■ Fonctions REDESSINER	■ –	■ X
■ Afficher une grille en arrière plan	■ X	■ –
■ Graphique filaire 3D	■ X	■ X
■ Graphique de test (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X	■ X
■ Affichage haute résolution	■ X	■ X
■ Visualiser l'outil	■ X	■ X
■ Définir la vitesse de simulation	■ X	■ X
■ Coordonnées des plans de coupe dans 3 plans	■ –	■ X
■ Fonctions zoom étendues (fonction souris)	■ X	■ X
■ Affichage du cadre de la pièce brute	■ X	■ X
■ Représentation des profondeurs dans la vue de dessus au survol de la souris	■ –	■ X
■ Arrêt précis du test de programme (STOP A)	■ –	■ X
■ Tenir compte de la macro de changement d'outil	■ –	■ X
■ Graphique d'usinage (vue de dessus, représentation dans 3 plans, représentation 3D)	■ X	■ X
■ Affichage haute résolution	■ X	■ X

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Tableaux de points zéro : mémorisation des points zéro pièce	X	X
Tableau preset : gestion des points d'origine	X	X
Gestion de palettes		
■ Gestion des fichiers palettes	■ -	■ X
■ Usinage orienté outil	■ –	■ X
■ Tableau palettes : gestion des points d'origine des palettes	■ –	■ X
Réaccostage du contour		
■ Avec amorce de séquence	■ X	■ X
■ Après interruption de programme	■ X	■ X
Fonction Autostart	X	X
Teach In : transférer les positions effectives dans un programme CN	X	X
Gestion étendue des fichiers		
■ Définir plusieurs répertoires et sous-répertoires	■ X	■ X
■ Fonction de tri	■ X	■ X
■ Fonction souris	■ X	■ X
■ Sélectionner le répertoire cible avec la softkey	■ X	■ X
Aides à la programmation :		
■ Figures d'aide à la programmation des cycles	■ X	■ X
■ Figures d'aide animées pour les fonctions **PLANE/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Figures d'aide pour **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Fonction d'aide proche du contexte lors des messages d'erreur	■ X	■ X
■ **TNCguide**, système d'aide basé sur le navigateur	■ X	■ X
■ Appel contextuel du système d'aide	■ X	■ X
■ Calculatrice	■ X (scientifique)	■ X (standard)
■ Séquences de commentaires dans le programme CN	■ X	■ 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
■ Gestion des porte-outils	■ –	■ X, option #40

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Interface FAO :		
■ Importation de contours de fichiers DXF	■ X, option #42	■ X, option #42
■ Transfert de positions d'usinage à partir de fichiers DXF	■ X, option 42	■ X, option #42
■ Filtre hors ligne pour fichiers FAO	■ –	■ X
■ Filtre Strech	■ 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
■ Configuration de l'horloge du système	■ X	■ X
■ Définir les axes pour la mémorisation des positions effectives	■ –	■ X
■ Définir les limites de déplacement	■ X	■ X
■ Verrouiller l'accès externe	■ X	■ X
■ Commuter la cinématique	■ X	■ X
Appel des cycles d'usinage :		
■ Avec **M99** ou **M89**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Avec **CYCL CALL POS**	■ X	■ X
Fonctions spéciales :		
■ Créer un programme-inverse	■ –	■ X
■ Décalage du point zéro avec **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Asservissement adaptatif de l'avance AFC	■ –	■ X, option #45
■ Définir un paramètre de cycle global : **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Définition des motifs avec **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Définition et exécution de tableaux de points	■ X	■ X
■ Formule simple de contour **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Fonctions pour moulistes :		
■ Configurations globales de programme GS	■ –	■ X, option #44
■ Fonction étendue **M128** : **FONCTION TCPM**	■ –	■ X
Affichages d'état :		
■ Positions, vitesse de rotation broche, avance	■ X	■ X
■ Affichage des positions en grands caractères, en mode Manuel	■ X	■ X
■ Affichage d'état auxiliaire, sous forme de formulaire	■ X	■ X

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
■ Affichage de la course de la manivelle lors de l'usinage avec superposition de la manivelle	■ X	■ X
■ Affichage du chemin restant à parcourir dans un système de coordonnées incliné	■ –	■ X
■ Affichage dynamique du contenu des paramètres Q, identificateur définissable	■ X	■ –
■ Affichage d'état auxiliaire OEM avec Python	■ X	■ X
■ Affichage graphique du temps restant	■ –	■ X
Réglage individuel des couleurs de l'interface utilisateur	–	X

Comparaison : cycles

Cycle	TNC 320	iTNC 530
1, Perçage profond	X	X
2, Taraudage	X	X
3, Rainurage	X	X
4, Fraisage de poche	X	X
5, Poche circulaire	X	X
6, Evidement (SL I, recommandation : SL II, cycle 22)	–	X
7, Décalage du point zéro	X	X
8, Image miroir	X	X
9, Temporisation	X	X
10, Rotation	X	X
11, Facteur échelle	X	X
12, Appel de programme	X	X
13, Orientation broche	X	X
14, Définition du contour	X	X
15, Prépercage (SL I, recommandation : SL II, cycle 21)	–	X
16, Fraisage de contour (SL I, recommandation : SL II, cycle 24)	–	X
17, Taraudage rigide GS	X	X
18, Filetage	X	X
19, Plan d'usinage	X, option 8	X, option 8
20, Données du contour	X	X
21, Préperçage	X	X
22, Evidement	X	X
23, Finition de profondeur	X	X
24, Finition latérale	X	X
25, Tracé de contour	X	X
26, Facteur échelle spécifique à un axe	X	X
27, Corps d'un cylindre	X, option 8	X, option 8

Cycle	TNC 320	iTNC 530
28, Corps d’un cylindre	X, option 8	X, option 8
29, Corps d'un cylindre, ilot oblong	X, option 8	X, option 8
30, Exécution de données 3D	–	X
32, Tolérance avec mode HSC et TA	X	X
39, Corps d'un cylindre, contour externe	X, option 8	X, option 8
200, Perçage	X	X
201, Alésage à l’alésoir	X	X
202, Alésage à l’outil	X	X
203, Perçage universel	X	X
204, Lamage en tirant	X	X
205, Perçage profond universel	X	X
206, Taraudage avec mandrin de compensation	X	X
207, Taraudage sans mandrin de compensation	X	X
208, Fraisage de trous	X	X
209, Tar. avec brise-cop.	X	X
210, Rainure pendulaire	X	X
211, Rainure circulaire	X	X
212, Finition de poche rectangulaire	X	X
213, Finition de tenon rectangulaire	X	X
214, Finition de poche circulaire	X	X
215, Finition de tenon circulaire	X	X
220, Motifs de points sur un cercle	X	X
221, Motifs de points sur une grille	X	X
225, Gravage	X	X
230, Usinage ligne à ligne	X	X
231, Surface réglée	X	X
232, Fraisage transversal	X	X
233, nouveau surfaçage	X	–
240, Centrage	X	X
241, Perçage profond monolèvre	X	X
247, Initialisation du pt d'origine	X	X
251, Poche rectangulaire, usinage intégral	X	X
252, Poche circulaire, usinage intégral	X	X
253, Rainure, usinage intégral	X	X
254, Rainure circulaire, usinage intégral	X	X
256, Tenon rectangulaire, usinage intégral	X	X
257, Tenon circulaire, usinage intégral	X	X
262, Fraisage de filets	X	X
263, Filetage sur un tour	X	X

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Cycle	TNC 320	iTNC 530
264, Filetage avec perçage	X	X
265, Filetage hélicoïdal avec perçage	X	X
267, Filetage extérieur sur tenon	X	X
270, Données de contour pour configurer le mode opératoire du cycle 25	X	X
275, Fraisage en tourbillon	X	X
276, Tracé de contour 3D	–	X
290, Tournage interpolée	–	X, option 96

Comparaison : fonctions auxiliaires

M	Effet	TNC 320	iTNC 530
M00	ARRET exécution du programme/ARRET broche/ARRET arrosage	X	X
M01	ARRET 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	Broche MARCHE dans le sens horaire Broche MARCHE dans le sens anti-horaire Broche ARRET	X	X
M06	Changement d'outil/ARRÊT exécution du programme (fonction dépendant de la machine)/ARRÊT broche	X	X
M08 M09	Arrosage MACHE Arrosage ARRET	X	X
M13 M14	Broche MARCHE dans le sens horaire / Arrosage MARCHE Broche MARCHE dans le sens anti-horaire/Arrosage MARCHE	X	X
M30	Fonction identique à M02	X	X
M89	Fonction auxiliaire libre **ou** appel de cycle, effet modal (fonction dépendant 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, p. ex. à la position du changement d'outil	X	X
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire 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

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

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	– (recommandation : cycle 32)	X
M114 M115	Correction automatique de la géométrie de la machine pour usiner avec des axes inclinés Annuler M114	–	X, option 8
M116 M117	Avance pour les tables rotatives en mm/min Annuler M116	X, option 8	X, option 8
M118	Superposition 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 la 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	Annuler 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 de stop CN Annuler M148	X	X
M150	Inhiber le message de fin de course	– (possible via FN 17)	X
M197	Arrondi d'angle	X	–
M200 -M204	Fonctions de découpe au laser	–	X

Comparaison : cycles palpeurs dans les modes Manuel et 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
Utilisation de palpeurs mécaniques (transfert manuel de la position actuelle)	Par softkey	Par touche du clavier
Enregistrer les valeurs dans le tableau preset	X	X
Enregistrer les valeurs dans le tableau de points zéro	X	X

Comparaison : cycles palpeurs pour le contrôle automatique des pièces

Cycle	TNC 320	iTNC 530
0, Plan de référence	X	X
1, Point d'origine polaire	X	X
2, Etalonnage TS	–	X
3, Mesure	X	X
4, Mesure 3D	X	X
9, Etalonnage longueur TS	–	X
30, Etalonnage TT	X	X
31, Etalonnage longueur d’outil	X	X
32, Etalonnage rayon d’outil	X	X
33, Etalonnage longueur et rayon d'outil	X	X
400, Rotation de base	X	X
401, Rotation de base à partir de deux trous	X	X
402, Rotation de base à partir de deux tenons	X	X
403, Compenser la rotation de base avec un axe rotatif	X	X
404, Initialiser la rotation de base	X	X
405, Dégauchir une pièce avec l’axe C	X	X

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Cycle	TNC 320	iTNC 530
408, Point d'origine au centre d'une rainure	X	X
409, Point d'origine au centre d'un ilot oblong	X	X
410, Point d'origine, intérieur rectangle	X	X
411, Point d'origine, extérieur rectangle	X	X
412, Point d'origine, intérieur cercle	X	X
413, Point d'origine, extérieur cercle	X	X
414, Point d'origine, coin extérieur	X	X
415, Point d'origine, coin intérieur	X	X
416, Point d'origine, centre cercle de trous	X	X
417, Point d'origine, axe palpeur	X	X
418, Point d'origine, centre de 4 trous	X	X
419, Point d'origine, un axe	X	X
420, Mesure d’un angle	X	X
421, Mesure trou percé	X	X
422, Mesure cercle, extérieur	X	X
423, Mesure rectangle, intérieur	X	X
424, Mesure rectangle, extérieur	X	X
425, Mesure rainure, intérieur	X	X
426, Mesure ilot oblong, extérieur	X	X
427, Alésage à l’outil	X	X
430, Mesure cercle de trous	X	X
431, Mesure plan	X	X
440, Mesure du désaxage	–	X
441, Palpage rapide (partiellement possible sur TNC 320 avec le tableau palpeur)	–	X
405, Sauvegarder cinématique	–	X, option #48
451, Mesurer cinématique	–	X, option #48
452, Compensation Preset	–	X, option #48
460, Etalonnage TS avec une bille	X	X
461, Etalonnage longueur TS	X	X
462, Etalonnage avec une bague	X	X
463, Etalonnage avec un tenon	X	X
480, Etalonnage TT	X	X
481, Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	X	X
482, Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	X	X
483, Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	X	X
484, Etalonnage TT infrarouge	X	X

Comparaison : différences de programmation

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Changement de mode, lorsqu'une séquence est en phase d'édition	Autorisé	Autorisé
Gestion de fichiers :		
■ Fonction **Mémoriser fichier**	■ Disponible	■ Disponible
■ Fonction **Enregistrer fichier sous**	■ Disponible	■ Disponible
■ Annuler modifications	■ Disponible	■ Disponible
Gestion des fichiers		
■ Fonction souris	■ Disponible	■ Disponible
■ Fonction de tri	■ Disponible	■ Disponible
■ Introduction du nom	■ Ouvre une fenêtre auxiliaire **Choisir fichier**	■ Synchronise le curseur
■ Gestion des raccourcis	■ Non disponible	■ Disponible
■ Gestion des favoris	■ Non disponible	■ Disponible
■ Configurer la représentation des colonnes	■ Non disponible	■ Disponible
■ Disposition des softkeys	■ Différence infime	■ Différence infime
Fonction Masquer séquence	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 TNC 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 TNC affiche à nouveau la dernière barre active
Programmation des approches et des retraits du contour avec 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 TNC 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 TNC 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	Termine le menu respectif
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

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Tableau de points zéro :		
■ Fonction de tri d'après des valeurs à l'intérieur d'un axe	■ Disponible	■ Non disponible
■ Annuler tableau	■ Disponible	■ Non disponible
■ Masquer les axes inexistants	■ Disponible	■ Disponible
■ Commutation des affichages liste/formulaire	■ Commutation avec la touche de partage d'écran	■ Commutation par softkey de commutation
■ Insérer une ligne	■ Autorisé partout, renumérotation possible après demande Une ligne vide est insérée, résoudre en remplissant manuellement avec des 0	■ N'est autorisé qu'en fin de tableau. Ligne avec valeur 0 est insérée dans toutes les colonnes
■ En appuyant sur la touche, transférer dans le tableau des points zéro les valeurs de position effective de chaque axe	■ Non disponible	■ Disponible
■ En appuyant sur la touche, transférer dans le tableau des points zéro les valeurs de position effective de chaque axe actif	■ Non disponible	■ Disponible
■ Transférer avec une touche 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 corrigés automatiquement dans les sous-programmes de contour	■ Tous les rapports relatifs sont automatiquement corrigés

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 quand 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)
■ Choisir 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	■ Tous les messages d'erreur (même si ils sont affichés plusieurs fois) doivent être acquittés, la fonction **Effacer tous** est 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
Démarrer la recherche avec le curseur actif et les touches fléchées haut/bas	Fonctionne avec jusqu'à 50000 séquences, paramétrable via une donnée de configuration	Aucune restriction de longueur de programme
Graphique de programmation :		
■ Affichage avec grille à l'échelle	■ Disponible	■ Non disponible
■ Edition de sous-programmes de contour dans les CYCLES SLII avec **AUTO DRAW ON**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve dans le programme principal sur la séquence **CYCL CALL**	■ En cas de messages d'erreur, le curseur se trouve sur la séquence du sous-programme de contour ayant provoqué l'erreur
■ Décalage de la fenêtre zoom	■ Fonction de répétition non disponible	■ Fonction de répétition disponible

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
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 **FN17/FN18** ou **TABREAD-TABWRITE**	■ Via les fonctions **FN17/FN18** ou **TABREAD-TABWRITE**
■ Accès aux paramètres-machine	■ Avec fonction **CFGREAD**	■ Avec la fonction **FN18**
■ Création de cycles interactifs avec **CYCLE QUERY**, p. ex. des cycles palpeurs en mode Manuel	■ Disponible	■ Non disponible

Comparaison : différences concernant le test de programme, fonctionnalité

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Test jusqu'à la séquence N	Fonction non disponible	Fonction disponible
Accostage avec la touche **GOTO**	Fonction possible uniquement si la softkey **START PAS-A-PAS** n'a pas encore été actionnée	Fonction également possible 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.

Comparaison : différences concernant le test de programme, utilisation

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres de softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage actuel de l'écran.	
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	Ignorées lors du test de programme
Afficher/éditer un tableau d'outils	Fonction disponible par softkey	Fonction non disponible
Vue 3D : représenter la pièce transparente	Disponible	Fonction non disponible
Vue 3D : représenter l'outil transparent	Disponible	Fonction non disponible
Vue 3D : afficher les trajectoires de l'outil	Disponible	Fonction non disponible
Qualité du modèle personnalisable	Disponible	Fonction non disponible

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Comparaison : différences concernant le mode manuel, fonctionnalité

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Fonction jog	Un incrément de déplacement peut être défini séparément pour les axes linéaires et rotatifs.	Incrément commun aux axes linéaires et rotatifs
Tableau preset	Transformations de base (Translation et Rotation) du système de coordonnées pièce via les colonnes **X**, **Y** et **Z** et via les angles dans l'espace **SPA**, **SPB** et **SPC**. Les offsets des axes peuvent également être définis pour chaque axe dans les colonnes **X_OFFS** à **W_OFFS**. Dont la fonction est paramétrable.	Transformation de base (Translation) du système de coordonnées pièce via les colonnes **X**, **Y** et**Z**et rotation de base **ROT** du système de coordonnées (rotation) Les points d'origine des axes rotatifs et linéaires peuvent également être définis dans les colonnes **A** à **W**.
Comportement lors de l'initialisation preset	L'initialisation du preset d'un axe rotatif agit comme un offset d'axe. Cet offset agit également lors du calcul de la cinématique et de l'inclinaison du plan d'usinage. Le paramètre machine **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** permet de définir si l'offset d'axe doit être calculé ou non en interne après la mise à zéro. Indépendamment de cela, un offset d'axe a toujours les effets suivants : ■ Un offset d'axe influence toujours l'affichage de la position nominale de l'axe concerné (l'offset de l'axe est soustrait à la valeur d'axe actuelle). ■ Si une coordonnée d'axe rotatif est programmée dans une séquence linéaire, l'offset de l'axe est ajouté à la coordonnée programmée.	L'offset des axes rotatifs défini dans les paramètres machine n'a pas d'influence sur la position des axes qui a été définie dans la fonction "Inclinaison du plan". Avec MP7500 Bit 3, on définit si la position actuelle de l'axe rotatif se réfère au point zéro machine ou à une position 0° du premier axe rotatif (en règle générale l'axe C).
Gestion du tableau preset :		
■ Tableau Preset en fonction de la plage de déplacement	■ Non disponible	■ Disponible
Définir la limitation de l'avance	La limitation d'avance pour les axes linéaires et rotatifs peut être définie séparément	Une seule limitation d'avance peut être définie pour les axes linéaires et rotatifs

Comparaison : différences dans le mode manuel, utilisation

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Transférer les valeurs de position des palpeurs mécaniques	Transférer la position effective par softkey	Transférer la position effective par touche du clavier
Quitter le menu des fonctions de palpage	Possible uniquement avec la softkey **END**	Possible avec la softkey **END** et avec la touche du clavier **END**

Comparaison : différences concernant le mode Exécution, utilisation

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Disposition des barres de softkeys et des softkeys dans l'écran	La disposition des barres de softkeys et des softkeys diffère en fonction du partage actuel de l'écran.	
Changement de mode après que l'usinage ait été interrompu par la commutation en mode Exécution séquence par séquence et arrêté avec **STOP INTERNE**	Lors du retour en mode Exécution : message d'erreur **Séquence actuelle non sélectionnée** La position d'interruption doit être choisie avec l'amorce de séquence	Le changement de mode est permis, les informations modales sont mémorisées, l'usinage peut se poursuivre directement avec un start CN.
Entrée aux séquences FK avec **GOTO**, si un usinage a eu lieu jusqu'à cet emplacement avant le changement de mode	Message d'erreur**Programmation FK : Position de démarrage non définie**	Entrée autorisée
Accostage avec **GOTO** dans l'**Execution PGM pas-à-pas**	Fonction possible uniquement tant que le programme CN n'a as été lancé ou après avoir appuyé sur softkey **STOP INTERNE**	Fonction également possible après le lancement du programme CN
Amorce de séquence :		
■ Comportement après le rétablissement des états de la machine	■ Le menu de retour dans le programme est appelé avec la softkey **ABORDER POSITION**	■ Le menu de retour dans le programme est choisi automatiquement
■ Terminer le repositionnement lors du réaccostage	■ La routine de repositionnement doit être terminée après avoir atteint la position avec la softkey **ABORDER POSITION**	■ La routine de repositionnement se termine automatiquement après avoir atteint la position
■ Choisir le partage de l'écran lors du réaccostage	■ Possible uniquement si la position de réaccostage a déjà été atteinte	■ Possible dans tous les modes
Messages d'erreur	Les messages d'erreur (p. ex. fin de course) sont présents également après en avoir supprimé l'origine et doivent être acquittés séparément	Les messages d'erreur sont acquittés partiellement après en avoir supprimé l'origine
Motif de points dans une séquence	Avec un cycle de motifs de points et **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.

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Comparaison : différences concernant le mode Exécution, déplacements

Attention, contrôler les déplacements !

Sur une TNC 320, les programmes CN créés sur des commandes TNC plus anciennes peuvent être à l'origine de déplacements erronés ou de messages d'erreur !

Les programmes doivent absolument être exécutés avec soin et prudence !

La liste suivante énumère les différences connues. La liste ne peut en aucun cas être considérée comme étant complète !

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Superposition de la manivelle avec M118	Agit dans le système de coordonnées actif (tourné ou incliné, le cas échéant) ou dans le système de coordonnées machine selon le paramétrage dans le menu 3D ROT du mode Manuel.	Active dans le système de coordonnées machine
Approche/dégagement du contour avec **APPR/DEP**, **R0** actif, le plan des éléments est différent du plan d'usinage	Si cela est possible, exécution des séquences dans le **plan d'éléments** défini, message d'erreur avec **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Si cela est possible, exécution des séquences dans le **plan d'usinage** défini, message d'erreur avec **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Mise à l'échelle des déplacements d'approche et de dégagement (**APPR/DEP/RND**)	Facteur d'échelle spécifique à un axe autorisé, le rayon n'est pas mis à l'échelle	Message d'erreur
Approche/dégagement avec **APPR/DEP**	Message d'erreur si avec **APPR/DEP LN** ou **APPR/DEP CT** un **R0** est programmé	Utilisation d'un outil de rayon 0 avec une correction **RR**
Approche/dégagement avec **APPR/DEP**, si les éléments de contour ont une longueur de 0	Les éléments de contour de longueur 0 sont ignorés Les déplacements d'approche et de dégagement sont calculés respectivement pour le premier et dernier élément de contour valides	Un message d'erreur est émis lorsqu'après une séquence **APPR**, un élément de contour de longueur 0 est programmé (en relation avec le premier point programmé dans une séquence APPR). La iTNC ne délivre pas de message d'erreur quand un élément de contour de longueur 0 a été programmé avant une séquence **DEP**, mais elle calcule le déplacement de dégagement en tenant compte du dernier élément de contour valide.

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Validité des paramètres Q	En règle générale, **Q60** à **Q99** (ou **QS60** à **QS99**) agissent localement.	**Q60** à **Q99** (ou **QS60** à **QS99**) agissent d'une manière locale ou globale dans les programmes de cycles convertis (.cyc) en fonction de MP7251. Les appels imbriqués peuvent être la cause de disfonctionnements
Annulation automatique de la correction de rayon d'outil	■ Séquence avec **R0** ■ Séquence **DEP** ■ **END PGM**	■ Séquence avec **R0** ■ Séquence **DEP** ■ **PGM CALL** ■ Programmation du cycle 10 **ROTATION** ■ Choix du programme
Séquences CN avec **M91**	Aucun calcul de la correction de rayon d'outil	Calcul de la correction du rayon d'outil
Correction de forme de l'outil	La correction de forme de l'outil n'est pas assistée car cette façon de programmer est considérée comme une stricte programmation de valeurs d'axes et que les axes ne forment pas un système de coordonnées rectangulaires	La correction de forme de l'outil est assistée
Amorce de séquence dans les tableaux de points	L'outil est positionné à la prochaine position à usiner	L'outil est positionné à la dernière position usinée
Séquence vide **CC** dans le programme CN (la dernière position d'outil est initialisée comme pôle)	La dernière séquence de positionnement dans le plan d'usinage doit contenir les deux coordonnées du plan	La dernière séquence de positionnement dans le plan d'usinage ne doit pas contenir obligatoirement les deux coordonnées du plan. Peut être problématique avec les séquences **RND** ou **CHF**
Séquence **RND** avec facteur d'échelle spécifique à un axe	**RND** est mise à l'échelle, le résultat est une ellipse	Un message d'erreur est délivré
Réaction lorsqu'un élément de contour de longueur 0 précède ou suit une séquence **RND** ou **CHF**	Un message d'erreur est délivré	Un message d'erreur est émis quand un élément de contour de longueur 0 précède une séquence **RND** ou **CHF** Un élément de contour de longueur 0 est ignoré quand il fait suite à une séquence **RND** ou **CHF**

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Programmation de cercle en coordonnées polaires	L'angle de rotation incrémental **IPA** et le sens de rotation **DR** doivent avoir le même signe. Dans le cas contraire, un message d'erreur est délivré.	Le signe du sens de rotation est utilisé si **DR** et **IPA** sont définis avec des signes différents
Correction de rayon d'outil sur les arcs de cercle ou hélice avec un angle d'ouverture = 0	La transition aux éléments précédents et suivants est assurée. En plus, le déplacement de l'axe de l'outil est exécuté juste avant cette transition. Si cet élément était le premier ou le dernier élément à corriger, l'élément suivant ou précédent est traité comme le premier ou le dernier élément à corriger	L'équidistance de l'arc/l'hélice sert à la création du parcours d'outil
Prise en compte de la longueur d'outil dans l'affichage de positions	Dans l'affichage de positions, les valeurs **L** et **DL** sont calculées à partir du tableau d'outils et de la valeur **DL** du de **TOOL CALL**	Les valeurs **L** et **DL** de l'affichage de positions sont calculées à partir du tableau d'outils
Déplacement dans l'espace	Un message d'erreur est délivré	Aucune restriction
Cycles SLII 20 à 24 :		
■ Nombre d'éléments de contour définissables	■ Au maximum 16384 séquences dans 12 contours partiels max.	■ Au maximum 8192 éléments dans 12 contours partiels max., aucune restriction de contours partiels
■ Définir le plan d'usinage	■ L'axe d'outil dans **TOOL CALL** définit le plan d'usinage	■ Les axes de la première séquence dans le premier contour partiel définissent le plan d'usinage
■ Position en fin de cycle SL	■ Il est possible de configurer, au paramètre **posAfterContPocket**, si la position finale doit être la dernière position programmée ou la hauteur de sécurité	■ Configurable dans MP7420, que la position finale soit la dernière position programmée ou la hauteur de sécurité

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Cycles SLII 20 à 24 :		
■ Comportement avec les îlots qui ne sont pas inclus dans les poches	■ Ne peuvent pas être définis par une formule de contour complexe	■ Peuvent être définis de manière restrictive par une formule de contour complexe
■ Opérations multiples avec les cycles SL et formules complexes de contour	■ Opérations multiples réelles exécutables	■ Opérations multiples réelles exécutables avec restriction
■ Correction de rayon actif avec **CYCL CALL**	■ Un message d'erreur est délivré	■ La correction du rayon d'outil est annulée, le programme est exécuté
■ Séquence de déplacement paraxial dans un sous-programme de contour	■ Un message d'erreur est délivré	■ Le programme est exécuté
■ Fonctions auxiliaires **M** dans un sous-programme de contour	■ Un message d'erreur est délivré	■ Les fonctions M sont ignorées
■ **M110** (réduction d'avance dans les angles internes)	■ Fonction inactive dans les cycles SL	■ Fonction active également dans les cycles SL
Usinage de corps de cylindre, généralités :		
■ Définition du contour	■ Neutre avec coordonnées X/Y	■ Dépend de la machine et des axes rotatifs existants
■ Définition de décalage sur le corps de cylindre	■ Neutre au moyen du décalage du point zéro dans X/Y	■ Décalage du point zéro des axes rotatifs, en fonction de la machine
■ Définition de décalage par rotation de base	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Programmation de cercle avec C/CC	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Séquences **APPR/DEP** lors de la définition d'un contour	■ Fonction non disponible	■ Fonction disponible
Usinage de corps de cylindre avec cycle 28 :		
■ Rainure, évidement intégral	■ Fonction disponible	■ Fonction non disponible
■ Tolérance définissable	■ Fonction disponible	■ Fonction disponible
Usinage de corps de cylindre avec cycle 29	Plongée directe sur le contour de l'ilot oblong	Approche circulaire du contour de l'ilot oblong
Cycles de poches, tenons et rainures 25x :		
■ Mouvements de plongée	Dans les zones limites (rapports géométriques outil/contour), des messages d'erreurs sont émis dès que les déplacements de plongée mènent à des comportements imprévus ou critiques	Dans les zones limites (rapports géométriques outil/contour), une plongée verticale est possible le cas échéant

17.5 Fonctions de la TNC 320 et de l'iTNC 530

Fonction	TNC 320	iTNC 530
fonction PLANE :		
■ **ROT TABLE/ROT COORD** non défini	■ Le paramétrage de configuration est utilisé	■ **COORD ROT** est utilisé
■ La machine est configurée avec angle d'axe	■ Toutes les fonctions **PLANE** peuvent être utilisées	■ Seulement **PLANE AXIAL** est exécuté
■ Programmation d'un angle dans l'espace en incrémental avec **PLANE AXIAL**	■ Un message d'erreur est délivré	■ L'angle incrémental dans l'espace est interprété comme valeur absolue
■ Programmation d'un angle d'axe incrémental avec **PLANE SPATIAL** si la machine est configurée en angle spatial	■ Un message d'erreur est délivré	■ L'angle d'axe incrémental est interprété comme valeur absolue
■ Programmation des fonctions **PLANE** avec le cycle 8 **IMAGE MIROIR** actif**IMAGE MIROIR**	■ Un message d'erreur est délivré ■ **PLANE AXIAL** possible	■ Fonction disponible avec toutes les fonctions **PLANE**
Fonctions spéciales pour la programmation des cycles :		
■ FN17	■ Fonction disponible, les différences sont minimes	■ Fonction disponible, les différences sont minimes
■ FN18	■ Fonction disponible, les différences sont minimes	■ Fonction disponible, les différences sont minimes
Prise en compte de la longueur d'outil dans l'affichage de positions	L'affichage de positions tient compte de la longueur d'outil **L** et de la valeur **DL** du tableau d'outils, provenant du **TOOL CALL** selon le paramètre machine **progToolCallDL**.	L'affichage de positions tient compte des valeurs **L** (longueur d'outil) et **DL** du tableau d'outils

Comparaison : différences dans le mode MDI

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Exécution de séquences dépendantes les unes des autres	Fonction en partie disponible	Fonction disponible
Mémorisation de fonctions modales	Fonction en partie disponible	Fonction disponible

Comparaison : différences concernant le poste de programmation

Fonction	TNC 320	iTNC 530
Version démo	Les programmes dépassant 100 séquences CN ne peuvent pas être sélectionnés, un message d'erreur est émis.	Les programmes peuvent être sélectionnés, 100 séquences peuvent être représentées, les autres ne sont pas affichées
Version démo	Dans le cas d'une imbrication avec PGM CALL, si plus de 100 séquences CN sont atteintes, le graphique de test n'affiche rien, aucun message d'erreur n'est émis.	Des programmes imbriqués peuvent être simulés.
Copier des programmes CN	Copie possible avec Windows-Explorer du/vers le répertoire **TNC: **	La copie doit être réalisée avec TNCremo ou le gestionnaire de fichiers du poste de programmation.
Commuter la barre de softkeys horizontale	En cliquant sur un trait, il est possible de faire passer la barre de softkeys soit à droite, soit à gauche.	Un clic sur un trait quelconque rend celui-ci actif

17.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

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 Effacer l'affichage d'état (dépend du paramètre machine)/saut 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 exécution du programme (dépend de PM)/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 identique à M02
M89	Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre machine)
M99	Appel de cycle non modal
M91 M92	Séquence de positionnement Les coordonnées se réfèrent au point zéro machine Dans la séquence de positionnement : les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine, par ex. à la position de changement d'outil
M94	Réduction de l'affichage de position angulaire 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 diminution de l'avance) Vitesse de contournage constante au niveau du tranchant de l'outil (uniquement diminution de l'avance) Annuler M109/M110
M116 M117	Avance sur les axes rotatifs en mm/min Annuler M116
M118	Superposition 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 avec optimisation de course Annuler M126
M128 M129	Conserver la position de la pointe d'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	Dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil
M141	Annuler 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	Interpolation linéaire, système cartésien, en avance rapide
G01	Interpolation linéaire, système cartésien
G02	Interpolation circulaire, système cartésien, dans le sens horaire
G03	Interpolation circulaire, système cartésien, dans le sens anti-horaire
G05	Interpolation circulaire, système cartésien, sans indication de sens de rotation
G06	Interpolation circulaire, système cartésien, raccordement tangentiel au contour
G07*	Séquence de positionnement paraxial
G10	Interpolation linéaire, système polaire, en avance rapide
G11	Interpolation linéaire, système polaire
G12	Interpolation circulaire, système polaire, dans le sens horaire
G13	Interpolation circulaire, système polaire, dans le sens anti-horaire
G15	Interpolation circulaire, système polaire, sans indication de sens de rotation
G16	Interpolation circulaire, système polaire, raccordement tangentiel au contour
Chanfrein/arrondi/approche et sortie du contour	
G24*	Chanfrein de longueur R
G25*	Arrondi d'angle avec rayon R
G26*	Approche en douceur (par la tangente) d'un contour avec un rayon R
G27*	Dégagement en douceur (par la tangente) d'un contour avec un rayon R
Définition d'outil	
G99*	Avec numéro d'outil T, longueur L, rayon R
Correction du rayon d'outil	
G40	Pas de correction du rayon d'outil
G41	Correction de la trajectoire de l'outil, à gauche du contour
G42	Correction de la trajectoire de l'outil, à droite du contour
G43	Correction paraxiale pour G07, prolongement
G44	Correction paraxiale pour G07, raccourcissement
Définition de la pièce brute pour le graphique	
G30	(G17/G18/G19) Point minimal
G31	(G90/G91) Point maximal
Cycles de création de perçages et de filetages	
G240	Centrage
G200	Perçage
G201	Alésage à l'alésoir
G202	Alésage à l'outil
G203	Perçage universel
G204	Contre-perçage
G205	Perçage universel en profondeur
G206	Taraudage avec mandrin de compensation
G207	Taraudage rigide
G208	Fraisage de trou
G209	Taraudage avec brise copeaux
G241	Perçage en profondeur mono-lèvre

17.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

Fonctions G

Cycles de perçage et de taraudage	
G262	Fraisage de filets
G263	Filetage sur un tour
G264	Filetage avec perçage
G265	Filetage hélicoïdal avec perçage
G267	Filetage externe sur tenon
Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures	
G251	Poche rectangulaire complète
G252	Poche circulaire complète
G253	Rainure complète
G254	Rainure circulaire complète
G256	Tenon rectangulaire
G257	Tenon circulaire
Cycles d'usinage de motifs de points	
G220	Motifs de points sur un cercle
G221	ou sur une grille
Cycles SL, groupe 2	
G37	Contour, définition des numéros de sous-programmes de contours partiels
G120	Définition des données de contour (valable pour G121 à G124)
G121	Préperçage
G122	Evidement parallèle au contour (ébauche)
G123	Finition en profondeur
G124	Finition latérale
G275	Rainure de contour trochoïdale
G125	Tracé de contour (usinage de contour ouvert)
G127	Corps de cylindre
G128	Corps de cylindre, fraisage de rainure
Conversions de coordonnées	
G53	Décalage du point zéro à partir des tableaux de points zéro
G54	Décalage du point zéro dans le programme
G28	Image miroir du contour
G73	Rotation du système de coordonnées
G72	Facteur échelle, agrandir/réduire le contour
G80	Incliner le plan d’usinage
G247	Initialiser le point d'origine
Cycles d'usinage ligne à ligne	
G230	Usinage ligne à ligne de surfaces planes
G231	Usinage ligne à ligne de surfaces inclinées
G232	Surfaçage
G233	Nouveau surfaçage
*) fonction à effet non modal	
Cycles palpeurs pour dégauchir une pièce	
G400	Rotation de base via deux points
G401	Rotation de base via deux trous
G402	Rotation de base via deux tenons
G403	Compenser une rotation de base par le biais d'un axe rotatif
G404	Initialiser une rotation de base
G405	Compenser le désaxage au moyen de l'axe C

Fonctions G

Cycles palpeurs pour initialiser le point d'origine	
G408	Point d'origine centre rainure
G409	Point d'origine centre ilot oblong
G410	Point d'origine à l'intérieur du rectangle
G411	Point d'origine à l'extérieur du rectangle
G412	Point d'origine à l'intérieur du cercle
G413	Point d'origine à l'extérieur du cercle
G414	Point d'origine à l'extérieur de l'angle
G415	Point d'origine à l'intérieur de l'angle
G416	Point d'origine au centre du cercle
G417	Point d'origine dans l'axe du palpeur
G418	Point d'origine au centre de 4 trous
G419	Point d'origine sur un axe au choix
Cycles palpeurs pour la mesure des pièces	
G55	Mesurer des coordonnées quelconques
G420	Mesurer un angle quelconque
G421	Mesurer un trou
G422	Mesurer un tenon circulaire
G423	Mesurer une poche rectangulaire
G424	Mesurer un tenon rectangulaire
G425	Mesurer une rainure
G426	Mesurer la largeur d'un ilot oblong
G427	Mesurer des coordonnées quelconques
G430	Mesurer le centre d'un cercle
G431	Mesurer un plan au choix
Cycles palpeurs pour l'étalonnage des outils	
G480	Calibrer TT
G481	Mesurer la longueur d'outil
G482	Mesurer le rayon d'outil
G483	Mesurer la longueur et le rayon d'outil
Cycles spéciaux	
G04*	Temporisation en secondes
G36	Orientation de la broche
G39*	Appel de programme
G62	Ecart de tolérance pour le fraisage rapide de contours
G440	Mesurer le décalage des axes
G441	Palpage rapide
Définition du plan d'usinage	
G17	Plan X/Y, axe d'outil Z
G18	Plan Z/X, axe d'outil Y
G19	Plan Y/Z, axe d'outil X
G20	axe d'outil IV
Cotations	
G90	Cotation en absolu
G91	Cotation en incrémental
Unité de mesure	
G70	Unité de mesure, pouce (à définir en début de programme
G71	Unité de mesure, millimètre (à définir en début de programme)

17.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

Fonctions G

Autres fonctions G	
G29	Dernière valeur nominale de position en tant que pôle (centre de cercle)
G38	ARRET exécution du programme
G51*	Sélection anticipée de l'outil (mémoire centrale des outils)
G79*	Appel de cycle
G98*	Définir un numéro de label

*) fonction à effet non modal

Adresses

%	Début de programme
%	Appel de programme
#	Numéro 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	Définitions des paramètres Q
DL	Correction d'usure, longueur 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, 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	Numéro de séquence
P	Paramètres dans les cycles d’usinage
P	Valeur ou paramètre Q dans la définition des paramètres Q
Q	Paramètres Q
R	Rayon 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

Adresses

T T T	Définition d'outil avec G99 Appel d'outil Outil suivant avec G51
U V W	Axe parallèle à l'axe X Axe parallèle à l'axe Y Axe parallèle à l'axe Z
X Y Z	Axe X Axe Y Axe Z
*	Fin de séquence

Cycles de contour

Format du programme d'usinage avec plusieurs outils

Liste des sous-programmes de contour	G37 P01 ...
Définir les **données du contour**	G120 Q1 ...
Définir/appeler le foret Cycle de contour : Prépercer Appel de cycle	G121 Q10 ...
Définir/appeler la fraiseuse de dégrossissement Cycle de contour : Evidement Appel de cycle	G122 Q10 ...
Définir/appeler la fraiseuse de finition Cycle de contour : Finition en profondeur Appel de cycle	G123 Q11 ...
Définir/appeler la fraiseuse de finition Cycle de contour : Finition page Appel de cycle	G124 Q11 ...
Fin du programme principal, saut de retour	**M02**
Sous-programmes de contour	G98 ... G98 L0

Correction de rayon des sous-programmes de contour

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)

17.6 Résumé des fonctions DIN/ISO

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

Définitions des paramètres Q

D	Fonction
00	Affectation
01	Addition
02	Soustraction
03	Multiplication
04	Division
05	Racine
06	Sinus
07	Cosinus
08	Racine d'une somme au carré $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Si égal, saut au label numéro
10	Si non égal, saut au label numéro
11	Si plus grand, saut au label numéro
12	Si plus petit, saut au label numéro
13	Angle (angle à partir de arcsin et arccos)
14	Numéro d'erreur
15	Print
19	Affectation PLC

Index

A

Aborder le contour..... 199
Accès externe..... 511
Accessoires..... 80
Affichage..... 106
Affichage d'état..... 70
  général..... 70
  Informations supplémentaires.. 71
Afficher des fichiers HTML..... 119
Afficher des fichiers internet.... 119
Aide contextuelle..... 150
Aide en cas de messages d'erreur..... 145
Aligner l'axe d'outil..... 405
Amorce de séquence..... 501
Amorce de séquence
  après une coupure d'alimentation. 501
Angles de contour ouvert M98. 350
Appel de programme
  Programme au choix en tant que sous-programme..... 269
Approcher à nouveau le contour..... 503
Archives ZIP..... 120
Arrondi d'angle..... 213
Arrondir les angles M197..... 362
Articulation de programmes..... 134
Avance..... 426
Avance
  modifier..... 427
Avance
  pour les axes rotatifs, M116... 406
Avance en millimètre / rotation de broche M136..... 352
Axe d'outil virtuel..... 357
Axe rotatif..... 406
Axe rotatif
  déplacement avec optimisation de la course M116..... 407
  réduire l'affichage M94..... 408
Axes principaux..... 85, 85
Axes supplémentaires..... 85, 85

B

Block Check Character..... 520

C

Calculatrice..... 135
Calcul de parenthèse..... 316
Calcul du cercle..... 292
Calculer le temps d'usinage..... 487
Centre de cercle..... 214
Cercle entier..... 215
Chanfrein..... 212
Changement d'outil automatique.... 175
Charger une configuration machine..... 536
Chemin d'accès..... 104
Clavier virtuel..... 130
Codes de validation..... 517
Comparaison des..... 563
Compenser le désalignement de la pièce
  Par la mesure de deux points sur une droite..... 452
Comportement après la réception de ETX..... 521
Configuration du réseau..... 524
Configuration machine..... 511
Connexion réseau..... 125
Contournage..... 210
Contournage
  coordonnées cartésiennes..... 210
  coordonnées cartésiennes, sommaire..... 210
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire autour du centre de cercle CC..... 215
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 218
  coordonnées cartésiennes, trajectoire circulaire avec rayon défini..... 216
  coordonnées polaires..... 222
  coordonnées polaires, sommaire.. 222
  coordonnées polaires, trajectoire circulaire autour du pôle CC... 224
  coordonnées polaires, trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel..... 225
Contrôle du palpeur..... 359
Convertisseur DXF..... 246
Convertisseur DXF
  sélectionner des positions d'usinage
    icône..... 259
    zone de la souris..... 258
Coordonnées polaires..... 86
Coordonnées polaires
  principes de base..... 86
  programmation..... 222
Copier des parties de programme..... 98, 98
Correction d'outil..... 188
  Longueur..... 188
Correction d'outil
  rayon..... 189
Correction de rayon..... 189
Correction de rayon
  coins externes, coins internes 191
  introduction..... 190
Cycles de palpage..... 438
Cycles de palpage
  mode manuel..... 438
Cycles palpeurs
  Voir manuel d'utilisation Cycles palpeurs

D

D14: Emettre des messages d'erreur..... 297
D18: Lire données système..... 305
D19: Transférer des valeurs au PLC..... 314
D20: Synchroniser la CN et le PLC..... 314
D26: TABOPEN: Ouvrir un tableau personnalisable..... 375
D27: TABWRITE: Décrire un tableau personnalisable..... 376
D28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable..... 377
D29: Transférer des valeurs au PLC..... 315
D37 EXPORT..... 315
Définir la pièce brute..... 93
Définir les paramètres Q locaux..... 287
Définir les paramètres Q non volatiles..... 287
Définition manuelle du point d'origine
  Coin comme point d'origine... 457
Dégagement..... 498
Dégagement
  après une coupure de courant 498
Démarrage automatique des programmes..... 504
Déplacement des axes de la machine..... 415
Déplacer les axes de la machine
  avec la manivelle..... 416
  avec les touches de sens externes..... 415
  pas à pas..... 415
Dialogue..... 94
Dialogue Texte clair..... 94
Disque dur..... 101
Distribution des plots, interfaces de données..... 550
Données d'outil..... 160
  appeler..... 173
  Insertion dans le programme. 161
Données d'outils
  indexer..... 168
Données d'outils
  Saisie dans le tableau..... 162
Données d'outils

valeurs Delta..... 161
Droite..... 211, 223

E

Ecran..... 65
Entrer la vitesse de rotation broche..... 173
Etalonnage automatique d'outil 165
Etalonnage d'outil..... 165
Etalonner des palpeurs 3D..... 445
Etat de la ligne RTS..... 520
Exécution de programme..... 493
Exécution de programme
amorce de séquence..... 501
Exécution de programme
Dégagement..... 498
exécuter..... 494
Exécution de programme
poursuite après interruption... 497
sauter des séquences..... 505
Exécution de programme
Vue d'ensemble..... 493
Exécution du programme
interruption..... 495
Exporter des paramètres machine..... 328

F

Facteur d'avance pour les déplacements de plongée M103..... 351
Familles de pièces..... 288
FCL..... 517
Fichier
création..... 108
Fichier d'utilisations d'outils..... 513
Fichiers ASCII..... 368
Fichier-texte..... 368
Fichier-texte
fonctions d'annulation..... 369
ouvrir et quitter..... 368
rechercher des textes partiels 371
Fichier utilisation d'outils..... 177
Filtrer les positions de perçage pour l'importation des données DXF..... 260
FN14: ERROR: Emettre des messages d'erreur..... 297
FN16: F-PRINT: Emettre des textes formatés..... 301
FN16: F-PRINT: Emettre des textes formatés..... 301
FN18: SYSREAD: Lire données système..... 305
FN19: PLC: Transférer des valeurs au PLC..... 314
FN23: DONNEES D'UN CERCLE/
Calculer le cercle à partir de 3 points..... 292
FN24/
DONNEES D'UN CERCLE/
Calculer le cercle à partir de 4 points..... 292
FN27: TABWRITE: Décrire un tableau personnalisable..... 376
FN28: TABREAD: Lire un tableau personnalisable..... 377
Fonction de recherche..... 99
Fonction FCL..... 9
Fonction MOD..... 508
Fonction MOD
quitter..... 508
Résumé..... 509
sélectionner..... 508
Fonction PLANE..... 383, 385
Fonction PLANE
annuler..... 387
comportement de positionnement 400
définition de l'angle d'Euler.... 391
définition de l'angle dans l'espace..... 388
Fonction PLANE
définition de l'angle de l'axe... 398
Fonction PLANE
définition de l'angle de projection..... 390
définition des points..... 395
définition des vecteurs..... 393
définition incrémentale..... 397
inclinaison automatique..... 400
sélection de solutions éventuelles 403
Fonctions angulaires..... 291
Fonctions auxiliaires..... 344
Fonctions auxiliaires
comportement de contournage.... 349
indiquer les coordonnées..... 346
introduction..... 344
pour la broche et le liquide de refroidissement..... 345
pour le contrôle d'exécution de programme..... 345
Fonctions de contournage..... 194
Fonctions de contournage
principes de base..... 194
principes de base, cercles et arcs de cercle..... 197
principes de base, prépositionnement..... 198
Fonctions M
voir fonctions auxiliaires..... 344
Fonctions spéciales..... 364
Fonctions supplémentaires pour les axes rotatifs..... 406

G

Gérer des points d'origine..... 428
Gestin de fichiers..... 101
Gestion des fichiers
Copier des tableaux..... 110
type de fichier
fichier externe..... 103
Gestionnaire d'outils..... 180
Gestionnaire de fenêtres..... 77
Gestionnaire de fichiers..... 104
Appeler..... 106
Gestionnaire de fichiers
copier des répertoires..... 111
copier un fichier..... 108
création de fichiers..... 108
Gestionnaire de fichiers
créer..... 108
Gestionnaire de fichiers
écraser des fichiers..... 109
effacer un fichier..... 112
marquer des fichiers..... 113
protéger un fichier..... 115
renommer un fichier..... 114, 114
répertoires..... 104
sélectionner le fichier..... 107
transmission externe de données..... 123
type de fichier..... 101
Gestionnaire de fichiers
Vue d'ensemble des fonctions.... 105
Gestionnaire de programmes:voir
Gestionnaire de de fichiers..... 101
Graphique de programmation... 232
Graphiques..... 478
Graphiques
Affichages..... 480
Graphiques
Pendant la programmation..... 141
Graphiques
pour la programmation, agrandissement de la découpe.... 144

I

Imbrications..... 273
Inclinaison du plan d'usinage.... 383, 385, 464
Inclinaison sans axes rotatifs.... 405
Incliner le plan d'usinage manuellement..... 464
Initialisation manuelle du point d'origine
Centre de cercle comme point d'origine..... 458
initialisation de la ligne médiane comme point d'origine..... 460
sur un axe au choix..... 456

Initialiser le point d'origine..... 436
Initialiser le point d'origine
sans palpeur 3D..... 436
Initialiser manuellement le point
d'origine..... 456
Inscrire les valeurs de palpage dans
le tableau des points zéro..... 443
Inscrire les valeurs de palpage dans
le tableau Preset..... 444
Interface de données..... 518
Interface de données
Distribution des plots..... 550
installer..... 518
Interface Ethernet..... 524
Interface Ethernet
configuration..... 524
connecter et déconnecter des
lecteurs réseau..... 125
Introduction..... 524
Possibilités de connexion..... 524
Interpolation hélicoïdale..... 226
Interrompre l'usinage..... 495
Introduire des commentaires....
131, 133
iTNC 530..... 64

L

Limites de déplacement..... 512
Logiciel de transmission de
données..... 522
Longueur d'outil..... 160
Look Ahead..... 354

M

M91, M92..... 346
Manivelle..... 416
Manivelle radio..... 419
Manivelle radio
affecter la manivelle à une station
d'accueil..... 533
configurer..... 533
informations statistiques..... 535
régler la puissance d'émission....
534
régler le canal radio..... 534
Marche rapide..... 158
Messages d'erreur..... 145, 145
Messages d'erreur
Aide en cas de..... 145
Messages d'erreur CN..... 145
Mesurer des pièces..... 461
Mise hors tension..... 414
Mise sous tension..... 412
Modes de fonctionnement..... 67
Modifier la vitesse de broche... 427
Mouvements de contournage
coordonnées cartésiennes
Droite..... 211
coordonnées polaires
Droite..... 223

N

Niveau de développement..... 9
Nom d'outil..... 160
Numéro d'option..... 517
Numéro d'outil..... 160
Numéro de logiciel..... 517
Numéros de version..... 517, 536

O

Outils indexés..... 168
Ouvrir des fichiers graphiques.. 122
Ouvrir un fichier BMP..... 122
Ouvrir un fichier Excel..... 118
Ouvrir un fichier GIF..... 122
Ouvrir un fichier INI..... 121
Ouvrir un fichier JPG..... 122
Ouvrir un fichier PNG..... 122
Ouvrir un fichier texte..... 121
Ouvrir un fichier TXT..... 121
Ouvrir un fichier vidéo..... 121

P

Palper dans un plan..... 454
Palpeurs 3D
étalonner
à commutation..... 445
Panneau de commande..... 66
Paramétrer le TAUX EN
BAUDS..... 521
Paramétrer TAUX EN BAUDS... 520
Paramètres graphiques..... 510
Paramètres par défaut..... 365
Paramètres Q..... 284, 320
Paramètres Q
contrôler..... 294
Paramètres Q
émettre formaté..... 301
Paramètres Q
Export..... 315
Paramètres Q
paramètres locaux QL..... 284
paramètres QR non volatiles.. 284
Paramètres Q
Transférer des valeurs au
PLC..... 314, 315
Paramètres Q réservés..... 331
Paramètres string..... 320
Paramètres utilisateur
spécifiques à la machine..... 538
Pare-feu.....
Partage d'écran..... 66
Passer sur les points de
référence..... 412
Positionnement..... 472
Positionnement
avec introduction manuelle.... 472
avec plan d'usinage incliné..... 348
Positions de la pièce..... 87
Principes de bases..... 84
Programmation des
paramètres:voir programmation
des paramètres Q..... 284, 320
Programmation des paramètres
Q..... 284, 320
Programmation des paramètres Q
Autres fonctions..... 296
Calcul du cercle..... 292
Programmation des paramètres Q
conditions si/alors..... 293
Programmation des paramètres Q
Fonctions angulaires..... 291
Fonctions mathématiques de
base..... 289
Remarques à propos de la
programmation..... 286
Remarques de programmation....
321, 322, 323, 325, 327
Programmation FK..... 230, 230
Programmation FK
droites..... 234
graphique..... 232
ouvrir le dialogue..... 233
Possibilités d'introduction..... 236
possibilités d'introduction,
contours fermés..... 238
possibilités d'introduction,
données du cercle..... 237
possibilités d'introduction, point
final..... 236
possibilités d'introduction, points
auxiliaires..... 239
possibilités d'introduction,
rapports relatifs..... 240
possibilités d'introduction, sens
et longueur des éléments de
contour..... 236
trajectoires circulaires..... 235
Programmation flexible de contours
FK
principes de bases..... 230
Programme..... 89
Programme
articulation..... 134
Programme
éditer..... 96
Programme
ouvrir un nouveau programme. 93
Programmer des déplacements
d'outil..... 94

Q

Quitter le contour..... 199

R

Raccorder / débrancher des..... 126
Rayon d'outil..... 160
Régler la vitesse en Bauds..... 520
Régler le taux en bauds....
518, 519, 519, 519, 519, 520, 520
Remarques sur ce manuel..... 6
Remplacement d'un texte..... 100
Répertoire..... 104, 108
Répertoire
copier..... 111
Répertoire
créer..... 108
Répertoire
effacer..... 112
Répétition de partie de
programme..... 267
Représentation 3D..... 481
Représentation dans 3 plans.... 484
Retrait du contour..... 358
Rotation 3D de base..... 454
Rotation de base..... 453
Rotation de base
calculer en mode manuel..... 453

S

Sauvegarde des données..... 103
Sélectionner l'unité de mesure.. 93
Sélectionner la cinématique..... 513
Sélectionner les positions à partir
d'un fichier DXF..... 256
Sélectionner un contour à partir
d'un fichier DXF..... 253
Sélectionner un point d'origine... 88
séquence..... 97
insérer, modifier..... 97
Séquence
supprimer..... 97
Simulation graphique..... 486
Simulation graphique
afficher l'outil..... 486
Sous-programme..... 265
SPEC FCT..... 364
Structure de programme..... 89
Superposition de la manivelle
M118..... 356
Surveillance de la zone
d'usinage..... 488
Surveillance de la zone de
travail..... 492
Synchroniser la CN et le PLC.... 314
Synchroniser le PLC et la CN.... 314
Système d'aide..... 150
Système de référence..... 85, 85

T

Tableau d'emplacements..... 170
Tableau d'outils..... 162
éditer, quitter..... 166
Fonctions d'édition..... 168, 183
Tableau d'outils
fonctions d'édition..... 184
Tableau d'outils
Programmations possibles..... 162
Tableau des points zéro..... 443
Tableau des points zéro
prise en compte des résultats de
palpage..... 443
Tableau Preset..... 428, 444
Tableau Preset
prise en compte des résultats de
palpage..... 444
Tableaux personnalisables....
Teach in..... 95, 211
Télécharger les fichiers d'aide... 155
Temporisation..... 378, 379
Temps de fonctionnement..... 516
Test d'utilisation d'outils..... 177
Test de programme..... 489
Test de programme
exécution..... 492
test de programme
régler la vitesse..... 479
Test de programme
résumé..... 489
TNCguide..... 150
TNCremo..... 522
TNCremoNT..... 522
Traiter les données DXF
configuration par défaut..... 248
configurer la couche (layer)..... 250
filtre pour les postions de
perçage..... 260
initialiser le point d'origine..... 251
sélection des positions de
perçage, sélection individuelle....
257
sélectionner les positions
d'usinage..... 256
sélectionner un contour..... 253
Trajectoire circulaire....
215, 216, 218, 224, 225
Trajectoire hélicoïdale..... 226
Transmission de données à
l'écran..... 304
Transmission externe de données
iTNC 530..... 123
Trigonométrie..... 291

U

Utiliser les fonctions de palpage
avec des palpeurs mécaniques ou
des comparateurs à cadran..... 437

V

Valider les positions effectives... 95
Variables de caractères..... 320
Vecteur normal à la surface..... 393
Visionneuse de CAO..... 245
Visionneuse de CAO et
convertisseur DXF
organisation de l'écran..... 244
Visionneuse PDF..... 116
Vitesse de transmission des
données....
518, 519, 519, 519, 519, 520, 520
Vue de dessus..... 484
Vue de formulaire..... 374

Z

Zone de protection..... 512

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
TNC 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
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

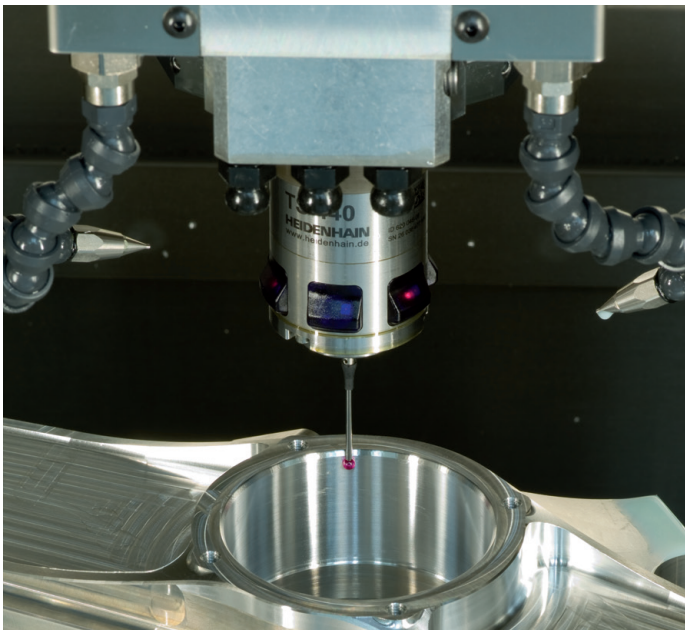
Palpeurs 3D HEIDENHAIN

Une aide précieuse qui vous permet de réduire les temps morts et d'améliorer la précision dimensionnelle des pièces usinées.

Palpeurs pièce

TS 220	transmission du signal par câble
TS 440, TS 444	transmission infrarouge
TS 640, TS 740	transmission infrarouge

- Dégauchir une pièce
- Initialiser les points d'origine
- Mesure des pièces



Palpeurs outils

TT 140	transmission du signal par câble
TT 449	transmission infrarouge
TL	système laser sans contact

- Etalonnage des outils
- Contrôle d'usure
- Contrôle de bris d'outils

1096983-31 · Ver01 · SW02 · 3/2015 · F&W · Printed in Germany