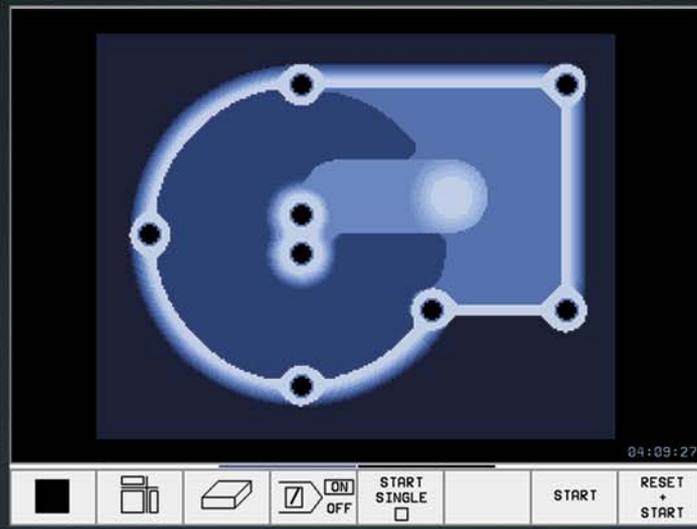




HEIDENHAIN

HEIDENHAIN



04:09:27



TNC 426 TNC 430

Logiciel CN
280 476-xx
280 477-xx



Manuel d'utilisation
dialogue
conversationnel
HEIDENHAIN

Français (fr)
1/2002



Eléments de commande à l'écran

-  Définir le partage de l'écran
-  Commuter écran entre modes de fonctionnement Machine et Programmation
-  Softkeys Sélection de la fonction à l'écran
-   Commutation entre menus de softkeys
-  Modifier le réglage de l'écran (BC 120 seulement)

Clavier alphabétique: Introduire lettres et signes

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-------------------------------|
|  |  |  |  |  |  | Noms fichiers
Commentaires |
|  |  |  |  |  | | Programmes
DIN/ISO |

Sélectionner modes de fonctionnement Machine

-  MODE MANUEL
-  MANIVELLE ELECTRONIQUE
-  POSITIONNEMENT AVEC INTROD. MANUELLE
-  EXECUTION DE PROGRAMME PAS A PAS
-  EXECUTION DE PROGRAMME EN CONTINU

Sélectionner modes de fonctionnement Programmation

-  MEMORISATION/EDITION DE PROGRAMME
-  TEST DE PROGRAMME

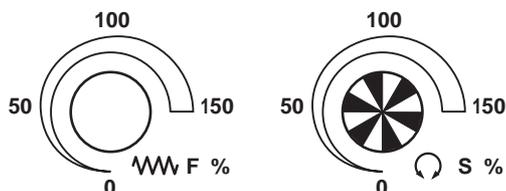
Gérer programmes/fichiers, fonctions TNC

-  Sélectionner/effacer programmes/fichiers
Transfert externe des données
-  Introduire appel de PGM dans un PGM
-  Sélectionner la fonction MOD
-  Affichage aide pour messages d'erreur CN
-  Afficher la calculatrice

Déplacement surbrillance, sélection directe de séquences, cycles, fonctions paramétrées

-     Déplacer la surbrillance
-  Sélection directe de séquences, cycles et fonctions paramétrées

Potentiomètres d'avance/de broche



Programmation d'opérations de contournage

-  Approche/sortie du contour
-  Programmation flexible de contours FK
-  Droite
-  Centre de cercle/pôle pour coord. polaires
-  Trajectoire circulaire autour du centre de cercle
-  Trajectoire circulaire avec rayon
-  Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
-  Chanfrein
-  Arrondi d'angle

Données d'outils

-   Introduction et appel de la longueur et du rayon d'outil

Cycles, sous-programmes et répétitions de parties de programme

-   Définir et appeler les cycles
-   Introduire et appeler sous-programmes et répétitions de partie de programme
-  Introduire arrêt programmé dans programme
-  Introduire fonctions de palpage dans programme

Introduction des axes de coordonnées et chiffres, édition

-  ...  Sélection des axes de coordonnées ou introduction dans le programme
-  ...  Chiffres
-  Point décimal
-  Changement de signe
-  Introduction de coordonnées polaires
-  Valeurs incrémentales
-  Paramètres Q
-  Prise en compte de position effective
-  Passer outre question dialogue, effacer mots
-  Valider l'introduction et poursuivre le dialogue
-  Clore la séquence
-  Annuler les valeurs numériques introduites ou le message d'erreur de la TNC
-  Interrompre le dialogue, effacer partie de programme



HEIDENHAIN

01:03:24

■ [ON] START START RESET
[OFF] SINGLE OFF START START

Navigation buttons: Home, Left, 7 buttons, Right, Home

Alphanumeric keypad: ! # \$ % ^ & * () - + = <X>
" Q W E R T Y U I O P < RET
SHIFT A S D F G H J K L ; > :
SPACE Z X C V B N M , . ? \ SPACE

Number keypad: X 7 8 9
Y 4 5 6
Z 1 2 3
IV O · 7+
V + Q
CE DEL P I

Rotary knob: 0 50 100 150 S %

PGM MGT CALC MOD HELP

APPR DEP FK CHE L
CR RND CT CC C

NO ENT ENT END

Rotary knob: 0 50 100 150 W F %

TOUCH CYCL CYCL LBL LBL
PROBE DEF CALL SET CALL
STOP TOOL TOOL PGM
DEF CALL CALL CALL

Navigation buttons: Up, GOTO, Left, Right, Down





Type de TNC, logiciel et fonctions

Ce Manuel décrit les fonctions dont disposent les TNC à partir des numéros de logiciel CN suivants:

Type de TNC	N° de logiciel CN
TNC 426 CB, TNC 426 PB	280 476-xx
TNC 426 CF, TNC 426 PF	280 477-xx
TNC 426 M	280 476-xx
TNC 426 ME	280 477-xx
TNC 430 CA, TNC 430 PA	280 476-xx
TNC 430 CE, TNC 430 PE	280 477-xx
TNC 430 M	280 476-xx
TNC 430 ME	280 477-xx

Les lettres E et F désignent les versions Export de la TNC. Les versions Export de la TNC sont soumises à la limitation suivante:

- Déplacements linéaires simultanés sur un nombre d'axes pouvant aller jusqu'à 4

A l'aide des paramètres-machine, le constructeur peut adapter à sa machine l'ensemble des possibilités dont dispose la TNC. Ce Manuel décrit donc également des fonctions non disponibles dans chaque TNC.

Les fonctions TNC qui ne sont pas disponibles sur toutes les machines sont, par exemple:

- Fonction de palpation pour le système de palpation 3D
- Option Digitalisation
- Etalonnage d'outils à l'aide du TT 130
- Taraudage sans mandrin de compensation
- Reprise du contour après interruptions

Nous vous conseillons de prendre contact avec le constructeur de votre machine pour connaître l'étendue des fonctions de votre machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi qu'HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de suivre de tels cours afin de se familiariser sans tarder avec les fonctions de la TNC.



Manuel d'utilisation Cycles palpeurs:

Toutes les fonctions de palpation sont décrites dans un autre Manuel d'utilisation. Si nécessaire, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce Manuel d'utilisation.
Référence: 329 203-xx.

Lieu d'implantation prévu

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

Nouvelles fonctions du logiciel CN 280 476-xx

- Cycles de fraisage de filets 262 à 267 (cf. „Principes de base pour le fraisage de filets” à la page 236)
- Cycle de taraudage 209 avec brise-copeaux (cf. „TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209)” à la page 234)
- Cycle 247 (cf. „INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE (cycle 247)” à la page 328)
- Exécution des cycles avec les tableaux de points (cf. „Tableaux de points” à la page 206)
- Introduction de deux fonctions auxiliaires M (cf. „Introduire les fonctions auxiliaires M et une commande de STOP” à la page 176)
- Arrêt de l'exécution du programme avec M01 (cf. „Arrêt facultatif d'exécution du programme” à la page 420)
- Lancement automatique des programme CN (cf. „Lancement automatique du programme” à la page 418)
- Sélection des tableaux de points zéro dans le programme CN (cf. „Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN” à la page 326)
- Edition dans un mode de fonctionnement Exécution de programme du tableau de points zéro actif (cf. „Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme” à la page 327)
- Partage de l'écran pour les tableaux de palettes (cf. „Partage de l'écran lors de l'exécution des tableaux de palettes” à la page 83)
- Nouvelles colonnes dans le tableau d'outils pour la gestion des données d'étalonnage TS (cf. „Introduire les données d'outils dans le tableau” à la page 101)
- Gestion d'un nombre illimité de données d'étalonnage avec palpeur à commutation TS (cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs)
- Cycles pour l'étalonnage automatique des outils à l'aide du palpeur TT en DIN/ISO (cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs)
- Nouveau cycle 440 pour la mesure de variation thermique d'une machine à l'aide d'un palpeur de table TT (cf. Manuel d'utilisation des cycles palpeurs)
- Fonctions de télé-service (cf. „Télé-service” à la page 448)
- Définition du mode d'affichage pour les séquences comportant plusieurs lignes, par exemple pour la définition d'un cycle (cf. „PM7281.0 Mode Mémorisation/édition de programme” à la page 461)
- Nouvelle fonction SYSREAD 501 destinée à la lecture de valeurs REF à partir des tableaux de points zéro (cf. „FN18: SYS-DATUM READ: Lecture des données-système” à la page 377)
- M140 (cf. „Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil: M140” à la page 188)
- M141 (cf. „Annuler la surveillance du palpeur: M141” à la page 189)
- M142 (cf. „Effacer les informations de programme modales: M142” à la page 190)



- M143 (cf. „Effacer la rotation de base: M143” à la page 190)
- M144 (cf. „Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence: M144” à la page 197)
- Accès externe via l'interface LSV-2 (cf. „Autoriser/verrouiller l'accès externe” à la page 449)
- Usinage orienté vers l'outil (cf. „Mode de fonctionnement palette avec usinage orienté vers l'outil” à la page 84)

Fonctions modifiées du logiciel 280 476-xx

- Programmation de PGM CALL (cf. „Programme quelconque pris comme sous-programme” à la page 349)
- Programmation de CYCL CALL (cf. „Appeler le cycle” à la page 204)
- La valeur d'avance avec M136 est changée de $\mu\text{m}/\text{tour}$ en mm/tour (cf. „Avance en millimètres/tour de broche: M136” à la page 184)
- La taille de la mémoire de contours a été multipliée par deux pour les cycles SL (cf. „Cycles SL” à la page 287)
- M91 et M92 peuvent être maintenant utilisées également pour l'inclinaison des plans d'usinage (cf. „Positionnement dans le système incliné” à la page 336)
- Affichage du programme CN lors de l'exécution de tableaux de palettes (cf. „Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas” à la page 8) et (cf. „Partage de l'écran lors de l'exécution des tableaux de palettes” à la page 83)

Descriptifs nouveaux/modifiés dans ce Manuel

- TNCremoNT (cf. „Transfert des données entre la TNC et TNCremoNT” à la page 429)
- Programmation flexible de contours FK (cf. „Contournages – Programmation flexible de contours FK” à la page 158)
- Résumé des formats d'introduction (cf. „Informations techniques” à la page 469)
- Amorce de séquence dans les tableaux de palettes (cf. „Rentrer dans le programme à un endroit quelconque (amorce de séquence)” à la page 416)
- Changement de la batterie tampon (cf. „Changement de la batterie tampon” à la page 473)



Sommaire

Introduction	1
Mode manuel et dégauchissage	2
Positionnement avec introduction manuelle	3
Programmation: Principes de base gestion de fichiers, aides à la programmation	4
Programmation: Outils	5
Programmation: Programmer les contours	6
Programmation: Fonctions auxiliaires	7
Programmation: Cycles	8
Programmation: Sous-programmes et répétitions de parties de programme	9
Programmation: Paramètres Q	10
Test et exécution de programme	11
Fonctions MOD	12
Tableaux et sommaires	13

1 Introduction 1

- 1.1 La TNC 426, la TNC 430 2
 - Programmation: en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN et en DIN/ISO 2
 - Compatibilité 2
- 1.2 Ecran et panneau de commande 3
 - L'écran 3
 - Définir le partage de l'écran 4
 - Panneau de commande 5
- 1.3 Modes de fonctionnement 6
 - Mode Manuel et Manivelle électronique 6
 - Positionnement avec introduction manuelle 6
 - Mémorisation/édition de programme 7
 - Test de programme 7
 - Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas 8
- 1.4 Affichages d'état 9
 - Affichage d'état „général“ 9
 - Affichages d'état supplémentaires 10
- 1.5 Accessoires: Palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN 13
 - Palpeurs 3D 13
 - Manivelles électroniques HR 14

2 Mode manuel et dégauchissage 15

- 2.1 Mise sous tension, hors tension 16
 - Mise sous tension 16
 - Mise hors tension 17
- 2.2 Déplacement des axes de la machine 18
 - Remarque 18
 - Déplacer l'axe avec les touches de sens externes 18
 - Déplacement avec la manivelle électronique HR 410 19
 - Positionnement pas à pas 20
- 2.3 Vitesse rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M 21
 - Utilisation 21
 - Introduction de valeurs 21
 - Modifier la vitesse de rotation broche et l'avance 21
- 2.4 Initialisation du point de référence (sans palpeur 3D) 22
 - Remarque 22
 - Préparatifs 22
 - Initialiser le point de référence 23



- 2.5 Inclinaison du plan d'usinage 24
 - Application, processus 24
 - Axes inclinés: Franchissement des points de référence 25
 - Initialisation du point de référence dans le système incliné 25
 - Initialisation du point de référence sur machines équipées d'un plateau circulaire 26
 - Affichage de positions dans le système incliné 26
 - Restrictions pour l'inclinaison du plan d'usinage 26
 - Activation de l'inclinaison manuelle 27

3 Positionnement avec introduction manuelle 29

- 3.1 Programmation et exécution d'opérations simples d'usinage 30
 - Exécuter le positionnement avec introduction manuelle 30
 - Sauvegarder ou effacer des programmes contenus dans \$MDI 32

4 Programmation: Principes de base, gestion de fichiers, aides à la programmation, gestion de palettes 33

- 4.1 Principes de base 34
 - Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence 34
 - Système de référence 34
 - Système de référence sur fraiseuses 35
 - Coordonnées polaires 36
 - Positions pièce absolues et incrémentales 37
 - Sélection du point de référence 38
- 4.2 Gestion de fichiers: Principes de base 39
 - Fichiers 39
 - Sauvegarde des données 40
- 4.3 Gestion standard des fichiers 41
 - Remarque 41
 - Appeler la gestion de fichiers 41
 - Sélectionner un fichier 42
 - Effacer un fichier 42
 - Copier un fichier 43
 - Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données 44
 - Sélectionner l'un des 10 derniers fichiers sélectionnés 46
 - Renommer un fichier 46
 - Convertir un programme FK en programme Texte clair 47
 - Protéger un fichier/annuler la protection de fichier 48



4.4	Gestion étendue des fichiers	49
	Remarque	49
	Répertoires	49
	Chemins d'accès	49
	Sommaire: Fonctions de la gestion étendue des fichiers	50
	Appeler la gestion de fichiers	51
	Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers	52
	Créer un nouveau répertoire (possible seulement sur le lecteur TNC:\)	53
	Copier un fichier donné	54
	Copier un répertoire	55
	Sélectionner l'un des 10 derniers fichiers sélectionnés	55
	Effacer un fichier	56
	Effacer un répertoire	56
	Sélectionner des fichiers	57
	Renommer un fichier	58
	Autres fonctions	58
	Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données	59
	Copier un fichier vers un autre répertoire	60
	La TNC en réseau (seulement avec option interface Ethernet)	61
4.5	Ouverture et introduction de programmes	63
	Structure d'un programme CN en format conversationnel Texte clair HEIDENHAIN	63
	Définition de la pièce brute: BLK FORM	63
	Ouverture d'un nouveau programme d'usinage	64
	Programmation de déplacements d'outils en dialogue conversationnel Texte clair	66
	Editer un programme	67
4.6	Graphisme de programmation	70
	Déroulement/pas de déroulement du graphisme de programmation	70
	Elaboration du graphisme de programmation pour un programme existant	70
	Faire apparaître ou non les numéros de séquences	71
	Effacer le graphisme	71
	Agrandissement ou réduction de la projection	71
4.7	Articulation de programmes	72
	Définition, application	72
	Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active	72
	Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre du programme (à gauche)	72
	Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre d'articulation (à droite)	72
	Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulation	72



4.8 Insertion de commentaires	73
Utilisation	73
Commentaire pendant l'introduction du programme	73
Insérer un commentaire après-coup	73
Commentaire dans une séquence donnée	73
4.9 Créer des fichiers-texte	74
Utilisation	74
Ouvrir et quitter les fichiers-texte	74
Editer des textes	75
Effacer des caractères, mots et lignes et les insérer à nouveau	76
Traiter des blocs de texte	76
Recherche de parties de texte	77
4.10 La calculatrice	78
Utilisation	78
4.11 Aide directe pour les messages d'erreur CN	79
Afficher les messages d'erreur	79
Afficher l'aide	79
4.12 Gestion de palettes	80
Utilisation	80
Sélectionner le tableau de palettes	82
Quitter le tableau de palettes	82
Exécuter un fichier de palettes	82
4.13 Mode de fonctionnement palette avec usinage orienté vers l'outil	84
Utilisation	84
Sélectionner un fichier de palette	89
Réglages d'un fichier de palette avec formulaire d'introduction	89
Déroulement de l'usinage orienté vers l'outil	93
Quitter le tableau de palettes	94
Exécuter un fichier de palettes	94



5 Programmation: Outils 97

- 5.1 Introduction des données d'outils 98
 - Avance F 98
 - Vitesse rotation broche S 98
- 5.2 Données d'outils 99
 - Conditions requises pour la correction d'outil 99
 - Numéro d'outil, nom d'outil 99
 - Longueur d'outil L 99
 - Rayon d'outil R 100
 - Valeurs Delta pour longueurs et rayons 100
 - Introduire les données d'outils dans le programme 100
 - Introduire les données d'outils dans le tableau 101
 - Tableau d'emplacements pour changeur d'outils 106
 - Appeler les données d'outils 107
 - Changement d'outil 108
- 5.3 Correction d'outil 110
 - Introduction 110
 - Correction de la longueur d'outil 110
 - Correction du rayon d'outil 111
- 5.4 Correction d'outil tridimensionnelle 114
 - Introduction 114
 - Définition d'une normale de vecteur 115
 - Formes d'outils autorisées 115
 - Utilisation d'autres outils: Valeurs Delta 116
 - Correction 3D sans orientation d'outil 116
 - Face Milling: Correction 3D sans ou avec orientation d'outil 116
 - Peripheral milling: Correction 3D avec orientation de l'outil 118
- 5.5 Travailler avec les tableaux des données de coupe 120
 - Remarque 120
 - Possibilités d'utilisation 120
 - Tableaux pour matières pièces 121
 - Tableau pour matières de coupe 122
 - Tableau pour données de coupe 122
 - Données requises dans le tableau d'outils 123
 - Procédure du travail avec calcul automatique de la vitesse de rotation/de l'avance 124
 - Modifier la structure des tableaux 124
 - Transfert des données de tableaux de données de coupe 126
 - Fichier de configuration TNC.SYS 126



6 Programmation: Programmer les contours 127

- 6.1 Déplacements d'outils 128
 - Fonctions de contournage 128
 - Programmation flexible de contours FK 128
 - Fonctions auxiliaires M 128
 - Sous-programmes et répétitions de parties de programme 128
 - Programmation avec paramètres Q 128
- 6.2 Principes des fonctions de contournage 129
 - Programmer un déplacement d'outil pour une opération d'usinage 129
- 6.3 Approche et sortie du contour 133
 - Sommaire: Formes de trajectoires pour aborder et quitter le contour 133
 - Positions importantes à l'approche et à la sortie 133
 - Approche par une droite avec raccordement tangentiel: APPR LT 135
 - Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour: APPR LN 135
 - Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: APPR CT 136
 - Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite: APPR LCT 136
 - Sortie du contour par une droite avec raccordement tangentiel: DEP LT 137
 - Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour: DEP LN 137
 - Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: DEP CT 138
 - Sortie par trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite: DEP LCT 138
- 6.4 Contournages – Coordonnées cartésiennes 139
 - Sommaire des fonctions de contournage 139
 - Droite L 140
 - Insérer un chanfrein CHF entre deux droites 141
 - Arrondi d'angle RND 142
 - Centre de cercle CC 143
 - Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC 144
 - Trajectoire circulaire CR de rayon défini 145
 - Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel 146



6.5 Contournages – Coordonnées polaires	151
Sommaire	151
Origine des coordonnées polaires: pôle CC	151
Droite LP	152
Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC	152
Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel	153
Trajectoire hélicoïdale (hélice)	153
6.6 Contournages – Programmation flexible de contours FK	158
Principes de base	158
Graphisme de programmation FK	159
Ouvrir le dialogue FK	160
Programmation flexible de droites	160
Programmation flexible de trajectoires circulaires	161
Possibilités d'introduction	162
Points auxiliaires	164
Rapports relatifs	165
Convertir les programmes FK	167
6.7 Contournages – Interpolation spline	173
Utilisation	173



7 Programmation: Fonctions auxiliaires 175

- 7.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et une commande de STOP 176
 - Principes de base 176
- 7.2 Fonctions auxiliaires pour contrôler l'exécution du programme, la broche et l'arrosage 177
 - Sommaire 177
- 7.3 Fonctions auxiliaires pour les indications de coordonnées 178
 - Programmer les coordonnées machine: M91/M92 178
 - Activer le dernier point de référence initialisé: M104 180
 - Aborder les positions dans le système de coordonnées non incliné avec plan d'usinage incliné: M130 180
- 7.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage 181
 - Arrondi d'angle: M90 181
 - Insérer un cercle d'arrondi défini entre deux segments de droite: M112 182
 - Usinage de petits éléments de contour: M97 182
 - Usinage complet d'angles de contour ouverts: M98 183
 - Facteur d'avance pour plongées: M103 183
 - Avance en millimètres/tour de broche: M136 184
 - Vitesse d'avance aux arcs de cercle: M109/M110/M111 185
 - Pré-calcul d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD): M120 185
 - Autoriser le positionnement avec la manivelle en cours d'exécution du programme: M118 187
 - Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil: M140 188
 - Annuler la surveillance du palpeur: M141 189
 - Effacer les informations de programme modales: M142 190
 - Effacer la rotation de base: M143 190
- 7.5 Fonctions auxiliaires pour les axes rotatifs 191
 - Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C: M116 191
 - Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course: M126 191
 - Réduire l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°: M94 192
 - Correction automatique de la géométrie de la machine lors de l'usinage avec axes inclinés: M114 193
 - Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*): M128 194
 - Arrêt précis aux angles avec transitions de contour non tangentielles: M134 196
 - Sélection des axes inclinés: M138 196
 - Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence: M144 197
- 7.6 Fonctions auxiliaires pour machines à découpe laser 198
 - Principe 198
 - Emission directe de la tension programmée: M200 198
 - Tension comme fonction de la course: M201 198
 - Tension comme fonction de la vitesse: M202 199
 - Emission de la tension comme fonction de la durée (rampe dépendant de la durée): M203 199
 - Emission d'une tension comme fonction de la durée (impulsion dépendant de la durée): M204 199



8 Programmation: Cycles 201

- 8.1 Travailler avec les cycles 202
 - Définir le cycle avec les softkeys 202
 - Définir le cycle avec la fonction GOTO 202
 - Appeler le cycle 204
 - Travail avec les axes auxiliaires U/V/W 205
- 8.2 Tableaux de points 206
 - Utilisation 206
 - Introduire un tableau de points 206
 - Sélectionner le tableau de points dans le programme 207
 - Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points 208
- 8.3 Cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets 210
 - Sommaire 210
 - PERCAGE PROFOND (cycle 1) 212
 - PERCAGE (cycle 200) 213
 - ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201) 215
 - ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202) 217
 - PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203) 219
 - CONTRE-PERCAGE (cycle 204) 221
 - PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205) 223
 - FRAISAGE DE TROUS (cycle 208) 225
 - TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 2) 227
 - NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206) 228
 - TARAUDAGE RIGIDE (sans mandrin de compensation (cycle 17) 230
 - NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE (cycle 207) 231
 - FILETAGE (cycle 18) 233
 - TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209) 234
 - Principes de base pour le fraisage de filets 236
 - FRAISAGE DE FILETS (cycle 262) 238
 - FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263) 240
 - FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264) 244
 - FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265) 248
 - FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267) 251
- 8.4 Cycles de fraisage de poches, tenons et rainures 259
 - Sommaire 259
 - FRAISAGE DE POCHE (cycle 4) 260
 - FINITION DE POCHE (cycle 212) 262
 - FINITION DE TENON (cycle 213) 264
 - POCHE CIRCULAIRE (cycle 5) 266
 - FINITION DE POCHE CIRCULAIRE (cycle 214) 268
 - FINITION DE TENON CIRCULAIRE (cycle 215) 270
 - RAINURAGE (cycle 3) 272
 - RAINURE (trou oblong) avec plongée pendulaire (cycle 210) 274
 - RAINURE CIRCULAIRE (trou oblong) avec plongée pendulaire (cycle 211) 276



8.5 Cycles d'usinage de motifs de points	280
Sommaire	280
MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220)	281
MOTIFS DE POINTS SUR DES LIGNES (cycle 221)	283
8.6 Cycles SL	287
Principes de base	287
Sommaire des cycles SL	288
CONTOUR (cycle 14)	289
Contours superposés	289
DONNEES DU CONTOUR (cycle 20)	292
PRE-PERCAGE (cycle 21)	293
EVIDEMENT (cycle 22)	294
FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23)	295
FINITION LATERALE (cycle 24)	296
TRACE DE CONTOUR (cycle 25)	297
CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27)	299
CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28)	301
8.7 Cycles d'usinage ligne à ligne	314
Sommaire	314
EXECUTION DE DONNEES DIGITALISEES (cycle 30)	315
USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230)	316
SURFACE REGULIERE (cycle 231)	318
8.8 Cycles de conversion de coordonnées	323
Sommaire	323
Effet des conversions de coordonnées	323
Décalage du POINT ZERO (cycle 7)	324
Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle 7)	325
INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE (cycle 247)	328
IMAGE MIROIR (cycle 8)	329
ROTATION (cycle 10)	331
FACTEUR ECHELLE (cycle 11)	332
FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE (cycle 26)	333
PLAN D'USINAGE (cycle 19)	334
8.9 Cycles spéciaux	341
TEMPORISATION (cycle 9)	341
APPEL DE PROGRAMME (cycle 12)	342
ORIENTATION BROCHE (cycle 13)	343
TOLERANCE (cycle 32)	344



9 Programmation: Sous-programmes et répétitions de parties de programme 345

- 9.1 Marquer des sous-programmes et répétitions de parties de programme 346
 - Labels 346
- 9.2 Sous-programmes 347
 - Processus 347
 - Remarques concernant la programmation 347
 - Programmer un sous-programme 347
 - Appeler un sous-programme 347
- 9.3 Répétitions de parties de programme 348
 - Label LBL 348
 - Processus 348
 - Remarques concernant la programmation 348
 - Programmer une répétition de partie de programme 348
 - Appeler une répétition de partie de programme 348
- 9.4 Programme quelconque pris comme sous-programme 349
 - Processus 349
 - Remarques concernant la programmation 349
 - Appeler un programme quelconque comme sous-programme 349
- 9.5 Imbrications 350
 - Types d'imbrications 350
 - Niveaux d'imbrication 350
 - Sous-programme dans sous-programme 350
 - Renouveler des répétitions de parties de programme 351
 - Répéter un sous-programme 352



10 Programmation: Paramètres Q 359

- 10.1 Principe et sommaire des fonctions 360
 - Remarques concernant la programmation 360
 - Appeler les fonctions des paramètres Q 361
- 10.2 Familles de pièces – Paramètres Q au lieu de valeurs numériques 362
 - Exemple de séquences CN 362
 - Exemple 362
- 10.3 Décrire les contours avec les fonctions arithmétiques 363
 - Utilisation 363
 - Sommaire 363
 - Programmation des calculs de base 364
- 10.4 Fonctions trigonométriques 365
 - Définitions 365
 - Programmer les fonctions angulaires 366
- 10.5 Calcul d'un cercle 367
 - Utilisation 367
- 10.6 Conditions si/alors avec paramètres Q 368
 - Utilisation 368
 - Sauts inconditionnels 368
 - Programmer les conditions si/alors 368
 - Abréviations et expressions utilisées 369
- 10.7 Contrôler et modifier les paramètres Q 370
 - Processus 370
- 10.8 Fonctions spéciales 371
 - Sommaire 371
 - FN14: ERROR: Emission de messages d'erreur 372
 - FN15: PRINT Emission de textes ou valeurs de paramètres Q 374
 - FN16: F-PRINT: Emission formatée de textes et paramètres Q 375
 - FN18: SYS-DATUM READ: Lecture des données-système 377
 - FN19: PLC Transmettre valeurs à l'automate 383
 - FN20: WAIT FOR: Synchronisation CN et automate 383
 - FN25: PRESET: Initialiser un nouveau point de référence 384
 - FN26: TABOPEN: Ouvrir un tableau à définir librement 385
 - FN27: TABWRITE: Ecrire un tableau pouvant être défini librement 385
 - FN28: TABREAD: Importer un tableau pouvant être défini librement 386
- 10.9 Introduire directement une formule 387
 - Introduire la formule 387
 - Règles régissant les calculs 388
 - Exemple d'introduction 389



10.10 Paramètres Q réservés	390
Valeurs de l'automate Q100 à Q107	390
Rayon d'outil actif: Q108	390
Axe d'outil: Q109	390
Fonction de la broche: Q110	390
Arrosage: Q111	391
Facteur de recouvrement: Q112	391
Unité de mesure dans le programme: Q113	391
Longueur d'outil: Q114	391
Coordonnées issues du palpage en cours d'exécution du programme	391
Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique avec le TT 130	392
Inclinaison du plan d'usinage avec angles de la pièce: coordonnées des axes rotatifs calculées par la TNC	392
Résultats des mesures réalisées avec les cycles de palpage (se reporter également au Manuel d'utilisation Cycles palpeurs)	393

11 Test de programme et exécution de programme 403

11.1 Graphismes	404
Utilisation	404
Sommaire: Projections	404
Vue de dessus	405
Représentation en 3 plans	405
Représentation 3D	406
Agrandissement de la projection	406
Répéter la simulation graphique	408
Calcul de la durée d'usinage	408
11.2 Fonctions d'affichage du programme	409
Sommaire	409
11.3 Test de programme	410
Utilisation	410
11.4 Exécution de programme	412
Utilisation	412
Exécuter un programme d'usinage	412
Interrompre l'usinage	413
Déplacer les axes de la machine pendant une interruption	414
Poursuivre l'exécution du programme après une interruption	415
Rentrer dans le programme à un endroit quelconque (amorçe de séquence)	416
Aborder à nouveau le contour	417
11.5 Lancement automatique du programme	418
Utilisation	418
11.6 Omettre certaines séquences	419
Utilisation	419
11.7 Arrêt facultatif d'exécution du programme	420
Utilisation	420



12 Fonctions MOD 421

- 12.1 Sélectionner la fonction MOD 422
 - Sélectionner les fonctions MOD 422
 - Modifier les configurations 422
 - Quitter les fonctions MOD 422
 - Sommaire des fonctions MOD 422
- 12.2 Numéros de logiciel et d'option 424
 - Utilisation 424
- 12.3 Introduire un code 425
 - Utilisation 425
- 12.4 Configurer les interfaces de données 426
 - Utilisation 426
 - Configurer l'interface RS-232 426
 - Configurer l'interface RS-422 426
 - Sélectionner le MODE DE FONCTIONNEMENT de l'appareil externe 426
 - Configurer la VITESSE EN BAUDS 426
 - Affectation 427
 - Logiciel de transfert des données 428
- 12.5 Interface Ethernet 431
 - Introduction 431
 - Installation de la carte Ethernet 431
 - Possibilités de raccordement 431
 - Configurer la TNC 432
- 12.6 Configurer PGM MGT 437
 - Utilisation 437
 - Modifier la configuration 437
- 12.7 Paramètres utilisateur spécifiques de la machine 438
 - Utilisation 438
- 12.8 Représenter la pièce brute dans la zone de travail 439
 - Utilisation 439
- 12.9 Sélectionner l'affichage de positions 441
 - Utilisation 441
- 12.10 Sélectionner l'unité de mesure 442
 - Utilisation 442
- 12.11 Sélectionner le langage de programmation pour \$MDI 443
 - Utilisation 443
- 12.12 Sélectionner l'axe pour générer une séquence L 444
 - Utilisation 444



- 12.13 Introduire les limites de la zone de déplacement, affichage du point zéro 445
 - Utilisation 445
 - Usinage sans limitation de la zone de déplacement 445
 - Calculer et introduire la zone de déplacement max. 445
 - Affichage du point zéro 445
- 12.14 Afficher les fichiers d'AIDE 446
 - Utilisation 446
 - Sélectionner les FICHIERS D'AIDE 446
- 12.15 Afficher les durées de fonctionnement 447
 - Utilisation 447
- 12.16 Télé-service 448
 - Utilisation 448
 - Ouvrir/fermer TeleService 448
- 12.17 Accès externe 449
 - Utilisation 449

13 Tableaux et sommaires 451

- 13.1 Paramètres utilisateurgénéraux 452
 - Possibilités d'introduction des paramètres-machine 452
 - Sélectionner les paramètres utilisateur généraux 452
- 13.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données 465
 - Interface V.24/RS-232-C Appareils HEIDENHAIN 465
 - Autres appareils 466
 - Interface V.11/RS-422 467
 - Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet (option) 468
 - Prise femelle BNC pour Interface Ethernet (option) 468
- 13.3 Informations techniques 469
- 13.4 Changement de la batterie tampon 473
 - TNC 426 CB/PB, TNC 430 CA/PA 473
 - TNC 426 M, TNC 430 M 473





1

Introduction



1.1 La TNC 426, la TNC 430

Les TNC de HEIDENHAIN sont des commandes de contournage conçues pour l'atelier. Elles vous permettent de programmer des opérations de fraisage et de perçage, directement au pied de la machine, en dialogue conversationnel Texte clair facilement accessible. Elles sont destinées à l'équipement de fraiseuses, perceuses et centres d'usinage. La TNC 426 peut commander jusqu'à 5 axes, et la TNC 430, jusqu'à 9 axes. Elles vous permettent également de programmer le réglage de la position angulaire de la broche.

Sur le disque dur intégré, vous mémorisez autant de programmes que vous le désirez; ceux-ci peuvent être élaborés de manière externe ou à partir de la digitalisation. Pour effectuer des calculs rapides, une calculatrice intégrée peut être appelée à tout moment.

Le panneau de commande et l'écran sont structurés avec clarté de manière à vous permettre d'accéder rapidement et simplement à toutes les fonctions.

Programmation: en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN et en DIN/ISO

Grâce au dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN, la programmation se révèle particulièrement conviviale pour l'opérateur. Pendant que vous introduisez un programme, un graphisme de programmation illustre les différentes séquences d'usinage. La programmation de contours libres FK constitue une aide supplémentaire lorsque la cotation des plans n'est pas normalisée pour l'utilisation d'une CN. La simulation graphique de l'usinage de la pièce est possible aussi bien pendant le test du programme que pendant son exécution. Les TNC sont aussi programmables selon DIN/ISO ou en mode DNC.

Il est également possible d'introduire et de tester un programme pendant qu'un autre programme est en train d'exécuter l'usinage de la pièce.

Compatibilité

La TNC peut exécuter tous les programmes d'usinage créés sur les commandes de contournage HEIDENHAIN à partir de la TNC 150B.



1.2 Ecran et panneau de commande

L'écran

La TNC est livrable, au choix, avec l'écran couleurs BC 120 (cathodique) ou l'écran plat couleurs BF 120 (LCD). La figure en haut et à droite illustre les éléments de commande du BC 120 et la figure au centre et à droite montre ceux du BF 120.

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. Le mode actuel affiché par l'écran apparaît dans le plus grand champ d'en-tête: on y trouve les questions de dialogue et les textes de messages (excepté lorsque la TNC n'affiche que le graphisme).

2 Softkeys

La TNC affiche d'autres fonctions dans un menu de softkeys. Sélectionnez ces fonctions avec les touches situées en dessous. De petits curseurs situés directement au-dessus du menu de softkeys indiquent le nombre de menus pouvant être sélectionnés à l'aide des touches fléchées noires positionnées à l'extérieur. Le menu de softkeys actif est mis en évidence par un curseur plus clair.

3 Softkeys de sélection

4 Commutation entre menus de softkeys

5 Définition du partage de l'écran

6 Touche de commutation écran pour les modes de fonctionnement Machine et Programmation

Autres touches pour le BC 120

7 Démagnétisation de l'écran. Quitter le menu principal de réglage de l'écran

8 Sélectionner le menu principal pour le réglage de l'écran:

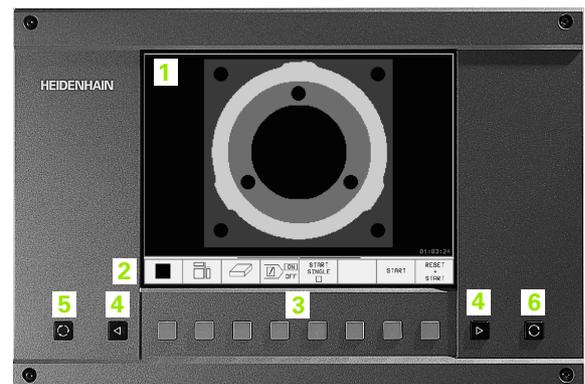
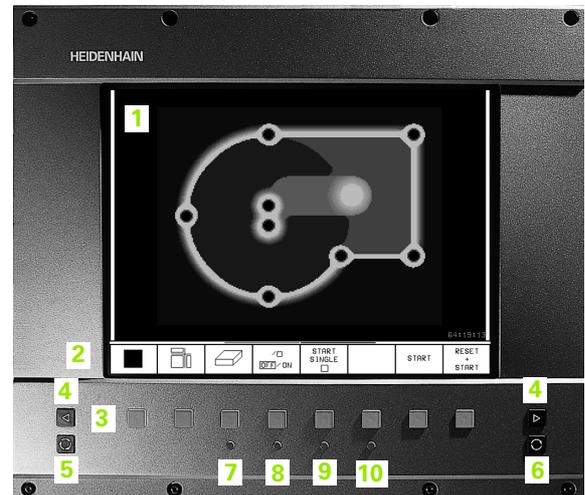
- Dans le menu principal: Déplacer la surbrillance vers le bas
- Dans le sous-menu: Réduire la valeur; décaler l'image vers la gauche ou vers le bas

9 ■ Dans le menu principal: Déplacer la surbrillance vers le haut

- Dans le sous-menu: Augmenter la valeur ou décaler l'image vers la droite ou vers le haut

10 ■ Dans le menu principal: Sélectionner le sous-menu

- Dans le sous-menu: Quitter le sous-menu



Dial. menu principal	Fonction
BRIGHTNESS	Modifier la luminosité
CONTRAST	Modifier le contraste
H-POSITION	Modifier position horizontale image

Dial. menu principal	Fonction
V-POSITION	Modifier position verticale de l'image
V-SIZE	Modifier la hauteur de l'image
SIDE-PIN	Corriger la distorsion en forme de tonneau
TRAPEZOID	Corriger distorsion trapézoïdale
ROTATION	Corriger désaxage de l'image
COLOR TEMP	Modifier la température de couleur
R-GAIN	Modifier le réglage du rouge
B-GAIN	Modifier le réglage du bleu
RECALL	Sans fonction

Le BC 120 est sensible aux interférences magnétiques ou électromagnétiques. La position et la géométrie de l'image peuvent en être affectées. Les champs alternatifs provoquent un décalage périodique de l'image ou une distorsion.

Définir le partage de l'écran

L'opérateur choisit le partage de l'écran: Ainsi, par exemple, la TNC peut afficher le programme en mode Mémoire/édition de programme dans la fenêtre de gauche alors que la fenêtre de droite représente simultanément un graphisme de programmation. On peut aussi afficher l'articulation de programmes dans la fenêtre de droite ou le programme seul à l'intérieur d'une grande fenêtre. Les fenêtres pouvant être affichées par la TNC dépendent du mode sélectionné.

Définir le partage de l'écran:



Appuyer sur la touche de commutation de l'écran: Le menu de softkeys indique les partages possibles de l'écran, cf. „Modes de fonctionnement“, page 6



Choisir le partage de l'écran avec la softkey

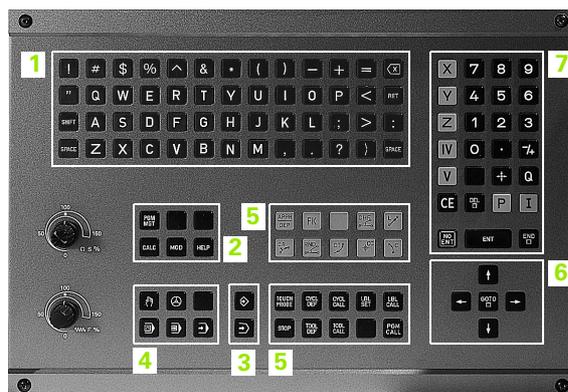


Panneau de commande

La figure illustre les touches du panneau de commande regroupées selon leur fonction:

- 1 Clavier alphabétique pour l'introduction de textes, les noms de fichiers et la programmation en DIN/ISO
- 2 ■ Gestion de fichiers
 - Calculatrice
 - Fonction MOD
 - Fonction HELP
- 3 Modes de fonctionnement Programmation
- 4 Modes de fonctionnement Machine
- 5 Ouverture des dialogues de programmation
- 6 Touches fléchées et instruction de saut GOTO
- 7 Introduction numérique et sélection d'axe

Les fonctions des différentes touches sont regroupées sur la première page de rabat. Les touches externes - touche START CN par exemple - sont décrites dans le manuel de la machine.



1.3 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, d'initialiser les points de référence et d'incliner le plan d'usinage.

Le mode Manivelle électronique sert au déplacement manuel des axes de la machine à l'aide d'une manivelle électronique HR.

Softkeys pour le partage de l'écran (à sélectionner tel que décrit précédemment)

Fenêtre	Softkey
Positions	POSITION
à gauche: positions, à droite: affichage d'état	
	POSITION + STATUS

Positionnement avec introduction manuelle

Ce mode sert à programmer des déplacements simples, par exemple pour le surfaçage ou le pré-positionnement. Il permet aussi de créer des tableaux de points pour la définition de la zone à digitaliser.

Softkeys pour le partage de l'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche: programme, à droite: affichage d'état	
	PROGRAMME + STATUS

Mode manuel
Mémoire programme

EFF. +24.952
 Y -25.495
 Z +147.382
 +C +89.951
 +b +179.979

M 5/9 S 0.064
 T 0 Z S 5000 F 0

DIST.
 X +320.821
 Y +70.603
 Z +676.976
 + C +30000.261
 + b +29991.073

Rotation de base +0.0000

0% S-IST 12:30
 1% S-MOM LIMIT 1

3D ROT
 TABLEAU D'OUTILS

M S F
FONCTIONS PALPAGE
INITIAL. POINT DE REFERENCE
INCRÉMENTAL OFF/ON

Positionnement par introd. man.
Mémoire programme

0 BEGIN PGM #MDI MM
 1 TCH PROBE 30.0 ETALONNAGE TT
 2 TCH PROBE 30.1 HAUT.: +100
 3 FN 17: SYSURITE ID990 NRG = +1
 4 L M3
 5 TCH PROBE 3.0 MEASURING
 6 TCH PROBE 3.1 Q1
 7 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +45
 8 TCH PROBE 3.3 DIST. +50 F100

DIST.
 X +0.000
 Y +0.000
 Z +0.000
 + C +0.261
 + b +0.073

Rotation de base +0.0000

0% S-IST 12:25
 1% S-MOM LIMIT 1

+24.952 Y -25.495 Z +147.382
 +C +89.951 +b +179.979

S 0.064
 EFF. T 0 Z S 5000 F 0 M 5/9

INFOS PGM
INFOS AFF. POS.
INFOS OUTIL
ETAT CONVERS. COORDON.
INFOS ETALON. D'OUTIL
STATUS FONCT. M



Mémorisation/édition de programme

Vous élaborez vos programmes à l'aide de ce mode. La programmation de contours libres, les différents cycles et les fonctions des paramètres Q constituent une aide et un complément variés pour la programmation. Si vous le souhaitez, le graphisme de programmation illustre les différentes séquences; vous pouvez également utiliser une autre fenêtre pour articuler vos programmes.

Softkeys pour le partage de l'écran

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

Test de programme

La TNC simule les programmes et parties de programme en mode Test de programme, par exemple pour détecter les incompatibilités géométriques, les données manquantes ou erronées du programme et les endommagements dans la zone de travail. La simulation s'effectue graphiquement et selon plusieurs projections.

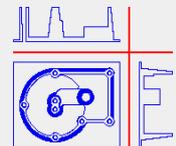
Softkeys pour le partage de l'écran: cf. „Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas”, page 8.

Mode manuel | **Mémorisation/édition Programme**

<pre> 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 * - Outil 1 4 TOOL CALL 1 Z S4500 5 L Z+100 R0 F MAX 6 CYCL DEF 263 0335+10 ;DIAMETRE NOMINAL 0239+1.5 ;PAS DE VIS 0201+-18 ;PROFONDEUR DU FILET 0356+-20 ;PROF. CONTRE-PERCAGE 0253+750 ;AVANCE PLONGEE 0351+*1 ;TYPE FRAISAGE 0200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE 0357+*0.2 ;DIST. APPR. SUR COTE 0358+*0 ;PROF. SUR FACE AVANT 0359=0 ;DECALAGE FACE AVANT </pre>	<pre> BEGIN PGM 1F - Outil 1 - Ebauche - Finissage - Outil 2 - Preperçage - Prepositionnement en X, Y - Appel de cycle - Outil 3 END PGM 1F </pre>
--	--

DEBUT ↑
FIN ↓
PAGE ↑
PAGE ↓
RECHERCHE
CHANGER FENÊTRE ⇄

Mode manuel | **Test du programme**

<pre> /3 /4 /5 /7 42 CYCL DEF 14.2 LABEL CONTOUR 8 /9 /10 /11 /12 43 CYCL DEF 6.0 EVIDEMENT 44 CYCL DEF 6.1 DIST. 18 PROF. -8 45 CYCL DEF 6.2 PASSE 4 F300 SUREP. +0.7 46 CYCL DEF 6.3 ANGLE +0 F600 47 CYCL CALL 48 CYCL DEF 14.0 CONTOUR 49 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1 /3 /4 /5 /9 /10 50 CYCL DEF 14.2 LABEL CONTOUR 11 /12 51 CYCL DEF 6.0 EVIDEMENT 52 CYCL DEF 6.1 DIST. 26 PROF. -12 </pre>	
---	--

ON OFF
START PAS-A-PAS
STOP A
START
RESET + START
04:08:16



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

En mode Exécution de programme en continu, la TNC exécute un programme jusqu'à la fin ou jusqu'à une interruption manuelle ou programmée. Vous pouvez poursuivre l'exécution du programme après son interruption.

En mode Exécution de programme pas à pas, vous lancez les séquences une à une à l'aide de la touche START externe

Softkeys pour le partage de l'écran

Fenêtre	Softkey
Programme	PROGRAMME
à gauche: programme, à droite: articulation de programme	PROGRAMME + ARTICUL.
à gauche: programme, à droite: affichage d'état	PROGRAMME + STATUS
à gauche: programme, à droite: graphisme	PROGRAMME + GRAPHISME
Graphisme	GRAPHISME

Softkeys pour le partage de l'écran et pour les tableaux de palettes

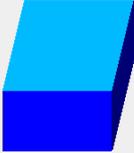
Fenêtre	Softkey
Fichier de palettes	PALETTE
à gauche: programme, à droite: tableau de palettes	PROGRAMME + PALETTE
à gauche: tableau de palettes, à droite, affichage d'état	PALETTE + STATUS
à gauche: tableau de palettes, à droite: graphisme	PALETTE + GRAPHISME

Mémorisation Programme

Execution PGM en continu

```

0 BEGIN PGM 3DJOINT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-52
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 1 Z
4 L Z+20 R0 F MAX MG
5 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
6 CYCL DEF 7.1 X-10
7 CALL LBL 1
8 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
    
```



0% S-IST 17:30
3% S-MOM LIMIT 1 0° 00:00:00

X +26.233 Y -23.319 Z -928.274
+C +89.881 +b +179.994 S 0.716

EFF. T 0 Z S 500 F 0 M 5/9

PAGE ↑	PAGE ↓	DEBUT ↑	FIN ↓	AMORCE SEQUENCE []	TABLEAU PTS ZERO	TABLEAU D'OUTILS
-----------	-----------	------------	----------	---------------------------	---------------------	---------------------



1.4 Affichages d'état

Affichage d'état „général”

L'affichage d'état général **1** vous informe de l'état actuel de la machine. Il apparaît automatiquement dans les modes de fonctionnement

- Exécution de programme pas à pas et Exécution de programme en continu tant que l'on n'a pas sélectionné exclusivement „graphisme” ainsi qu'en mode
- Positionnement avec introduction manuelle.

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, l'affichage d'état apparaît dans la grande fenêtre.

Informations délivrées par l'affichage d'état

Symbole	Signification
EFF	Coordonnées effectives ou nominales de la position actuelle
XYZ	Axes machine; la TNC affiche les axes auxiliaires en minuscules. La succession et le nombre des axes affichés sont définis par le constructeur de votre machine. Consultez le manuel de votre machine.
FSM	L'affichage de l'avance en pouces correspond au dixième de la valeur active. Vitesse de rotation S, avance F et fonction auxiliaire active M
*	Exécution de programme lancée
	Axe verrouillé
	L'axe peut être déplacé à l'aide de la manivelle
	Les axes sont déplacés dans le plan d'usinage incliné
	Les axes sont déplacés en tenant compte de la rotation de base

Mémorisation programme

Execution PGM en continu

```

0 BEGIN PGM FK1 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 1 Z
4 L Z+250 R0 F MAX
5 L X-20 Y+30 R0 F MAX
6 L Z-10 R0 F1000 M3
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30
    
```

DIST.

* X -0.002

* Y +0.000

* Z +0.000

* C +0.000

* b +0.000

A +0.0000

B +180.0000

C +90.0000

Rotation de base +0.0000

0% S-IST 17:26

5% S-MDM LIMIT 1

+X +25.471 +Y -21.166 +Z -956.321

+C +89.894 +b +180.003

1 **S 89.333**

EFF. 1 Z S 130 F 0 M 5/9

INFOS PGM	INFOS AFF. POS.	INFOS OUTIL	ETAT CONVERS. COORDON.	INFOS ETALON. D'OUTIL	STATUS FONCT. M		
-----------	-----------------	-------------	------------------------	-----------------------	-----------------	--	--



Affichages d'état supplémentaires

Les affichages d'état supplémentaires donnent des informations détaillées sur le déroulement du programme. Ils peuvent être appelés dans tous les modes de fonctionnement, excepté en mode Mémorisation/édition de programme.

Activer l'affichage d'état supplémentaire



Appeler le menu de softkeys pour le partage de l'écran



Sélectionner le partage de l'écran avec l'affichage d'état supplémentaire

Sélectionner les affichages d'état supplémentaires



Commuter le menu de softkeys jusqu'à l'apparition de la softkey INFOS



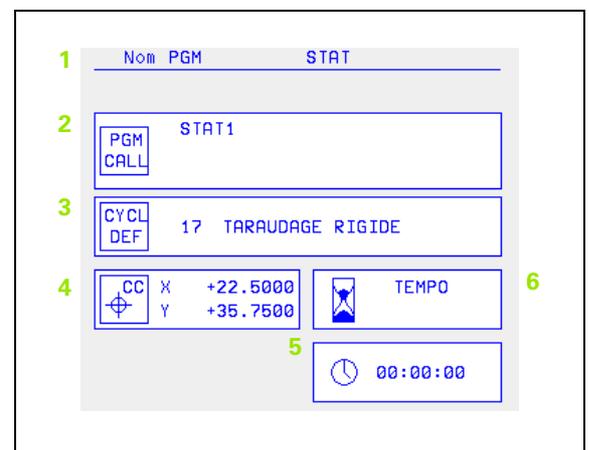
Sélectionner l'affichage d'état supplémentaire, par exemple, les informations générales sur le programme

Ci-après, description des différents affichages d'état supplémentaires que vous pouvez sélectionner par softkeys:



Informations générales sur le programme

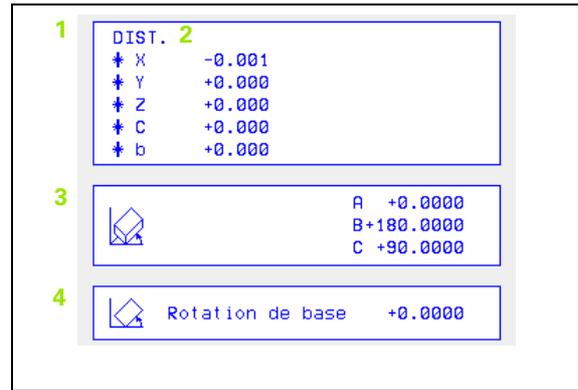
- 1 Nom du programme principal
- 2 Programmes appelés
- 3 Cycle d'usinage actif
- 4 Centre de cercle CC (pôle)
- 5 Durée d'usinage
- 6 Compteur pour temporisation



INFOS
AFF. POS.

Positions et coordonnées

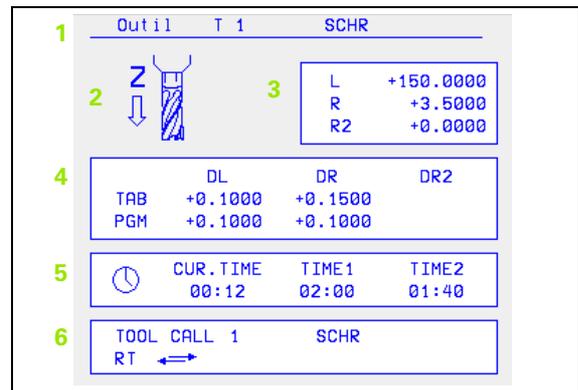
- 1 Affichage de positions
- 2 Type d'affichage de positions, ex. position effective
- 3 Angle d'inclinaison pour le plan d'usinage
- 4 Angle de la rotation de base



INFOS
OUTIL

Informations sur les outils

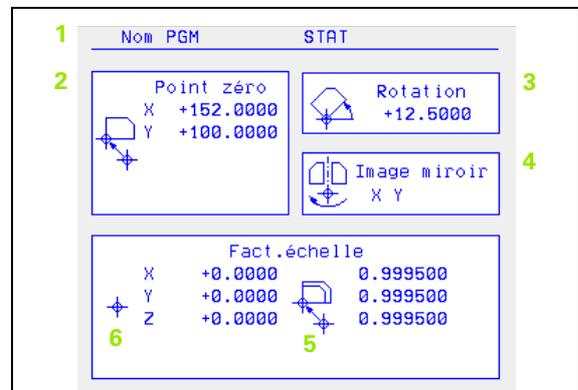
- 1 ■ Affichage T: numéro et nom de l'outil
- Affichage RT: numéro et nom d'un outil jumeau
- 2 Axe d'outil
- 3 Longueur et rayons d'outils
- 4 Surépaisseurs (valeurs Delta) à partir de TOOL CALL (PGM) et du tableau d'outils (TAB)
- 5 Durée d'utilisation, durée d'utilisation max. (TIME 1) et durée d'utilisation max. avec TOOL CALL (TIME 2)
- 6 Affichage de l'outil actif et de l'outil jumeau (suivant)



ETAT
CONVERS.
COORDON.

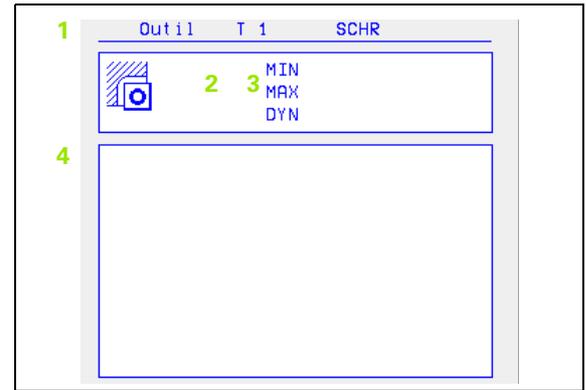
Conversion de coordonnées

- 1 Nom du programme principal
 - 2 Décalage actif du point zéro (cycle 7)
 - 3 Angle de rotation actif (cycle 10)
 - 4 Axes réfléchis (cycle 8)
 - 5 Facteur échelle actif / facteurs échelles (cycles 11 / 26)
 - 6 Point d'origine pour le facteur échelle
- (Cf. „Cycles de conversion de coordonnées” à la page 323).



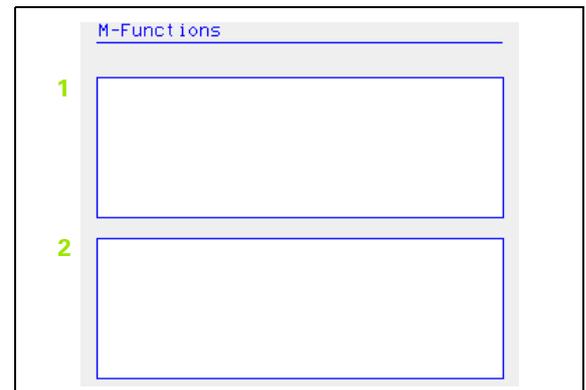
Etalonnage d'outils

- 1 Numéro de l'outil à étalonner
- 2 Affichage indiquant si l'étalonnage porte sur le rayon ou la longueur de l'outil
- 3 Valeurs MIN et MAX d'étalonnage des différentes dents et résultat de la mesure avec l'outil en rotation (DYN).
- 4 Numéro de la dent de l'outil avec sa valeur de mesure. L'étoile située derrière la valeur de mesure indique que la tolérance admissible contenue dans le tableau d'outils a été dépassée



Fonctions auxiliaires M actives

- 1 Liste des fonctions M actives ayant une signification déterminée
- 2 Liste des fonctions M actives adaptées par le constructeur de votre machine



1.5 Accessoires: Palpeurs 3D et manivelles électroniques HEIDENHAIN

Palpeurs 3D

Les différents palpeurs 3D de HEIDENHAIN servent à:

- dégauchir les pièces automatiquement
- initialiser les points de référence avec rapidité et précision
- mesurer la pièce pendant l'exécution du programme
- digitaliser des formes 3D (option) et
- étalonner et contrôler les outils



Toutes les fonctions de palpation sont décrites dans un autre Manuel d'utilisation. Si nécessaire, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce Manuel d'utilisation. Référence: 329 203-xx.

Les palpeurs à commutation TS 220, TS 630 et TS 632

Ces palpeurs sont particulièrement bien adaptés au dégauchissage automatique de la pièce, à l'initialisation du point de référence, aux mesures sur la pièce et à la digitalisation. Le TS 220 transmet les signaux de commutation par l'intermédiaire d'un câble et représente donc une alternative à prix intéressant si vous comptez effectuer ponctuellement des opérations de digitalisation.

Les TS 630 et TS 632, sans câble, ont été conçus spécialement pour les machines équipées d'un changeur d'outils. Les signaux de commutation sont transmis par voie infrarouge.

Principe de fonctionnement: Dans les palpeurs à commutation de HEIDENHAIN, un commutateur optique anti-usure enregistre la déviation de la tige. Le signal émis permet de mémoriser la valeur effective correspondant à la position actuelle du palpeur.

A partir d'une série de valeurs de positions ainsi digitalisées, la TNC crée un programme composé de séquences linéaires en format HEIDENHAIN. Ce programme peut être ensuite traité sur PC à l'aide du logiciel d'exploitation SUSA afin de corriger certaines formes et rayons d'outils ou pour calculer des formes positives/négatives. Si la bille de palpation est égale au rayon de la fraise, les programmes peuvent être exécutés immédiatement.



Le palpeur d'outils TT 130 pour l'étalonnage d'outils

Le palpeur 3D à commutation TT 130 est destiné à l'étalonnage et au contrôle des outils. La TNC dispose de 3 cycles pour calculer le rayon et la longueur d'outil avec broche à l'arrêt ou en rotation. La structure particulièrement robuste et l'indice de protection élevé rendent le TT 130 insensible aux liquides de refroidissement et aux copeaux. Le signal de commutation est généré grâce à un commutateur optique anti-usure d'une grande fiabilité.

Manivelles électroniques HR

Les manivelles électroniques simplifient le déplacement manuel précis des chariots des axes. Le déplacement pour un tour de manivelle peut être sélectionné à l'intérieur d'une plage étendue. Outre les manivelles encastrables HR 130 et HR 150, HEIDENHAIN propose également la manivelle portable HR 410 (cf. fig. au centre).





2

**Mode manuel et
dégauchissage**



2.1 Mise sous tension, hors tension

Mise sous tension



La mise sous tension et le franchissement des 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:

TEST MÉMOIRE

La mémoire de la TNC est vérifiée automatiquement

COUPURE D'ALIMENTATION



Message de la TNC indiquant une coupure d'alimentation – Effacer le message

COMPILER LE PROGRAMME AUTOMATE

Compilation automatique du programme automate de la TNC

TENSION COMMANDE RELAIS MANQUE



Mettre la commande sous tension. La TNC vérifie la fonction Arrêt d'urgence

MODE MANUEL

FRANCHIR POINTS DE RÉFÉRENCE



Franchir les points de référence dans l'ordre chronologique défini: pour chaque axe, appuyer sur la touche externe START ou



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



La TNC est maintenant prête à fonctionner; elle est en mode Manuel



Vous ne devez franchir les points de référence que si vous désirez déplacer les axes de la machine. Si vous voulez seulement éditer ou tester des programmes, dès la mise sous tension de la commande, sélectionnez le mode Mémoire/édition de programme ou Test de programme.

Vous pouvez alors franchir les points de référence après-coup. Pour cela, en mode Manuel, appuyez sur la softkey FRANCHIR PT DE REF

Franchissement du point de référence avec inclinaison du plan d'usinage

Le franchissement du point de référence dans le système de coordonnées incliné s'effectue avec les touches de sens externes. Pour cela, la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“ doit être active en mode Manuel; cf. „Activation de l'inclinaison manuelle“, page 27. La TNC interpole alors les axes concernés lorsque l'on appuie sur une touche de sens.

La touche START CN est sans fonction. La TNC délivre le cas échéant un message d'erreur.



Veillez à ce que les valeurs angulaires inscrites dans le menu correspondent bien aux angles réels de l'axe incliné.

Mise hors tension

Pour éviter de perdre des données lors de la mise hors tension, vous devez arrêter le système d'exploitation de la TNC avec précaution:

- Sélectionner le mode Manuel



- Sélectionner la fonction d'arrêt du système, appuyer une nouvelle fois sur la softkey OUI
- Lorsque la TNC affiche une fenêtre en surimpression comportant le texte **Vous pouvez maintenant mettre hors tension**, vous pouvez alors couper l'alimentation



Une mise hors tension involontaire de la TNC peut provoquer la perte de données.



2.2 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 l'axe avec les touches de sens externes



Sélectionner le mode Manuel



Pressez la touche de sens externe, la maintenir enfoncée pendant tout le déplacement de l'axe ou



et

déplacer l'axe en continu: maintenir enfoncée la touche de sens externe et appuyer brièvement sur la touche START externe



Stopper: appuyer sur la touche STOP externe

Les deux méthodes peuvent vous permettre de déplacer plusieurs axes simultanément. Vous modifiez l'avance de déplacement des axes avec la softkey F, cf. „Vitesse rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M”, page 21.



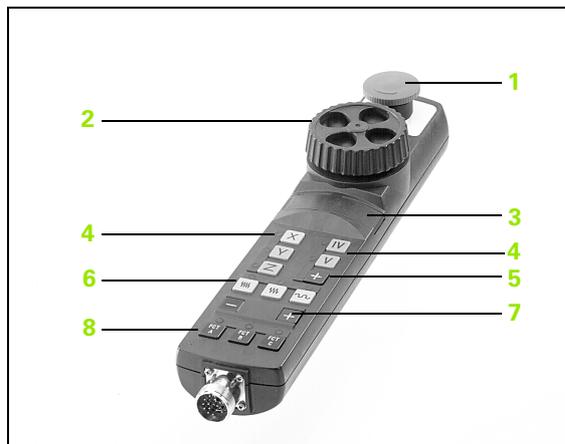
Déplacement avec la manivelle électronique HR 410

La manivelle portable HR 410 est équipée de deux touches de validation. Elles sont situées sous la poignée en étoile.

Vous ne pouvez déplacer les axes de la machine que si une touche de validation est enfoncée (fonction dépendant de la machine).

La manivelle HR 410 dispose des éléments de commande suivants:

- 1 ARRÊT D'URGENCE
- 2 Manivelle
- 3 Touches de validation
- 4 Touches de sélection des axes
- 5 Touche de validation de la position effective
- 6 Touches de définition de l'avance (lente, moyenne, rapide; les avances sont définies par le constructeur de la machine)
- 7 Sens suivant lequel la TNC déplace l'axe sélectionné
- 8 Fonctions machine (définies par le constructeur de la machine)



Les affichages rouges indiquent l'axe et l'avance sélectionnés.

Le déplacement à l'aide de la manivelle est également possible pendant l'exécution du programme.

Déplacement

 Sélectionner le mode Manivelle électronique

 Maintenir enfoncée la touche de validation

 Sélectionner l'axe

 Sélectionner l'avance

 déplacer l'axe actif dans le sens + ou -
ou




Positionnement pas à pas

Lors du positionnement pas à pas, la TNC déplace un axe de la machine de la valeur d'un incrément que vous avez défini.



Sélectionner mode Manuel ou Manivelle électronique



Sélectionner le positionnement pas à pas: softkey INCREMENTAL sur ON

PASSE =

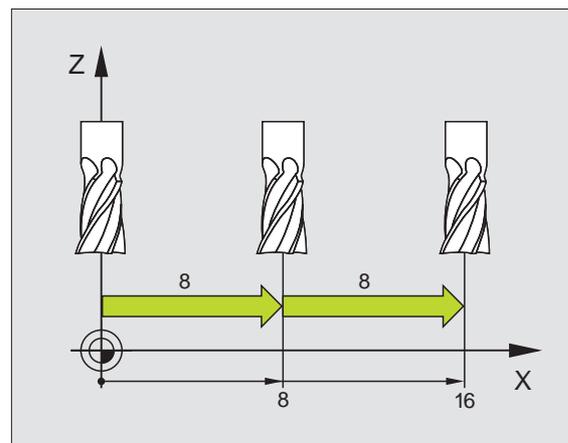
8

ENT

Introduire la passe en mm, par ex. 8 mm

X

Appuyer sur la touche de sens externe: répéter à volonté le positionnement



2.3 Vitesse rotation broche S, avance F, fonction auxiliaire M

Utilisation

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, vous introduisez avec les softkeys la vitesse de rotation broche S, l'avance F et la fonction auxiliaire M. Les fonctions auxiliaires sont décrites sous „7. Programmation: Fonctions auxiliaires“.



Le constructeur de la machine définit les fonctions auxiliaires M que vous pouvez utiliser ainsi que leur fonction.

Introduction de valeurs

Vitesse de rotation broche S, fonction auxiliaire M



Introduction vitesse rotation broche: softkey S

VITESSE BROCHE S=

1000

Introduire la vitesse de rotation broche et valider avec la touche START externe



Lancez la rotation de la broche correspondant à la vitesse de rotation S programmée à l'aide d'une fonction auxiliaire M. Vous introduisez une fonction auxiliaire M de la même manière.

Avance F

Pour valider l'introduction d'une avance F, vous devez appuyer sur la touche ENT au lieu de la touche START externe.

Règles en vigueur pour l'avance F:

- Si l'on a introduit F=0, c'est l'avance la plus faible de PM1020 qui est active
- F reste sauvegardée même après une coupure d'alimentation.

Modifier la vitesse de rotation 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 broche ne peut être utilisé que sur machines équipées de broche à commande analogique.



2.4 Initialisation du point de référence (sans palpeur 3D)

Remarque



Initialisation du point de référence avec palpeur 3D:
cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs

Lors de l'initialisation du point de référence, l'affichage de la TNC est initialisé aux coordonnées d'une position pièce connue.

Préparatifs

- ▶ Serrer la pièce et la dégauchir
- ▶ Installer l'outil zéro de rayon connu
- ▶ S'assurer que la TNC affiche bien les positions effectives



Initialiser le point de référence



Mesure préventive

Si la surface de la pièce ne doit pas être affleurée, il convient de poser dessus une cale d'épaisseur d . Introduisez alors pour le point de référence une valeur de d supérieure.



Sélectionner le **mode Manuel**



Déplacer l'outil avec précaution jusqu'à ce qu'il affleure la pièce

Sélectionner l'axe (tous les axes peuvent être également sélectionnés sur le clavier ASCII)

INITIALISATION POINT DE RÉF. Z=

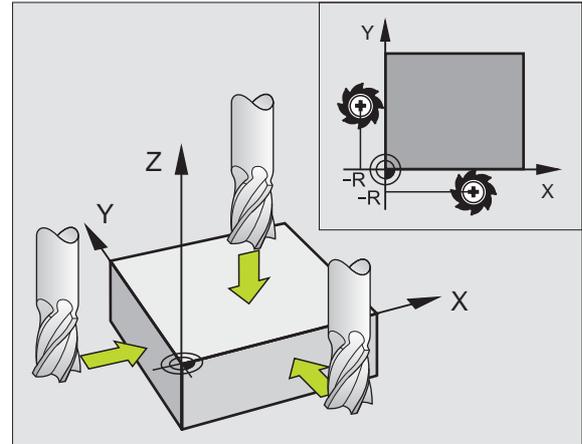
0

ENT

Outil zéro, axe de broche: Initialiser l'affichage à une position pièce connue (ex.0) ou introduire l'épaisseur d de la cale d'épaisseur. Dans le plan d'usinage: tenir compte du rayon d'outil

De la même manière, initialiser les points de référence des autres axes.

Si vous utilisez un outil pré réglé dans l'axe de plongée, initialisez l'affichage de l'axe de plongée à la longueur L de l'outil ou à la somme $Z=L+d$.



2.5 Inclinaison du plan d'usinage

Application, processus



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées par le constructeur de la machine à la TNC et à la machine. Sur certaines têtes pivotantes (plateaux inclinés), 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 facilite l'inclinaison de plans d'usinage sur machines équipées de têtes pivotantes ou de plateaux inclinés. Cas d'applications types: ex. perçages obliques ou contours inclinés dans l'espace. Le plan d'usinage pivote toujours autour du point zéro actif. Dans ce cas, et comme à l'habitude, l'usinage est programmé dans un plan principal (ex. plan X/Y); toutefois, il est exécuté dans le plan incliné par rapport au plan principal.

Il existe deux fonctions pour l'inclinaison du plan d'usinage:

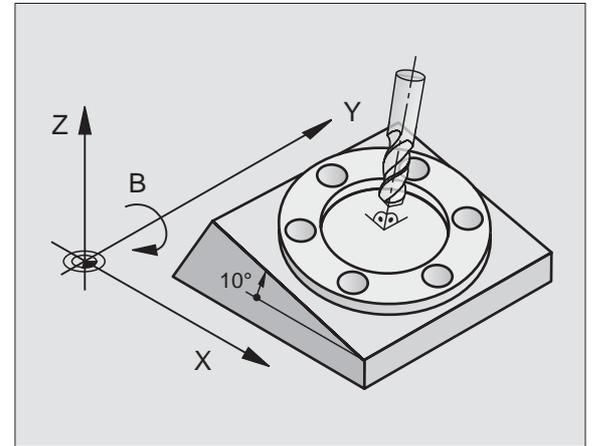
- Inclinaison manuelle à l'aide de la softkey 3D ROT en modes Manuel et Manivelle électronique; cf. „Activation de l'inclinaison manuelle“, page 27
- Inclinaison programmée, cycle 19 **PLAN D'USINAGE** dans le programme d'usinage (cf. „PLAN D'USINAGE (cycle 19)“ à la page 334)

Les fonctions de la TNC pour l'„inclinaison du plan d'usinage“ correspondent à des transformations de coordonnées. Le plan d'usinage est toujours perpendiculaire au sens de l'axe d'outil.

Pour l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC distingue toujours deux types de machines:

■ Machine équipée d'un plateau incliné

- Vous devez amener la pièce à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant du plateau incliné, par exemple avec une séquence L
- La position de l'axe d'outil transformé ne change **pas** en fonction du système de coordonnées machine. Si vous faites pivoter votre plateau – et, par conséquent, la pièce – par ex. de 90°, le système de coordonnées ne pivote **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 prend en compte uniquement les décalages mécaniques du plateau incliné concerné – parties „translationnelles“



■ Machine équipée de tête pivotante

- Vous devez amener l'outil à la position d'usinage souhaitée par un positionnement correspondant de la tête pivotante, par exemple avec une séquence L
- La position de l'axe d'outil incliné (transformé) change en fonction du système de coordonnées machine: Faites pivoter la tête pivotante de votre machine – et par conséquent, l'outil – par exemple de $+90^\circ$ sur l'axe B. Il y a en même temps rotation du système de coordonnées. 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 prend en compte les décalages mécaniques de la tête pivotante (parties „translationnelles“) ainsi que les décalages provoqués par l'inclinaison de l'outil (correction de longueur d'outil 3D).

Axes inclinés: Franchissement des points de référence

Les axes étant inclinés, franchissez les points de référence à l'aide des touches de sens externes. La TNC interpole alors les axes concernés. Veillez à ce que la fonction „Inclinaison du plan d'usinage“ soit active en mode Manuel et que l'angle effectif de l'axe rotatif ait été inscrit dans le champ de menu.

Initialisation du point de référence dans le système incliné

Après avoir positionné les axes rotatifs, initialisez le point de référence de la même manière que dans le système non incliné. La TNC convertit le nouveau point de référence dans le système de coordonnées incliné. Pour les axes asservis, la TNC prélève les valeurs angulaires nécessaires à ces calculs à partir de la position effective de l'axe rotatif.



Dans le système incliné, vous ne devez pas activer le point de référence si le bit 3 a été activé dans le paramètre-machine 7500. Sinon la TNC calcule un décalage erroné.

Si les axes rotatifs de votre machine ne sont pas asservis, vous devez inscrire la position effective de l'axe rotatif dans le menu d'inclinaison manuelle: Si la position effective de l'axe ou des axes rotatif(s) ne coïncide pas avec cette valeur, le point de référence calculé par la TNC sera erroné.





Lors de l'initialisation du point de référence, la TNC tient compte de la position des axes inclinés, même si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est désactivée. Faites attention à la position angulaire des axes rotatifs si vous procédez à une nouvelle initialisation du point de référence ou à une correction. Si vous désirez exécuter l'usinage à une autre position angulaire que celle de l'initialisation du point de référence, vous devez alors activer la fonction Inclinaison du plan d'usinage.

Initialisation du point de référence sur machines équipées d'un plateau circulaire



Le comportement de la TNC lors de l'initialisation du point de référence dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

La TNC décale automatiquement le point de référence si vous faites pivoter la table et si la fonction d'inclinaison du plan d'usinage est active:

■ PM 7500, bit 3=0

Pour calculer le décalage du point de référence, la TNC prend la différence entre la coordonnée REF d'initialisation du point de référence et la coordonnée REF de l'axe incliné une fois l'inclinaison réalisée. Cette méthode de calcul est à utiliser lorsque vous avez bridé votre pièce à la position 0° (valeur REF) du plateau circulaire.

■ PM 7500, bit 3=1

Si vous dégauchissez une pièce bridée de travers sur une rotation du plateau circulaire, la TNC ne doit pas calculer le décalage du point de référence à partir de la différence des coordonnées REF. La TNC utilise directement la valeur REF de l'axe incliné une fois l'inclinaison réalisée; elle part donc toujours du principe que la pièce était déjà dégauchie avant l'inclinaison.



PM 7500 est actif dans la liste des paramètres-machine ou, s'il existe, dans les tableaux de description de la géométrie de l'axe incliné. Consultez le manuel de votre machine.

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 de palpation Rotation de base n'est pas disponible
- Les positionnements automate (définis par le constructeur de la machine) ne sont pas autorisés



Activation de l'inclinaison manuelle



Sélectionner l'inclinaison manuelle: softkey 3D ROT.
Les sous-menus peuvent être maintenant sélectionnés avec les touches fléchées

Introduire l'angle d'inclinaison

Dans le menu Inclinaison du plan d'usinage, mettez le mode choisi sur Actif: Sélectionner le menu, valider avec la touche ENT.

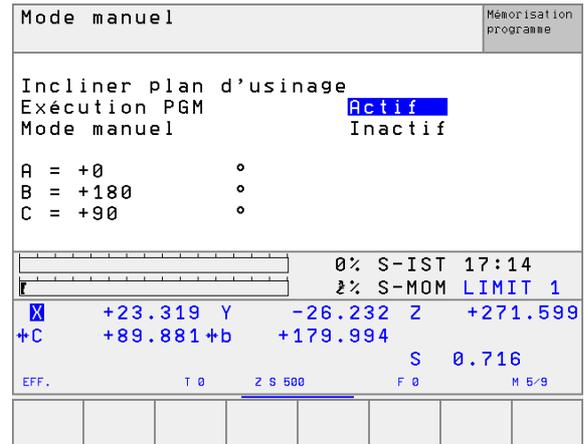


Achever l'introduction des données: touche END

Pour désactiver la fonction, mettez sur Inactif les modes souhaités dans le menu Inclinaison du plan d'usinage.

Si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active et si la TNC déplace les axes de la machine en fonction des axes inclinés, l'affichage d'état fait apparaître le symbole .

Si vous mettez sur Actif la fonction Inclinaison du plan d'usinage pour le mode Exécution de programme, l'angle d'inclinaison inscrit au menu est actif dès la première séquence du programme d'usinage qui doit être exécuté. Si vous utilisez dans le programme d'usinage le cycle 19 **PLAN D'USINAGE**, les valeurs angulaires définies dans le cycle sont actives (à partir de la définition du cycle). Les valeurs angulaires inscrites au menu sont écrasées par les valeurs appelées.





3

**Positionnement avec
introduction manuelle**



3.1 Programmation et exécution d'opérations simples d'usinage

Pour des opérations simples d'usinage ou pour le pré-positionnement de l'outil, on utilise le mode Positionnement avec introduction manuelle. Pour cela, vous pouvez introduire un petit programme en Texte clair HEIDENHAIN ou en DIN/ISO et l'exécuter directement. Les cycles de la TNC peuvent être appelés à cet effet. Le programme est mémorisé dans le fichier \$MDI. L'affichage d'état supplémentaire peut être activé en mode Positionnement avec introduction manuelle.

Exécuter le positionnement avec introduction manuelle



Sélectionner le mode Positionnement avec introduction manuelle. Programmer au choix le fichier \$MDI



Lancer le programme: touche START externe



Restriction

La programmation de contours libres FK, les graphismes de programmation et d'exécution de programme ne sont pas disponibles. Le fichier \$MDI ne doit pas contenir d'appel de programme (**PGM CALL**).

Exemple 1

Une seule pièce doit comporter un trou profond de 20 mm. Après avoir bridé et dégauchi la pièce, puis initialisé le point de référence, le trou peut être programmé en quelques lignes, puis usiné.

L'outil est pré-positionné tout d'abord au dessus de la pièce à l'aide de séquences L (droites), puis positionné à une distance d'approche de 5 mm au-dessus du trou. Celui-ci est ensuite usiné à l'aide du cycle 1 **PERCAGE PROFOND**.

```
0 BEGIN PGM $MDI MM
```

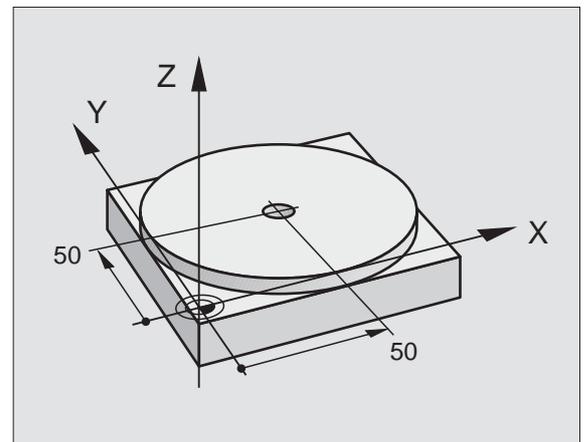
```
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5
```

```
2 TOOL CALL 1 Z S2000
```

```
3 L Z+200 R0 F MAX
```

```
4 L X+50 Y+50 R0 F MAX M3
```

```
5 L Z+5 F2000
```



définir l'outil: outil zéro, rayon 5

appeler l'outil: axe d'outil Z,
vitesse de rotation broche 2000 tours/min.

dégager l'outil (F MAX = avance rapide)

positionner l'outil avec F MAX au-dessus du trou,
marche broche

positionner l'outil à 5 mm au-dessus du trou

6 CYCL DEF 1.0 PERCAGE PROFOND	définir le cycle PERCAGE PROFOND:
7 CYCL DEF 1,1 DIST. 5	distance d'approche de l'outil au-dessus du trou
8 CYCL DEF 1,2 PROF. -20	profondeur de trou (signe = sens de l'usinage)
9 CYCL DEF 1.3 PASSE 10	profondeur de la passe avant le retrait
10 CYCL DEF 1,4 TEMPO. 0,5	temporisation au fond du trou, en secondes
11 CYCL DEF 1,5 F250	avance de perçage
12 CYCL CALL	appeler le cycle PERCAGE PROFOND
13 L Z+200 RO F MAX M2	dégager l'outil
14 END PGM \$MDI MM	fin du programme

Fonction de droites L (cf. „Droite L” à la page 140), cycle PERCAGE PROFOND (cf. „PERCAGE PROFOND (cycle 1)” à la page 212).

Exemple 2: Eliminer le désaxage de la pièce sur machines équipées d'un plateau circulaire

Exécuter la rotation de base avec palpeur 3D. Cf. Manuel d'utilisation des cycles palpeurs „Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique”, paragraphe „Compenser le désaxage de la pièce”.

Noter l'angle de rotation et annuler la rotation de base



Sélectionner le mode Positionnement avec introduction manuelle



IV

Sélectionner l'axe du plateau circulaire, introduire l'angle noté ainsi que l'avance, par ex. **L C+2.561 F50**



Achever l'introduction



Appuyer sur la touche START externe: Annulation du désaxage par rotation du plateau circulaire



Sauvegarder ou effacer des programmes contenus dans \$MDI

Le fichier \$MDI est habituellement utilisé pour des programmes courts et utilisés de manière transitoire. Si vous désirez néanmoins mémoriser un programme, procédez ainsi:



Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme



Appeler la gestion de fichiers: touche PGM MGT (Program Management)



Marquer le fichier \$MDI



Sélectionner „Copier fichier“: softkey COPIER

Fichier-cible=

TROU

Introduisez un nom sous lequel doit être mémorisé le contenu actuel du fichier \$MDI



Exécuter la copie



Quitter la gestion de fichiers: softkey FIN

Pour effacer le contenu du fichier \$MDI, procédez de la même manière: au lieu de copier, effacez le contenu avec la softkey EFFACER. Lors du prochain retour au mode Positionnement avec introduction manuelle, la TNC affiche un fichier \$MDI vide.



Si vous désirez effacer \$MDI,

- le mode Positionnement avec introduction manuelle ne doit pas être sélectionné (et pas davantage en arrière-plan)
- le fichier \$MDI ne doit pas être sélectionné en mode Mémorisation/édition de programme

Autres informations: cf. „Copier un fichier donné“, page 54.





4

Programmation: Principes de base, gestion de fichiers, aides à la programmation, gestion de palettes



4.1 Principes de base

Systèmes de mesure de déplacement et marques de référence

Des systèmes de mesure situés sur les axes de la machine enregistrent les positions de la table ou de l'outil. Lorsqu'un axe se déplace, le système de mesure correspondant génère un signal électrique qui permet à la TNC de calculer la position effective exacte de l'axe de la machine.

Une coupure d'alimentation provoque la perte de la relation entre la position du chariot de la machine et la position effective calculée. Pour rétablir cette relation, les règles de mesure des systèmes de mesure de déplacement disposent de marques de référence. Lors du franchissement d'une marque de référence, la TNC reçoit un signal qui désigne un point de référence machine. Celui-ci permet à la TNC de rétablir la relation entre la position effective et la position actuelle du chariot de la machine.

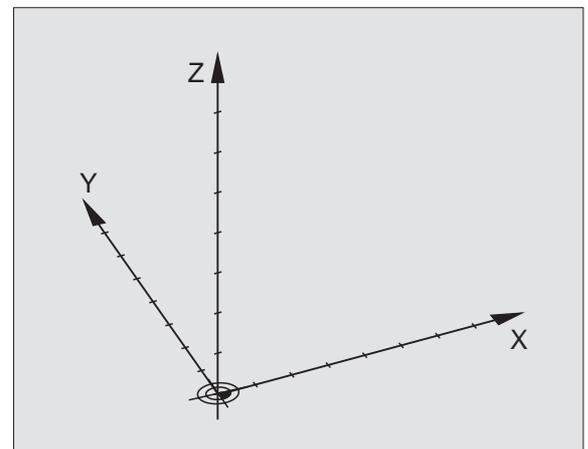
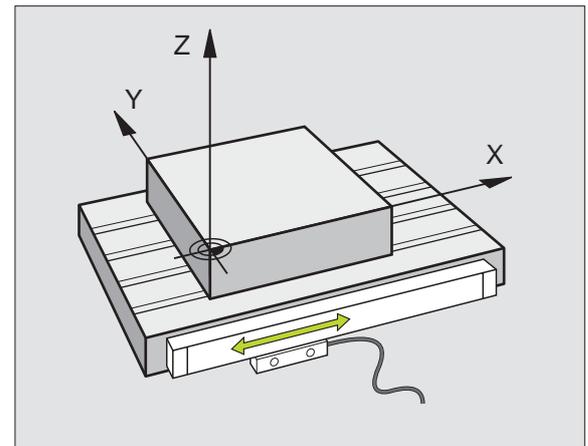
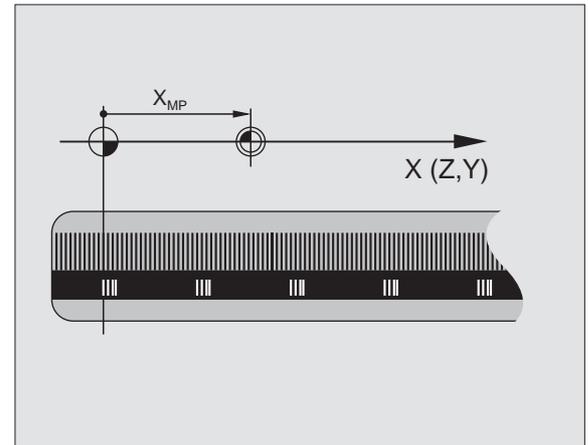
En règle générale, les axes linéaires sont équipés de systèmes de mesure linéaire. Les plateaux circulaires et axes inclinés, quant à eux, sont équipés de systèmes de mesure angulaire. Pour rétablir la relation entre la position effective et la position actuelle du chariot de la machine, il vous suffit d'effectuer un déplacement max. de 20 mm avec les systèmes de mesure linéaire à distances codées, et de 20° max. avec les systèmes de mesure angulaire.

Système de référence

Un système de référence vous permet de définir sans ambiguïté les positions dans un plan ou dans l'espace. La donnée de position se réfère toujours à un point défini; elle est décrite au moyen de coordonnées.

Dans le système de coordonnées cartésiennes, trois directions sont définies en tant qu'axes X, Y et Z. Les axes sont perpendiculaires entre eux et se rejoignent 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 donc décrite dans le plan au moyen de deux coordonnées et dans l'espace, au moyen de trois coordonnées.

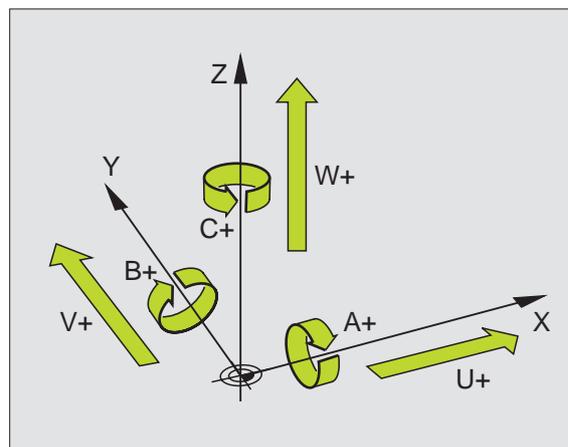
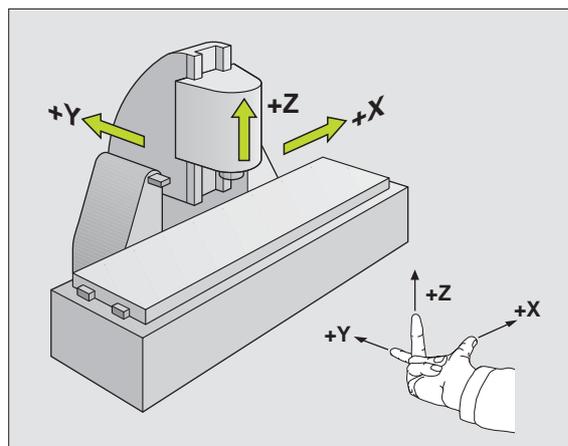
Les coordonnées qui se réfèrent au point zéro sont désignées comme coordonnées absolues. Les coordonnées relatives se réfèrent à une autre position quelconque (point de référence) du système de coordonnées. Les valeurs des coordonnées relatives sont aussi appelées valeurs de coordonnées incrémentales.



Système de référence sur fraiseuses

Pour l'usinage d'une pièce sur une fraiseuse, vous vous référez généralement au 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: Si le majeur est dirigé dans le sens de l'axe d'outil, de la pièce vers l'outil, il indique alors le sens Z+; le pouce indique le sens X+ et l'index, le sens Y+.

La TNC 426 peut commander jusqu'à 5 axes et la TNC 430, jusqu'à 9 axes. Outre les axes principaux X, Y et Z, on a également les axes auxiliaires U, V et W qui leur sont parallèles. Les axes rotatifs sont les axes A, B et C. La figure en bas, à droite illustre la relation entre les axes auxiliaires ou axes rotatifs et les axes principaux.



Coordonnées polaires

Si le plan d'usinage est coté en coordonnées cartésiennes, vous pouvez aussi élaborer 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 décrivent les positions que dans un plan. Les coordonnées polaires ont leur point zéro sur le pôle CC (CC = circle centre; de l'anglais: centre de cercle). De cette manière, une position dans un plan est définie sans ambiguïté par:

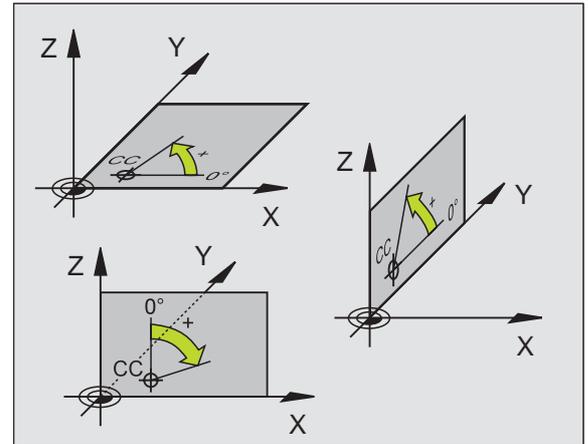
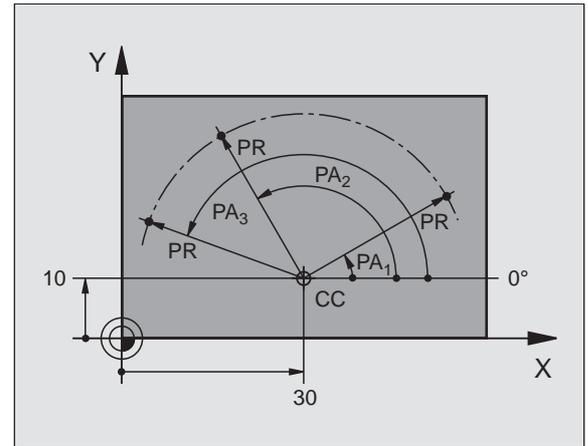
- rayon en coordonnées polaires: distance entre le pôle CC et la position
- angle de coordonnées polaires: angle formé par l'axe de référence angulaire et la ligne reliant le pôle CC et la position

Cf. fig. en haut et à droite

Définition du pôle et l'axe de référence angulaire

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

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



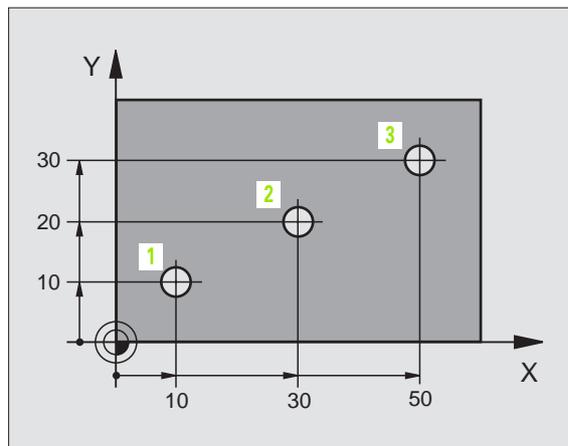
Positions pièce absolues et incrémentales

Positions pièce absolues

Lorsque les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro (origine), elles sont appelées coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement au moyen de ses coordonnées absolues.

Exemple 1: Trous avec 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 pièce incrémentales

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

Vous marquez une cote incrémentale à l'aide d'un „I” devant la désignation de l'axe.

Exemple 2: Trous avec coordonnées incrémentales

Coordonnées absolues du trou 4

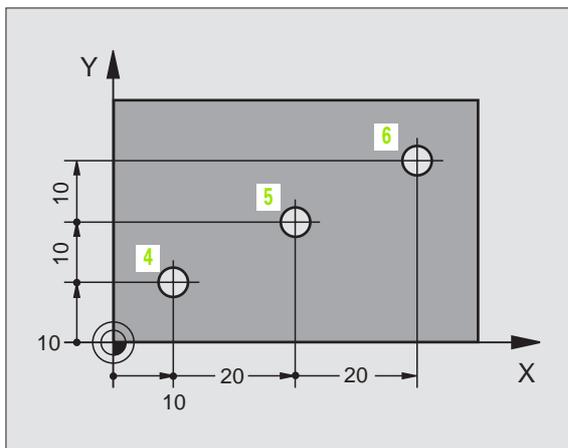
X = 10 mm
Y = 10 mm

Trou 5 se référant à 4

X = 20 mm
Y = 10 mm

Trou 6 se référant à 5

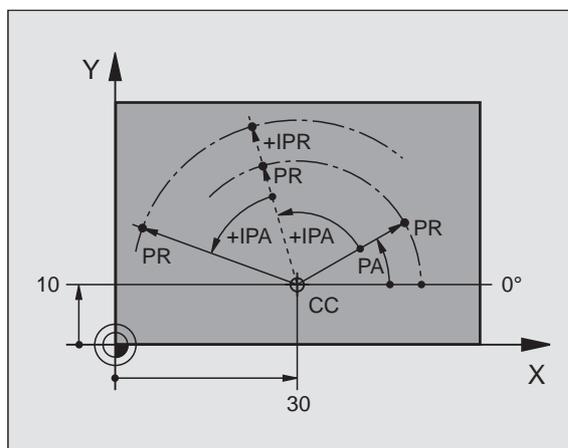
X = 20 mm
Y = 10 mm



Coordonnées polaires absolues et incrémentales

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

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



Sélection du point de référence

Pour l'usinage, le plan de la pièce définit comme point de référence absolu (point zéro) une certaine partie de la pièce, un coin généralement. 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. Pour cette position, réglez l'affichage de la TNC soit à zéro, soit à une valeur de position donnée. De cette manière, vous affectez la pièce à un système de référence valable pour l'affichage de la TNC ou pour votre programme d'usinage.

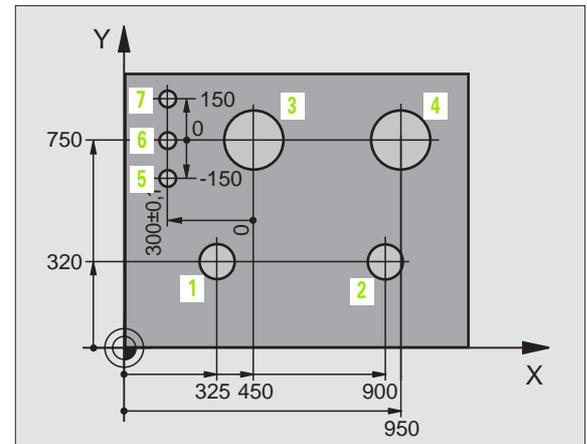
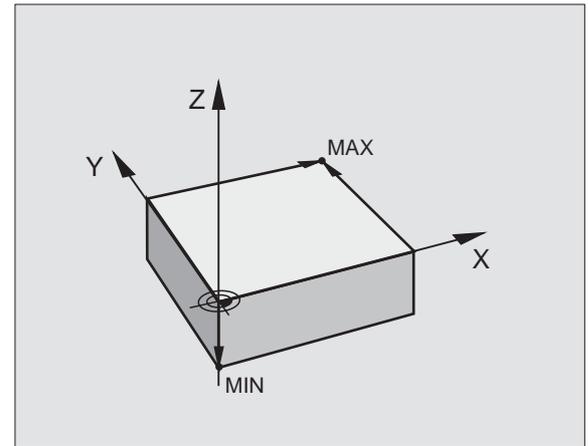
Si le plan de la pièce donne des points de référence relatifs, utilisez alors simplement les cycles de conversion de coordonnées (cf. „Cycles de conversion de coordonnées” à la page 323).

Si la cotation du plan de la pièce n'est pas conforme à la programmation des CN, vous choisissez alors comme point de référence une position ou un angle de la pièce à partir duquel vous définirez aussi simplement que possible les autres positions de la pièce.

L'initialisation des points de référence à l'aide d'un palpeur 3D de HEIDENHAIN est particulièrement aisée. Cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs „Initialisation du point de référence avec les palpeurs 3D”.

Exemple

Le schéma de la pièce à droite indique des trous (1 à 4) dont les cotes se réfèrent à un point de référence absolu de coordonnées $X=0$ $Y=0$. Les trous (5 à 7) se réfèrent à un point de référence 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 $X=450$, $Y=750$ afin de pouvoir programmer les trous (5 à 7) sans avoir à programmer d'autres calculs.



4.2 Gestion de fichiers: Principes de base



Avec la fonction MOD PGM MGT (cf. „Configurer PGM MGT“ à la page 437) , sélectionnez entre la gestion standard des fichiers et la gestion étendue des fichiers.

Si la TNC est raccordée à un réseau (option), sélectionnez dans ce cas la gestion étendue des fichiers.

Fichiers

Fichiers dans la TNC	Type
Programmes	
en format HEIDENHAIN	.H
en format DIN/ISO	.I
Tableaux pour	
outils	.T
changeur d'outils	.TCH
palettes	.P
points zéro	.D
points (zone de digitalisation avec palpeur mesurant)	.PNT
données de coupe	.CDT
matières de pièce, de coupe	.TAB
Textes sous forme de	
fichiers ASCII	.A

Lorsque vous introduisez un programme d'usinage dans la TNC, vous lui attribuez tout d'abord un nom. 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.

Pour retrouver rapidement vos fichiers et les gérer, la TNC dispose d'une fenêtre spéciale réservée à la gestion des fichiers. Vous pouvez y appeler, copier, renommer et effacer les différents fichiers.

Sur la TNC, vous pouvez gérer autant de fichiers que vous le désirez mais la capacité totale de l'ensemble des fichiers ne doit pas excéder **1.500 Mo**.

Noms de fichiers

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

PROG20	.H
--------	----

Nom du fichier

Type de fichier

Longueur max.

Cf. tableau „Fichiers dans la TNC“



Sauvegarde des données

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

A cet effet, HEIDENHAIN met à votre disposition gracieusement un programme Backup (TNCBACK.EXE). Si nécessaire, adressez-vous au constructeur de votre machine.

Vous devez en outre disposer d'une disquette sur laquelle sont sauvegardées toutes les données spécifiques de votre machine (programme automate, paramètres-machine, etc.). Adressez-vous pour cela au constructeur de votre machine.



Si vous désirez sauvegarder la totalité des fichiers contenus sur le disque dur (1.500 Mo max.), ceci peut prendre plusieurs heures. Prévoyez éventuellement de lancer cette opération pendant la nuit ou utilisez la fonction EXECUTION PARALLELE (copie en arrière-plan).



Pour le disque dur et indépendamment des conditions de fonctionnement auxquelles il est soumis (charges vibratoires, par exemple), il faut escompter une augmentation du taux de pannes après une durée de 3 à 5 ans. Par conséquent, HEIDENHAIN conseille de faire vérifier le disque dur après 3 à 5 ans.

4.3 Gestion standard des fichiers

Remarque



Travaillez avec la gestion standard des fichiers si vous désirez mémoriser tous les fichiers dans un répertoire ou si vous êtes familiarisé avec la gestion de fichiers sur les anciennes commandes TNC.

Pour cela, configurez la fonction MOD **PGM MGT** (cf. „Configurer PGM MGT” à la page 437) sur **Standard**.

Appeler la gestion de fichiers

PGM
MGT

Appuyer sur la touche PGM MGT: La TNC affiche la fenêtre de gestion des fichiers (cf. fig. de droite)

La fenêtre affiche tous les fichiers mémorisés dans la TNC. Pour chaque fichier, plusieurs informations sont affichées:

Affichage	Signification
NOM FICHIER	Nom de 16 caractères max. et type de fichier
OCTET	Dimensions du fichier en octets
INFOS	Propriétés du fichier:
E	Programme sélectionné en mode Mémorisation/édition de programme
S	Programme sélectionné en mode Test de programme
M	Programme sélectionné dans un mode Exécution de programme
P	Fichier protégé contre effacement et modification (Protected)

```

Execution PGM      Editer tableau PGM
en continu        Nom de fichier =
TNC:\*.*
Nom fichier      Octet  Etat
%TCHPRNT        .A    340
ASDFGHJ         .A   8644
CVREPORT        .A  13269
KJHGFD         .A    0
LOGBOOK        .A   114K
BOHRER         .CDT  4522
FRAES_2        .CDT 10382
FRAES_GB       .CDT 10382
VM1            .COM  13
test          .D   406
$MDI          .H   2178
75 fichier(s) 917904 koct. libres
PAGE  PAGE  SELECT.  EFFACER  COPIER  DERNIERS  FIN
  ↑    ↓    ↵      ✖      ABC+XYZ  FICHERS  ↵
  
```



Sélectionner un fichier



Appeler la gestion de fichiers

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



déplace la surbrillance **fichier après fichier** vers le haut et le bas



déplace la surbrillance **page après page** dans la fenêtre vers le haut et le bas



Sélectionner le fichier: appuyer sur la softkey SELECT. ou sur la touche ENT

OU



Effacer un fichier



Appeler la gestion de fichiers

Utilisez les touches ou softkeys fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez copier:



déplace la surbrillance **fichier après fichier** vers le haut et le bas



déplace la surbrillance **page après page** dans la fenêtre vers le haut et le bas



Effacer le fichier: appuyer sur la softkey EFFACER

Effacer programme?



Valider avec la softkey OUI



Quitter avec la softkey NON

Copier un fichier



Appeler la gestion de fichiers

Utilisez les touches ou softkeys fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez copier:



déplace la surbrillance **fichier après fichier** vers le haut et le bas



déplace la surbrillance **page après page** dans la fenêtre vers le haut et le bas



Copier le fichier: appuyer sur la softkey COPIER

Fichier-cible=

Introduire un nouveau nom de fichier, valider avec la softkey EXECUTER ou avec la touche ENT. La TNC affiche une fenêtre délivrant des informations sur le déroulement de l'opération de copie. Tant que la TNC est en train de copier, vous ne pouvez pas continuer à travailler ou

si vous voulez copier de très longs programmes: introduisez un nouveau nom de fichier et validez avec la softkey EXECUTION PARALLELE. Après avoir lancé l'opération de copie, vous pouvez continuer à travailler car la TNC copie le fichier en arrière-plan



Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données



Avant de pouvoir transférer les données vers un support externe, vous devez configurer l'interface de données (cf. „Configurer les interfaces de données” à la page 426).



Appeler la gestion de fichiers



Activer le transfert des données: appuyer sur la softkey EXT. La TNC affiche dans la moitié gauche de l'écran **1** tous les fichiers mémorisés dans la TNC et, dans la moitié droite **2**, tous les fichiers mémorisés sur un support de données externe

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



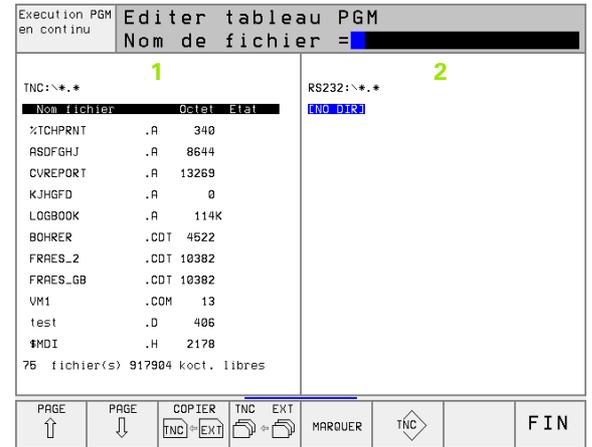
déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas



déplace la surbrillance de la fenêtre de droite vers la fenêtre de gauche et inversement

Si vous désirez copier de la TNC vers le support externe de données, déplacez la surbrillance de la fenêtre de gauche sur le fichier à transférer.

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



Fonction de marquage

Softkey

Protéger un fichier donné



Marquer tous les fichiers



Annuler le marquage d'un fichier donné



Annuler le marquage de tous les fichiers



Copier tous les fichiers marqués





Transférer un fichier donné: appuyer sur la softkey COPIER ou



transférer plusieurs fichiers: appuyer sur la softkey MARQUER ou



transférer tous les fichiers: appuyer sur la softkey TNC => EXT

Valider avec la softkey EXECUTER ou avec la touche ENT. La TNC affiche une fenêtre délivrant des informations sur le déroulement de l'opération de copie ou

si vous voulez transférer de longs programmes ou plusieurs programmes: appuyez sur la softkey EXECUTION PARALLELE. La TNC copie alors le fichier en arrière-plan



Clore le transfert des données: appuyer sur la softkey TNC. La TNC affiche à nouveau le fenêtre standard de gestion des fichiers



Convertir un programme FK en programme Texte clair



Appeler la gestion de fichiers

Utilisez les touches ou softkeys fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez convertir:



déplace la surbrillance **fichier après fichier** vers le haut et le bas



déplace la surbrillance **page après page** dans la fenêtre vers le haut et le bas



Convertir le fichier: appuyer sur la softkey
CONVERTIR FK → H

Fichier-cible=

Introduire un nouveau nom de fichier, valider avec la softkey EXECUTER ou avec la touche ENT



Protéger un fichier/annuler la protection de fichier



Appeler la gestion de fichiers

Utilisez les touches ou softkeys fléchées pour déplacer la surbrillance sur le fichier que vous voulez protéger ou dont vous désirez annuler la protection:



déplace la surbrillance **fichier après fichier** vers le haut et le bas



déplace la surbrillance **page après page** dans la fenêtre vers le haut et le bas



Protéger le fichier: appuyer sur la softkey PROTEGER. Le fichier reçoit l'état P, ou



annuler la protection du fichier: appuyer sur la softkey NON PROT.. L'état P est alors effacé

4.4 Gestion étendue des fichiers

Remarque



Travaillez avec la gestion étendue des fichiers si vous désirez mémoriser les fichiers dans différents répertoires.

Pour cela, configurez la fonction MOD PGM MGT (cf. „Configurer PGM MGT” à la page 437).

Cf. également „Gestion de fichiers: Principes de base” à la page 39.

Répertoires

Comme vous pouvez mémoriser de nombreux programmes ou fichiers sur le disque dur, vous classez les différents fichiers dans des répertoires (classeurs) pour conserver une vue d'ensemble. Dans ces répertoires, vous pouvez créer d'autres répertoires appelés sous-répertoires.



La TNC peut gérer jusqu'à 6 niveaux de répertoires!

Si vous mémorisez plus de 512 fichiers à l'intérieur d'un répertoire, la TNC ne les classe plus dans l'ordre alphabétique!

Noms de répertoires

Le nom d'un répertoire peut contenir jusqu'à 8 caractères; il n'a pas d'extension. Si vous introduisez plus de 8 caractères pour le nom du répertoire, la TNC délivre un message d'erreur.

Chemins d'accès

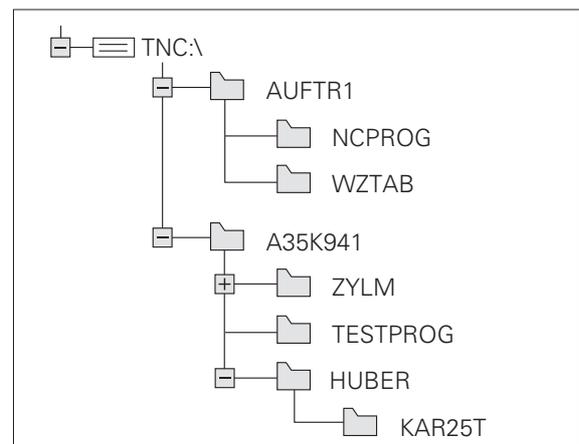
Un chemin d'accès indique le lecteur et les différents répertoires ou sous-répertoires à l'intérieur desquels un fichier est mémorisé. Les différents éléments sont séparés par „\”.

Exemple

Le répertoire AUFTR1 a été créé sous le lecteur **TNC:**. Puis, dans le répertoire **AUFTR1**, on a créé un sous-répertoire **NCPROG** à l'intérieur duquel on a importé le programme d'usinage **PROG1.H**. Le programme d'usinage a donc le chemin d'accès suivant:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Le graphisme de droite illustre un exemple d'affichage des répertoires avec les différents chemins d'accès.



Sommaire: Fonctions de la gestion étendue des fichiers

Fonction	Softkey
Copier un fichier donné (et le convertir)	
Afficher type de fichier donné	
Afficher les 10 derniers fichiers sélectionnés	
Effacer un fichier ou un répertoire	
Marquer un fichier	
Renommer un fichier	
Convertir un programme FK en programme Texte clair	
Protéger un fichier contre l'effacement ou l'écriture	
Annuler la protection d'un fichier	
Gérer les lecteurs du réseau (seulement avec option interface Ethernet)	
Copier un répertoire	
Afficher les répertoires d'un lecteur	
Effacer un répertoire et tous ses sous-répertoires	



Appeler la gestion de fichiers

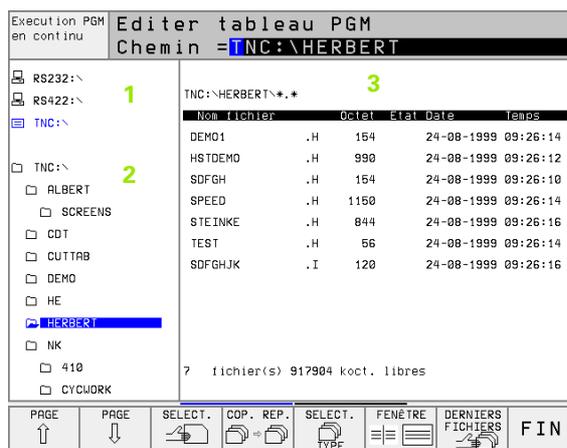
PGM
MGT

Appuyer sur la touche PGM MGT: La TNC affiche la fenêtre de gestion des fichiers (la figure en haut et à droite illustre la configuration de base. Si la TNC affiche un autre partage de l'écran, appuyez sur la softkey FENETRE)

La fenêtre étroite de gauche indique en haut trois lecteurs **1**. Si la TNC est raccordée à un réseau, la TNC affiche ici les autres lecteurs. Les lecteurs désignent les appareils avec lesquels seront mémorisées ou transmises les données. Un lecteur correspond au disque dur de la TNC; les autres lecteurs sont les interfaces (RS232, RS422, Ethernet) auxquelles vous pouvez raccorder, par exemple, un PC. Le lecteur sélectionné (actif) ressort en couleur.

Dans la partie inférieure de la fenêtre étroite, la TNC affiche tous les répertoires **2** du lecteur sélectionné. 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. Un répertoire sélectionné (actif) ressort en couleur.

La fenêtre large de droite affiche tous les fichiers **3** mémorisés dans le répertoire sélectionné. Pour chaque fichier, plusieurs informations détaillées sont affichées à droite dans le tableau.



Affichage	Signification
NOM FICHIER	Nom de 16 caractères max. et type de fichier
OCTET	Dimensions du fichier en octets
INFOS	Propriétés du fichier:
E	Programme sélectionné en mode Mémorisation/édition de programme
S	Programme sélectionné en mode Test de programme
M	Programme sélectionné dans un mode Exécution de programme
P	Fichier protégé contre effacement et modification (Protected)
DATE	Date de la dernière modification du fichier
HEURE	Heure de la dernière modification du fichier



Sélectionner les lecteurs, répertoires et fichiers



Appeler la gestion de fichiers

Utilisez les touches fléchées ou les softkeys pour déplacer la surbrillance à l'endroit désiré 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

1ère étape: Sélectionner le lecteur

Sélectionner le lecteur dans la fenêtre de gauche:



Sélectionner un lecteur: appuyer sur la softkey SELECT. ou sur la touche ENT.

OU



2ème étape: Sélectionner le répertoire

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

3ème étape: sélectionner un fichier



Appuyer sur la softkey SELECT. TYPE



Appuyer sur la softkey du type de fichier souhaité ou



afficher tous les fichiers: appuyer sur la softkey AFF. TOUS ou

4* .H



utiliser les astérisques, par exemple, afficher tous les fichiers .H commençant par 4

Marquer le fichier dans la fenêtre de droite:



ou



Le fichier sélectionné est activé dans le mode de fonctionnement avec lequel vous avez appelé la gestion de fichiers: appuyer sur la softkey SELECT. ou sur la touche ENT

Créer un nouveau répertoire (possible seulement sur le lecteur TNC:\)

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

NOUV



Introduire le nom du nouveau répertoire, appuyer sur la touche ENT

Créer répertoire \NOUV?



Valider avec la softkey OUI ou



quitter avec la softkey NON



Copier un fichier donné

- ▶ Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez copier



- ▶ Appuyer sur la softkey COPIER: sélectionner la fonction de copie
- ▶ Introduire le nom du fichier-cible et valider avec la touche ENT ou la softkey EXECUTER: La TNC copie le fichier vers le répertoire en cours. Le fichier d'origine est conservé ou
- ▶ appuyez sur la softkey EXECUTION PARALLELE pour copier le fichier en arrière-plan. Utilisez cette fonction pour copier de gros fichiers; vous pourrez continuer votre travail lorsque l'opération de copie aura été lancée. Alors que la TNC copie en arrière-plan, à l'aide de la softkey INFO EXECUTION PARALLELE (sous AUTRES FONCTIONS, 2ème menu de softkeys) vous pouvez observer l'opération de copie.

Copier un tableau

Si vous copiez des tableaux, à l'aide de la softkey REMPLACER CHAMPS, vous pouvez écraser certaines lignes ou colonnes dans le tableau-cible. Conditions requises:

- Le tableau-cible doit déjà exister
- Le fichier à copier ne doit contenir que les colonnes ou lignes à remplacer



La softkey **REEMPLACER CHAMPS** n'est pas affichée si vous voulez écraser le tableau dans la TNC de manière externe, par exemple avec TNCremoNT. Copiez dans un autre répertoire le fichier créé de manière externe, puis exécutez la copie avec le gestionnaire de fichiers de la TNC.

Exemple

Sur un appareil de pré réglage, vous avez étalonné la longueur et le rayon d'outil de 10 nouveaux outils. L'appareil de pré réglage a ensuite généré le tableau d'outils TOOL.T comportant 10 lignes (pour 10 outils) et les colonnes

- Numéro d'outil (colonne **T**)
- Longueur d'outil (colonne **L**)
- Rayon d'outil (colonne **R**)

Copiez ce fichier dans un répertoire différent de celui où se trouve le TOOL.T existant. Si vous copiez ce fichier avec le gestionnaire de fichiers de la TNC sur le tableau existant, la TNC vous demande si elle doit écraser le tableau d'outil TOOL.T qui existe déjà:

- ▶ Appuyez sur la softkey OUI; dans ce cas, la TNC écrase en totalité le fichier TOOL.T en cours. A l'issue de l'opération de copie, TOOL.T comporte 10 lignes. Toutes les colonnes – bien entendu, hormis les colonnes Numéro, Longueur et Rayon– sont réinitialisées

- ▶ ou appuyez sur la softkey REMPLACER CHAMPS; dans ce cas, la TNC n'écrase dans le fichier TOOL.T que les colonnes Numéro, Longueur et Rayon des 10 premières lignes. Les données des lignes et colonnes restantes ne seront pas modifiées par la TNC

Copier un répertoire

Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de gauche sur le répertoire que vous voulez copier. Appuyez ensuite sur la softkey COP. REP. au lieu de la softkeys COPIER. La TNC copie également les sous-répertoires.

Sélectionner l'un des 10 derniers fichiers sélectionnés

PGM
MGT

Appeler la gestion 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:

↓

↑

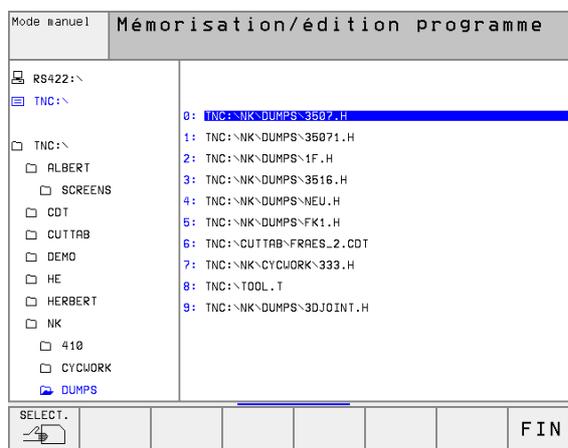
déplace la surbrillance dans une fenêtre vers le haut et le bas

SELECT.

Sélectionner un lecteur: appuyer sur la softkey SELECT. ou sur la touche ENT.

ou

ENT



Effacer un fichier

- ▶ Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez 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 OUI ou
- ▶ quitter l'effacement: appuyer sur NON

Effacer un répertoire

- ▶ Effacez du répertoire tous les fichiers et sous-répertoires que vous voulez effacer

- ▶ 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
- ▶ Valider l'effacement: appuyer sur OUI ou
- ▶ quitter l'effacement: appuyer sur NON

Sélectionner des fichiers

Fonction de marquage	Softkey
Protéger un fichier donné	
Marquer tous les fichiers dans le répertoire	
Annuler le marquage d'un fichier donné	
Annuler le marquage de tous les fichiers	
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 sélectionner plusieurs fichiers, procédez de la manière suivante:

Déplacer la surbrillance sur le premier fichier

 Afficher les fonctions de sélection: appuyer sur la softkey MARQUER

 Sélectionner un fichier: appuyer sur la softkey MARQUER FICHIER

Déplacer la surbrillance sur un autre fichier

 Sélectionner un autre fichier: appuyer sur la softkey MARQUER FICHIER etc.

 Copier des fichiers marqués: appuyer sur la softkey COP. MARQ ou

  effacer les fichiers marqués: appuyer sur la softkey FIN pour quitter les fonctions de marquage, puis sur la softkey EFFACER pour effacer les fichiers marqués



Renommer un fichier

- ▶ Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez renommer



- ▶ Sélectionner la fonction pour renommer
- ▶ Introduire le nouveau nom du fichier; le type de fichiers ne peut pas être modifié
- ▶ Valider le nouveau nom: appuyer sur la touche ENT

Autres fonctions

Protéger un fichier/annuler la protection de fichier

- ▶ Déplacer la surbrillance sur le fichier que vous désirez protéger



- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales: appuyez sur la softkey FONCTIONS AUXIL.



- ▶ Activer la protection de fichiers: appuyer sur la softkey PROTEGER. Le fichier reçoit l'état P
- ▶ Vous annulez la protection de fichiers de la même manière avec la softkey NON PROT.

Convertir un programme FK en format TEXTE CLAIR

- ▶ Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez convertir



- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales: appuyez sur la softkey FONCTIONS AUXIL.



- ▶ Sélectionner la fonction de conversion: appuyer sur la softkey CONVERTIR FK->H
- ▶ Introduire le nom du fichier-cible
- ▶ Effectuer la conversion: appuyer sur la touche ENT

Effacer le répertoire avec tous ses sous-répertoires et fichiers

- ▶ Déplacez la surbrillance dans la fenêtre de gauche sur le répertoire que vous voulez effacer.



- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales: appuyez sur la softkey FONCTIONS AUXIL.



- ▶ Effacer le répertoire entier: appuyer sur la softkey EFFAC. TOUS
- ▶ Valider l'effacement: appuyer sur OUI. Quitter l'effacement: appuyer sur NON

Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données



Avant de pouvoir transférer les données vers un support externe, vous devez configurer l'interface de données (cf. „Configurer les interfaces de données” à la page 426).

PGM
MGT

Appeler la gestion de fichiers



Sélectionner le partage de l'écran pour la transmission des données: appuyer sur la softkey FENÊTRE. La TNC affiche dans la moitié gauche de l'écran **1** tous les fichiers mémorisés dans la TNC et, dans la moitié droite **2**, tous les fichiers mémorisés sur un support de données externe

Execution PGM en continu				Editer tableau PGM Nom de fichier =3516.A			
TNC:\HERBERT*. * 1				TNC:\NK\DUMPS*. * 2			
Nom fichier	Octet	Etat		Nom fichier	Octet	Etat	
DEMO1	.H	154		3516	.A	326	
HSTDemo	.H	990		BSP	.A	336	
SDFGH	.H	154		NULLTAB	.D	514	
SPEED	.H	1150		1	.H	544	
STEINKE	.H	844		1E	.H	436	
TEST	.H	56		1F	.H	422	
SDFGHJK	.I	120		1GB	.H	446	
				1I	.H	382	
				1NL	.H	380	
				1S	.H	418	
				3507	.H	1220	
7 fichier(s) 917904 koct. libres				27 fichier(s) 917904 koct. libres			
PAGE ↑	PAGE ↓	SELECT. ←	COPIER ABC → XYZ	SELECT. TYPE	FENÊTRE ≡	CHEM	FIN

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 vers la fenêtre de gauche et inversement

Si vous désirez copier de la TNC vers le support externe de données, déplacez la surbrillance de la fenêtre de gauche sur le fichier à transférer.

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



Transférer un fichier donné: appuyer sur la softkey COPIER ou



transférer plusieurs fichiers: appuyer sur la softkey MARQUER (deuxième menu de softkeys, cf. „Sélectionner des fichiers”, page 57), ou



transférer tous les fichiers: appuyer sur la softkey TNC => EXT



Valider avec la softkey EXECUTER ou avec la touche ENT. La TNC affiche une fenêtre délivrant des informations sur le déroulement de l'opération de copie ou

si vous voulez transférer de longs programmes ou plusieurs programmes: appuyez sur la softkey EXECUTION PARALLELE. La TNC copie alors le fichier en arrière-plan



Clore la transmission des données: déplacer la surbrillance vers la fenêtre de gauche, puis appuyer sur le softkey FENETRE. La TNC affiche à nouveau le fenêtre standard de gestion des fichiers



Pour pouvoir sélectionner un autre répertoire avec la double représentation de fenêtre de fichiers, appuyez sur la softkey CHEM et sélectionnez le répertoire désiré avec les touches fléchées et la touche ENT!

Copier un fichier vers un autre répertoire

- ▶ Sélectionner le partage de l'écran avec fenêtres de même grandeur
- ▶ Afficher les répertoires dans les deux fenêtres: appuyer sur la softkey CHEM

Fenêtre de droite

- ▶ Déplacer la surbrillance sur le répertoire vers lequel vous voulez copier les fichiers et afficher avec la touche ENT les fichiers de ce répertoire

Fenêtre de gauche

- ▶ Sélectionner le répertoire avec les fichiers que vous voulez copier et afficher les fichiers avec la touche ENT



- ▶ Afficher les fonctions de marquage des fichiers



- ▶ Déplacer la surbrillance sur le fichier que vous désirez copier et le marquer. Si vous le souhaitez, marquez d'autres fichiers de la même manière



- ▶ Copier les fichiers marqués dans le répertoire-cible

Autres fonctions de marquage: cf. „Sélectionner des fichiers”, page 57.

Si vous avez marqué des fichiers aussi bien dans la fenêtre de droite que dans celle de gauche, la TNC copie alors à partir du répertoire contenant 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: appuyer sur la softkey OUI ou
- ▶ n'écraser aucun fichier: appuyer sur la softkey NON ou
- ▶ valider l'écrasement fichier par fichier: appuyer sur la softkey VALIDER

Si vous désirez écraser un fichier protégé, vous devez confirmer ou interrompre séparément cette fonction.

La TNC en réseau (seulement avec option interface Ethernet)



Raccordement de la carte Ethernet sur votre réseau: (cf. „Interface Ethernet” à la page 431).

Les messages d'erreur intervenant en fonctionnement réseau sont édités par la TNC (cf. „Interface Ethernet” à la page 431).

Si la TNC est raccordée à un réseau, vous disposez de 7 lecteurs supplémentaires dans la fenêtre des répertoires **1** (cf. fig. de droite). 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 en réseau

PGM MGT

- ▶ Sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT; si nécessaire sélectionner avec la softkey FENETRE le partage d'écran comme indiqué dans la fenêtre en haut et à droite

RESEAU

- ▶ Gestion de lecteurs en réseau: appuyer sur la softkey RESEAU (deuxième menu de softkeys). Dans la fenêtre de droite **2**, la TNC affiche les lecteurs en réseau possibles auxquels vous avez accès. A l'aide des softkeys ci-après, vous définissez les liaisons pour chaque lecteur

Mode manuel Mémorisation/édition programme
Nom de fichier = 3DJOINT.H

1	2						
	World:\	TNC:\NK\DUHPS*.*					
	RS232:\		Nom fichier	Octet	Etat	Date	
	RS422:\					Temps	
	TNC:\		1GB	.H	446	26-08-1999 09:37:52	
			1I	.H	382	24-08-1999 09:26:58	
			1NL	.H	380	24-08-1999 09:26:58	
			1S	.H	418	24-08-1999 09:27:00	
			3507	.H	1220	02-09-1999 09:13:20	
			35071	.H	540	26-08-1999 09:46:32	
			3516	.H	1372	26-08-1999 09:35:18	
			3DJOINT	.H	708	SH 26-08-1999 08:57:22	
			BLK	.H	74	24-08-1999 09:27:08	
			FK1	.H	666	02-09-1999 14:46:42	
			NEU	.H	166	E 02-09-1999 17:18:02	
			27 fichier(s) 917904 octet. libres				

PAGE PAGE EFFACER MARQUER RENOMMER RESEAU FONCTIONS F IN

Fonction	Softkey
Etablir la liaison réseau; la TNC inscrit dans la colonne Mnt un M lorsque la liaison est active. Vous pouvez relier à la TNC jusqu'à 7 lecteurs supplémentaires	CONNECTER LECTEUR
Fermer la liaison réseau	DECONNECTER LECTEUR
Etablir automatiquement la liaison réseau à la mise sous tension de la TNC. La TNC inscrit un A dans la colonne Auto lorsque la liaison est établie automatiquement	CONNECT. AUTOMAT.



Fonction	Softkey
Ne pas établir automatiquement la liaison réseau à la mise sous tension de la TNC	PAS DE CONNECT. AUTOMAT.

L'établissement de la liaison réseau peut prendre un certain temps. La TNC affiche alors **[READ DIR]** à droite, en haut de l'écran. La vitesse de transmission max. est comprise entre 200 Kbauds et 1 Mbauds, selon le type de fichier que vous transférez.

Imprimer un fichier sur l'imprimante réseau

Si vous avez défini une imprimante réseau (cf. „Interface Ethernet“ à la page 431), vous pouvez imprimer les fichiers directement:

- ▶ Appeler la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Déplacez la surbrillance sur le fichier que vous désirez imprimer
- ▶ Appuyer sur la softkey COPIER
- ▶ Appuyer sur la softkey IMPRIMER: si vous n'avez défini qu'une seule imprimante, la TNC délivre directement le fichier. Si vous avez défini plusieurs imprimantes, la TNC affiche une fenêtre avec toutes les imprimantes définies. Dans la fenêtre en avant-plan, sélectionnez l'imprimante à l'aide des touches fléchées et appuyez sur la touche ENT



4.5 Ouverture et introduction de programmes

Structure d'un programme CN en format conversationnel Texte clair HEIDENHAIN

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

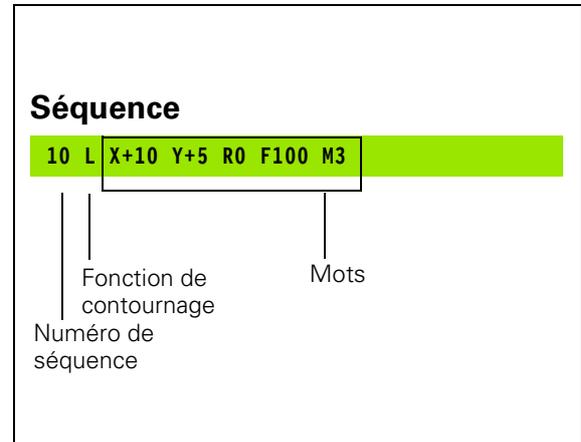
La TNC numérote les séquences d'un programme d'usinage en ordre croissant.

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

Les séquences suivantes renferment les informations concernant:

- la pièce brute
- les définitions et appels d'outils
- les avances et vitesses de rotation
- les déplacements de contournage, cycles et autres fonctions

La dernière séquence d'un programme comporte **END PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée.



Définition de la pièce brute: BLK FORM

Immédiatement après avoir ouvert un nouveau programme, vous définissez une pièce parallélépipédique non usinée. Pour définir la pièce brute après-coup, appuyez sur la softkey BLK FORM. La TNC a besoin de cette définition pour effectuer les simulations graphiques. Les faces du parallélépipède ne doivent pas avoir une longueur dépassant 100 000 mm. Elles sont parallèles aux axes X, Y et Z. Cette pièce brute est définie par deux de ses coins:

- Point MIN: la plus petite coordonnée X,Y et Z du parallélépipède; à programmer en valeurs absolues
- Point MAX: la plus grande coordonnée X, Y et Z du parallélépipède; à programmer en valeurs absolues ou incrémentales



La définition de la pièce brute n'est indispensable que si vous désirez tester graphiquement le programme!



Ouverture d'un nouveau programme d'usinage

Vous introduisez toujours un programme d'usinage en mode de fonctionnement **Mémorisation/édition de programme**. Exemple d'ouverture d'un programme:



Sélectionner le mode **Mémorisation/édition de programme**



Appeler la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT

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

Nom de fichier = OLD.H



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



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

Axe broche parallèle X/Y/Z ?

Introduire l'axe de broche

Déf BLK FORM: point min.?

0  Introduire les unes après les autres les coordonnées en X, Y et Z du point MIN

0 

-40 

Déf BLK FORM: point MAX?

100  Introduire les unes après les autres les coordonnées en X, Y et Z du point MAX

100 

0 

```

Mode manuel | Mémorisation/édition programme
Déf BLK FORM: point max?
0 BEGIN PGM NEU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100
  Z+0
3 END PGM NEU MM
  
```

Exemple: Affichage de la BLK-Form dans le programme CN

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

La TNC génère de manière automatique les numéros de séquences et la séquence **BEGIN** et **END**.



Si vous ne désirez pas programmer la définition d'une pièce brute, interrompez le dialogue à l'apparition de **Axe broche parallèle X/Y/Z** avec la touche DEL!

La TNC ne peut représenter le graphisme que si le rapport côté le plus petit : côté le plus grand de la **BLK FORM** est inférieur à 1 : 64.



Programmation de déplacements d'outils en dialogue conversationnel Texte clair

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

Exemple de dialogue

 Ouvrir le dialogue

Coordonnées ?

 10 Introduire la coordonnée-cible pour l'axe X

Y 20  Introduire la coordonnée-cible pour l'axe Y; passer à la question suivante en appuyant sur la touche ENT

Corr. rayon: RL/RR/sans corr. ?

 Introduire „sans correction de rayon“, passer à la question suivante avec la touche ENT

Avance F=? / F MAX = ENT

100  Avance de ce déplacement de contournage 100 mm/min.; passer à la question suivante en appuyant sur la touche ENT

Fonction auxiliaire M ?

3  Fonction auxiliaire **M3** „Marche broche“; la TNC clôt ce dialogue avec la touche ENT

La fenêtre de programme affiche la ligne:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Fonctions définition de l'avance	Softkey
Déplacement en rapide	
Déplacement selon avance calculée automatiquement à partir de la séquence TOOL CALL	

```

Mode manuel | Mémorisation/édition programme
              | Fonction auxiliaire M?
1  BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2  BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3  TOOL CALL 1 Z S5000
4  L Z+100 R0 F MAX
5  L X-20 Y+30 R0 F MAX M3
6  END PGM NEU MM
    
```



Fonction	Touche
Passer outre la question de dialogue	
Fermer prématurément le dialogue	
Interrompre et effacer le dialogue	

Editer un programme

Alors que vous êtes en train d'élaborer ou de modifier un programme d'usinage, vous pouvez sélectionner chaque ligne du programme ou certains mots d'une séquence à l'aide des touches fléchées ou des softkeys:

Fonction	Softkey/touches
Feuilleter vers le haut	
Feuilleter vers le bas	
Saut au début duprogramme	
Saut à la fin duprogramme	
Sauter d'une séquence à une autre	 
Sélectionner des mots dans la séquence	 

Fonction	Touche
Mettre à zéro la valeur d'un mot sélectionné	
Effacer une valeur erronée	
Effacer message erreur (non clignotant)	
Effacer le mot sélectionné	
Effacer la séquence sélectionnée	



Fonction	Touche
Effacer des cycles et parties de programme: Effacer la dernière séquence du cycle à effacer ou sélectionner la partie de programme et l'effacer avec la touche DEL	

Insérer des séquences à un endroit quelconque

- ▶ 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 écrivez par dessus la nouvelle valeur. Lorsque vous avez sélectionné le mot, vous disposez du dialogue 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 les touches fléchées jusqu'à ce que le mot choisi soit marqué



Sélectionner une 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 sélectionnée à l'origine.

Trouver n'importe quel texte

- ▶ Sélectionner la fonction de recherche: appuyer sur la softkey RECHERCHE. La TNC affiche le dialogue **Cherche texte**:
- ▶ Introduire le texte à rechercher
- ▶ Rechercher le texte: appuyer sur la softkey EXECUTER

Marquer, copier, effacer 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: cf. tableau ci-dessous.

Pour copier des parties de programme, procédez de la manière suivante:

- ▶ Sélectionnez le menu de softkeys avec les fonctions de marquage
- ▶ Sélectionnez la première (dernière) séquence de la partie de programme que vous désirez copier
- ▶ Marquez la première (dernière) séquence: appuyez sur la softkey SELECT. BLOC. La TNC met la première position du numéro de séquence en surbrillance et affiche la softkey QUITTER SELECTION
- ▶ Déplacez la surbrillance sur la dernière (première) séquence de la partie de programme que vous désirez copier ou effacer. La TNC représente sous une autre couleur toutes les séquences marquées. Vous pouvez fermer à tout moment la fonction de marquage en appuyant sur la softkey QUITTER SELECTION
- ▶ Copier une partie de programme marquée: appuyez sur la softkey COPIER BLOC, effacer une partie de programme marquée: appuyer sur la softkey EFFACER BLOC. La TNC mémorise le bloc marqué
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez la séquence à la suite de laquelle vous désirez insérer la partie de programme copiée (effacée)



Pour insérer la partie de programme copiée dans un autre programme, sélectionnez le programme voulu à l'aide du gestionnaire de fichiers et marquez la séquence après laquelle doit se faire l'insertion.

- ▶ Insérer une partie de programme mémorisée: appuyer sur la softkey INSERER BLOC

Fonction	Softkey
Activer la fonction de marquage	SELECT. BLOC
Désactiver la fonction de marquage	ANNULER SELECTION
Effacer le bloc marqué	EFFACER BLOC
Insérer le bloc situé dans la mémoire	INSERER BLOC
Copier le bloc marqué	COPIER BLOC



4.6 Graphisme de programmation

Déroulement/pas de déroulement du graphisme de programmation

Pendant que vous élaborez un programme, la TNC peut afficher le contour programmé avec un graphisme 2D.

- Commuter sur le partage de l'écran avec le programme à gauche et le graphisme à droite: appuyer sur la touche SPLIT SCREEN et sur la softkey PGM + GRAPHISME



- Mettre la softkey DESSIN AUTO sur ON. Pendant que vous introduisez les lignes du programme, la TNC affiche dans la fenêtre du graphisme de droite chaque déplacement de contourage programmé

Si le graphisme ne doit pas être affiché, mettez la softkey DESSIN AUTO sur OFF.

DESSIN AUTO ON ne dessine pas les répétitions de parties de programme.

Elaboration du graphisme de programmation pour un programme existant

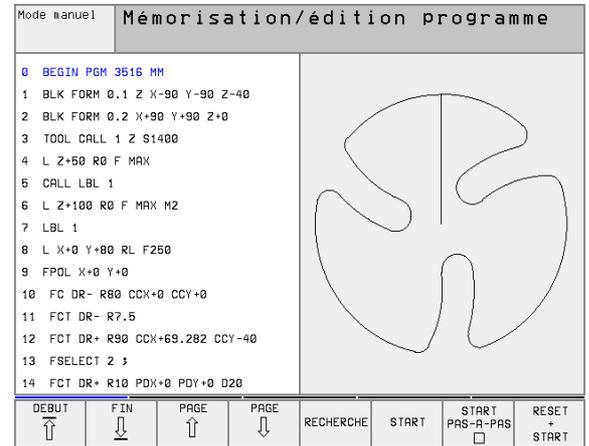
- A l'aide des touches fléchées, sélectionnez la séquence jusqu'à laquelle le graphisme doit être créé ou appuyez sur GOTO et introduisez directement le numéro de la séquence choisie



- Elaborer le graphisme: appuyer sur la softkey RESET + START

Autres fonctions:

Fonction	Softkey
Créer graphisme programmation complet	
Créer graphisme de programmation pas à pas	
Créer graphisme de programmation complet ou le compléter après RESET + START	
Stopper le graphisme de programmation. Cette softkey n'apparaît que lorsque la TNC créé un graphisme de programmation	



Faire apparaître ou non les numéros de séquences



► Commuter le menu de softkeys: cf. figure en haut et à droite



► Afficher les numéros de séquence: Mettre la softkey AFFICHER OMETTRE NO SEQU. sur AFFICHER

► Omettre les numéros de séquence: Mettre la softkey AFFICHER OMETTRE NO SEQU. sur OMETTRE

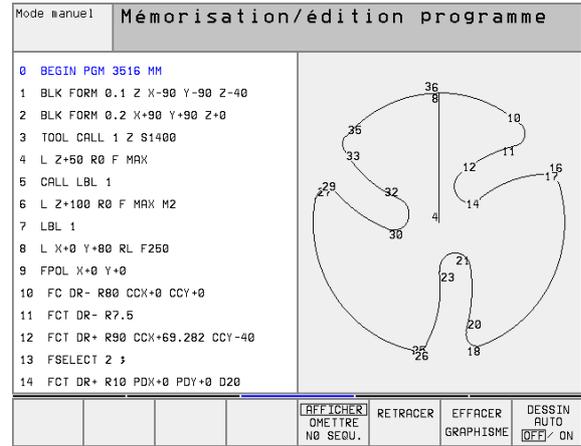
Effacer le graphisme



► Commuter le menu de softkeys: cf. figure en haut et à droite



► Effacer le graphisme: appuyer sur la softkey EFFACER GRAPHISME



Agrandissement ou réduction de la projection

Vous pouvez vous-même définir la projection d'un graphisme. Sélectionner avec un cadre la projection pour l'agrandissement ou la réduction.

► Sélectionner le menu de softkeys pour l'agrandissement/réduction de la projection (deuxième menu, cf. figure de droite, au centre)

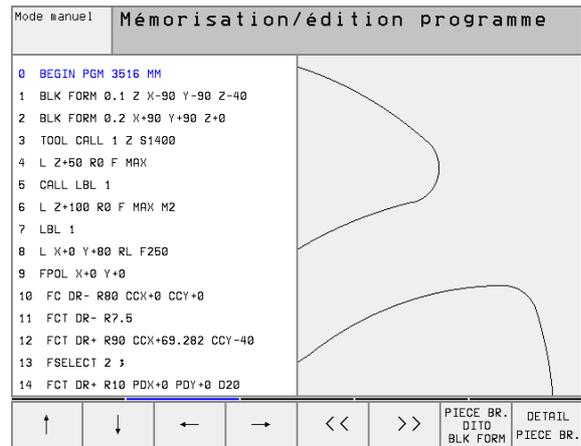
Vous disposez des fonctions suivantes:

Fonction	Softkey
Afficher le cadre et le décaler. Pour décaler, maintenir enfoncée la softkey désirée	<div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">←</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">→</div> </div> <div style="display: flex; gap: 10px; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">↑</div> </div>
Diminuer le cadre – pour réduire, maintenir softkey enfoncée	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;"><<</div>
Agrandir le cadre – pour agrandir, maintenir softkey enfoncée	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px 10px;">>></div>



► Avec la softkey DETAIL PIECE BRUTE, valider la zone sélectionnée

La softkey PIECE BR. DITO BLK FORM vous permet de rétablir la projection d'origine.



4.7 Articulation de programmes

Définition, application

La TNC vous offre la possibilité de commenter les programmes d'usinage à l'aide de séquences d'articulation; celles-ci sont constituées de petits texte (244 caractères max.) de commentaires ou titres portant sur les lignes suivantes du programme.

Des séquences d'articulation explicites permettent une meilleure lisibilité et compréhension des programmes longs et complexes.

Elles facilitent notamment les modifications à apporter après-coup au programme. Vous pouvez insérer des séquences d'articulation à n'importe quel endroit du programme d'usinage. Elles peuvent être affichées dans une fenêtre à part et y être également traitées ou complétées. Un deuxième niveau permet de réaliser une articulation plus fine: La TNC repousse vers la droite les textes du second niveau.

Afficher la fenêtre d'articulation / changer de fenêtre active

PROGRAMME
+
ARTICUL.

- ▶ Afficher la fenêtre d'articulation: sélectionner le partage d'écran PROGRAMME + ARTICUL.

CHANGER
DE NIVEAU

- ▶ Changer de fenêtre active: appuyer sur la softkey CHANGER FENETRE

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre du programme (à gauche)

- ▶ Sélectionner la séquence derrière laquelle vous désirez insérer la séquence d'articulation

PROGRAMME
+
ARTICUL.

- ▶ Appuyer sur la softkey INSERER ARTICULATION
- ▶ Introduire le texte d'articulation au clavier alphabétique
- ▶ Changer de niveau: appuyer sur la softkey CHANGER DE NIVEAU

Insérer une séquence d'articulation dans la fenêtre d'articulation (à droite)

- ▶ Sélectionner la séquence d'articulation désirée derrière laquelle vous souhaitez insérer la nouvelle séquence
- ▶ Introduire le texte sur le clavier alphabétique – La TNC insère la nouvelle séquence automatiquement

Sélectionner des séquences dans la fenêtre d'articulation

Si vous sautez d'une séquence à une autre dans la fenêtre d'articulation, la TNC affiche en même temps la séquence dans la fenêtre du programme. Ceci vous permet de sauter de grandes parties de programme en peu d'opérations.

Mode manuel		Mémorisation/édition programme	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	BEGIN PGM 1F	
3	* - Outil 1	- Outil 1	
4	TOOL CALL 1 Z S4500	- Ebauche	
5	L Z+100 R0 F MAX	- Finissage	
6	CYCL DEF 263	- Outil 2	
	0335=10 ;DIAMETRE NOMINAL	- Préperçage	
	0239=+1.5 ;PAS DE VIS	- Prepositionnement en X, Y	
	0201=-18 ;PROFONDEUR DU FILET	- Appel de cycle	
	0356=-20 ;PROF. CONTRE-PERÇAGE	- Outil 3	
	0253=750 ;AVANCE PLONGEE	END PGM 1F	
	0351=+1 ;TYPE FRAISAGE		
	0200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE		
	0357=-0.2 ;DIST. APPR. SUR COTE		
	0358=+0 ;PROF. SUR FACE AVANT		
	0359=0 ;DECALAGE FACE AVANT		
DEBUT	FIN	PAGE	PAGE
↑	↓	↑	↓
		RECHERCHE	CHANGER FENETRE

4.8 Insertion de commentaires

Utilisation

Vous pouvez assortir d'un commentaire chaque séquence d'un programme d'usinage afin d'expliquer des éléments de programmes ou y adjoindre des remarques. Vous disposez de trois possibilités pour insérer un commentaire:

Commentaire pendant l'introduction du programme

- ▶ Introduire les données d'une séquence de programme, puis „;“ (point virgule) du clavier alphabétique – La TNC affiche la question **Commentaire?**
- ▶ Introduire le commentaire et fermer la séquence avec la touche END

Insérer un commentaire après-coup

- ▶ Sélectionner la séquence à assortir d'un commentaire
- ▶ Avec la touche flèche vers la droite, sélectionner le dernier mot de la séquence: un point virgule apparaît en fin de séquence et la TNC affiche la question **Commentaire?**
- ▶ Introduire le commentaire et fermer la séquence avec la touche END

Commentaire dans une séquence donnée

- ▶ Sélectionner la séquence derrière laquelle vous désirez insérer le commentaire
- ▶ Ouvrir le dialogue de programmation avec la touche „;“ (point virgule) du clavier alphabétique
- ▶ Introduire le commentaire et fermer la séquence avec la touche END

Mode manuel	Mémorisation/édition programme
0	BEGIN PGM 3507 MM
1	BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-20 Z-20
2	BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0
3	TOOL CALL 1 Z S1000
	; OUTIL 1
4	L Z+50 R0 F MAX M3
5	L X+50 Y+50 R0 F MAX M8
6	L Z-5 R0 F MAX
7	CC X+0 Y+0
8	LP PR+14 PA+45 RR F500
9	RND R1
10	FC DR+ R2.5 CLSD+
11	FLT AN+180.925
12	FCT DR+ R10.5 CCX+0 CCY+0
13	FSELECT 1



4.9 Créer des fichiers-texte

Utilisation

Sur la TNC, vous pouvez créer et exploiter des textes à l'aide d'un éditeur de texte. Applications types:

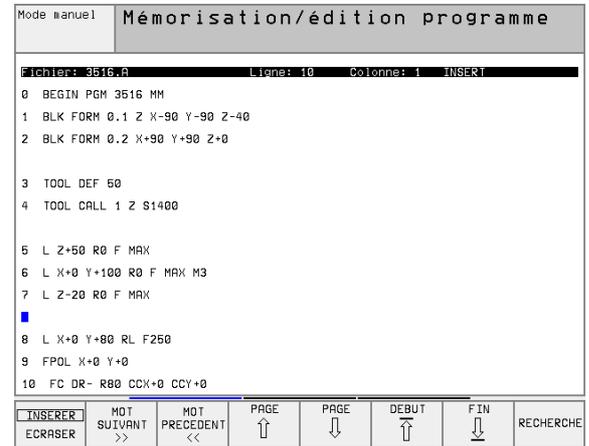
- Conserver des valeurs en tant que documents
- Informer sur des phases d'usinage
- Créer une compilation de formules

Les fichiers-texte sont des fichiers de type .A (ASCII). Si vous désirez traiter d'autres fichiers, vous devez tout d'abord les convertir en fichiers .A.

Ouvrir et quitter les fichiers-texte

- ▶ Sélectionner le mode Mémoire/édition de programme
- ▶ Appeler la gestion 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: introduire le nouveau nom, valider avec la touche ENT

Si vous désirez quitter l'éditeur de texte, appelez la gestion de fichiers et sélectionnez un fichier d'un autre type, un programme d'usinage, par exemple.



Déplacements du curseur	Softkey
Curseur un mot vers la droite	MOT SUIVANT >>
Curseur un mot vers la gauche	MOT PRECEDENT <<
Curseur à la page d'écran suivante	PAGE ↓
Curseur à la page d'écran précédente	PAGE ↑
Curseur en début de fichier	DEBUT ↑
Curseur en fin de fichier	FIN ↓
Fonctions d'édition	Touche
Débuter une nouvelle ligne	RET



Fonctions d'édition	Touche
Effacer caractère à gauche du curseur	
Insérer un espace	
Commutation majuscules/minuscules	 

Editer des textes

La première ligne de l'éditeur de texte comporte un curseur d'informations qui affiche le nom du fichier, l'endroit où il se trouve et le mode d'écriture du curseur (marque d'insertion):

- Fichier:** Nom du fichier-texte
- Ligne:** Position ligne actuelle du curseur
- Colonne:** Position colonne actuelle du curseur
- INSERT:** Les nouveaux caractères programmés sont insérés
- OVERWRITE:** Les nouveaux caractères programmés écrasent le texte situé à la position 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 ressort en couleur. Une ligne peut comporter jusqu'à 77 caractères; fin de ligne à l'aide de la touche RET (Return) ou ENT.



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

Fonction	Softkey
Effacer une ligne et la mettre en mémoire	EFFACER LIGNE
Effacer un mot et le mettre en mémoire	EFFACER MOT
Effacer un caractère et le mettre en mémoire	EFFACER CARACTERE
Insérer une ligne ou un mot après effacement	INSERER LIGNE / MOT

Traiter des blocs de texte

Vous pouvez copier, effacer et insérer à un autre endroit des blocs de texte de n'importe quelle grandeur. Dans tous les cas, vous devez d'abord sélectionner le bloc de texte souhaité:

- ▶ Sélectionner le bloc de texte: déplacer le curseur sur le caractère à partir duquel doit débiter la sélection du texte

SELECT.
BLOC

- ▶ Appuyer sur la softkey SELECT. BLOC.
- ▶ Déplacer le curseur sur le caractère qui doit terminer la sélection du texte. Si vous faites glisser directement le curseur à l'aide des touches fléchées vers le haut et le bas, les lignes de texte intermédiaires seront toutes sélectionnées – Le texte sélectionné est en couleur

Après avoir sélectionné le bloc de texte désiré, continuez à traiter le texte à l'aide des softkeys suivantes:

Fonction	Softkey
Effacer le bloc marqué et le mettre en mémoire tampon	EFFACER BLOC
Mettre le texte marqué en mémoire tampon, sans l'effacer (copier)	INSERER BLOC

Mode manuel **Mémorisation/édition programme**

Fichier: 3516.A Ligne: 9 Colonne: 1 INSERT

```

0 BEGIN PGM 3516 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-90 Y-90 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+90 Y+90 Z+0
3 TOOL DEF 50
4 TOOL CALL 1 Z S1400
5 L Z+50 R0 F MAX
6 L X+0 Y+100 R0 F MAX M3
7 L Z-20 R0 F MAX
8 L X+0 Y+80 RL F250
9 FPOL X+0 Y+0
10 FC DR- R80 CCK+0 CCY+0
11 FCT DR- R7,5
12 FCT DR+ R90 CCK+69,282 CCY-40
13 FSELECT 2
  
```

SELECT. BLOC	EFFACER BLOC	INSERER BLOC	COPIER BLOC			TRANSF. A FICHIER	INSERER FICHIER
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	--	--	----------------------	--------------------



Si vous désirez insérer à un autre endroit le bloc mis en mémoire tampon, exécutez encore les opérations suivantes:

- ▶ Déplacer le curseur à la position d'insertion du bloc de texte de la mémoire tampon

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 le souhaitez.

Transférer un bloc sélectionné vers 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 accroche 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

Recherche de parties de texte

La fonction de recherche de l'éditeur de texte est capable de rechercher des mots ou chaînes de caractères à l'intérieur du texte. Il existe pour cela deux possibilités.

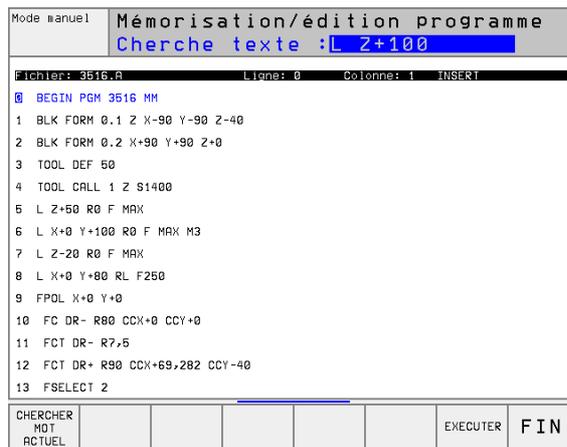
Trouver le texte actuel

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
- ▶ Quitter la fonction de recherche: appuyer sur la softkey FIN

Trouver n'importe quel texte

- ▶ Sélectionner la fonction de recherche: appuyer sur la softkey RECHERCHE. La TNC affiche le dialogue **Cherche texte:**
- ▶ Introduire le texte à rechercher
- ▶ Rechercher le texte: appuyer sur la softkey EXECUTER
- ▶ Quitter la fonction de recherche: appuyer sur la softkey FIN



4.10 La calculatrice

Utilisation

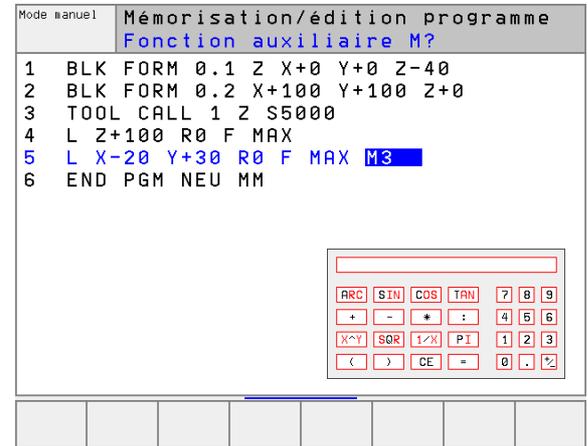
La TNC dispose d'une calculatrice qui comporte les principales fonctions mathématiques.

Vous ouvrez et fermez la calculatrice avec la touche CALC. A l'aide des touches fléchées, vous pouvez la déplacer librement sur l'écran.

Sur le clavier alphabétique, vous pouvez sélectionner les fonctions de calculs au moyen d'un raccourci. Les raccourcis sont en couleur sur la calculatrice:

Fonction de calcul	Raccourci (touche)
Addition	+
Soustraction	-
Multiplication	*
Division	:
Sinus	S
Cosinus	C
Tangente	T
Arc-sinus	AS
Arc-cosinus	AC
Arc-tangente	AT
Puissance	^
Extraire la racine carrée	Q
Fonction inverse	/
Calcul entre parenthèses	()
PI (3.14159265359)	P
Afficher le résultat	=

Lorsque vous introduisez un programme et que vous êtes dans le dialogue, vous pouvez copier l'affichage de la calculatrice directement dans le champ sélectionné à l'aide de la touche „Prise en compte de position effective“.



4.11 Aide directe pour les messages d'erreur CN

Afficher les messages d'erreur

La TNC délivre automatiquement les messages d'erreur, notamment dans les circonstances suivantes:

- lors de l'introduction de données erronées
- en cas d'erreurs logiques dans le programme
- lorsque les éléments du contour ne peuvent pas être exécutés
- lors d'une utilisation du palpeur non conforme aux prescriptions

Un message d'erreur contenant le numéro d'une séquence de programme provient de cette même séquence ou d'une séquence précédente. Effacez les messages avec la touche CE après avoir remédié à la cause de l'erreur.

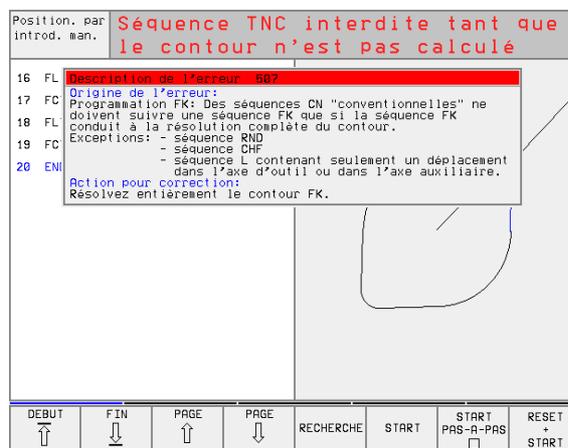
Pour obtenir plus amples informations sur un message d'erreur, appuyez sur la touche HELP. La TNC affiche alors une fenêtre décrivant l'origine de l'erreur et la manière d'y remédier.

Afficher l'aide

HELP

- ▶ Afficher l'aide: appuyer sur la touche HELP
- ▶ Lire la description de l'erreur ainsi que les possibilités d'y remédier. Pour fermer la fenêtre d'aide et supprimer simultanément le message d'erreur, appuyer sur la touche CE
- ▶ Eliminer l'erreur conformément aux instructions affichées dans la fenêtre d'aide

En présence de messages d'erreur clignotants, la TNC affiche le texte d'aide automatiquement. Après les messages d'erreur clignotants, vous devez redémarrer la TNC en appuyant sur la touche END pendant 2 secondes.



4.12 gestion de palettes

Utilisation



La gestion de palettes est une fonction qui dépend de la machine. L'étendue des fonctions standard est décrite ci-après. Consultez également le manuel de votre machine.

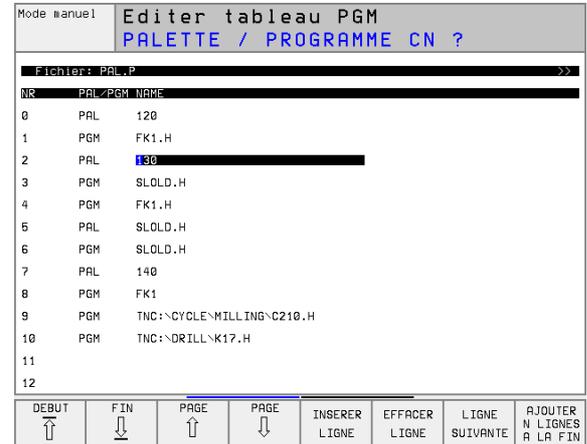
Les tableaux de palettes sont utilisés sur centres d'usinage équipés de changeurs de palettes: Pour les différentes palettes, le tableau de palettes appelle les programmes d'usinage qui lui appartiennent et active les décalages de points zéro ou les tableaux de points zéro correspondants.

Vous pouvez également utiliser les tableaux de palettes pour exécuter les uns à la suite des autres différents programmes comportant différents points de référence.

Les tableaux de palettes contiennent les données suivantes:

- **PAL/PGM** (introduction impérative):
identification de la palette ou du programme CN (sélectionner avec la touche ENT ou NO ENT)
- **NAME** (introduction impérative):
nom de la palette ou du programme. C'est le constructeur de la machine qui définit le nom des palettes (consulter le manuel de la machine). Les noms de programmes doivent être mémorisés dans le même répertoire que celui du tableau de palettes. Sinon, il vous faut introduire le chemin d'accès complet
- **DATUM** (introduction facultative):
Nom du tableau de points zéro. Les tableaux des tableaux de points zéro doivent être mémorisés dans le même répertoire que celui du tableau de palettes. Sinon, il vous faut introduire le chemin d'accès complet pour le tableau de points zéro. Vous pouvez activer les points zéro à partir du tableau de points zéro dans le programme CN à l'aide du cycle 7 **POINT ZERO**
- **X, Y, Z** (introduction facultative, autres axes possibles):
Pour les noms de palettes, les coordonnées programmées se réfèrent au point zéro machine. Pour les programmes CN, les coordonnées programmées se réfèrent au point zéro de palette. Ces données écrasent le dernier point de référence initialisé en mode Manuel. Vous pouvez réactiver le dernier point de référence initialisé en utilisant la fonction auxiliaire M104. Avec la touche „Prise en compte de position effective“, la TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez faire inscrire par la TNC différents points comme point de référence (cf. tableau suivant):

Position	Signification
Valeurs effectives	Inscrire les coordonnées de la dernière position actuelle de l'outil se référant au système de coordonnées actif
Valeurs de réf.	Inscrire les coordonnées de position en cours de l'outil se référant au point zéro machine



Position	Signification
Valeurs EFF	Inscrire les coordonnées se référant au système de coordonnées actif du dernier point de référence palpé en mode Manuel
Valeurs REF	Inscrire les coordonnées se référant au point zéro machine du dernier point de référence palpé en mode Manuel

Sélectionnez avec les touches fléchées et la touche ENT la position que vous désirez prendre en compte. Pour que la TNC mémorise dans le tableau de palettes les coordonnées sur tous les axes actifs, appuyez ensuite sur la softkey TOUTES VALEURS. Appuyez sur la softkey VALEUR ACTUELLE pour que la TNC mémorise la coordonnée de l'axe sur lequel se trouve la surbrillance dans le tableau de palettes.



Avant un programme CN, si vous n'avez pas défini de palette, les coordonnées programmées se réfèrent au point zéro machine. Si vous ne définissez aucune palette, le point de référence initialisé manuellement reste actif.

Fonction d'édition	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT ↑
Sélectionner la fin du tableau	FIN ↓
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE ↑
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE ↓
Insérer une ligne en fin de tableau	INSERER LIGNE
Effacer une ligne en fin de tableau	EFFACER LIGNE
Sélectionner le début de la ligne suivante	EDITER OFF/ON
Ajouter le nombre de lignes possibles en fin de tableau	AJOUTER N LIGNES A LA FIN
Copier le champ en surbrillance (2ème menu de softkeys)	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer le champ copié (2ème menu de softkeys)	INSERER VALEUR COPIEE



Sélectionner le tableau de palettes

- ▶ En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme, sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les fichiers de type .P: appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .P
- ▶ Sélectionner le tableau de palettes à l'aide des touches fléchées ou introduire le nom d'un nouveau tableau
- ▶ Valider la sélection avec la touche ENT

Quitter le tableau de palettes

- ▶ Sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Sélectionner l'autre type de fichier: appuyer sur la softkey SELECT. TYPE et appuyer sur la softkey correspondant à l'autre type de fichier désiré, par ex. AFFICHE .H
- ▶ Sélectionner le fichier désiré

Exécuter un fichier de palettes



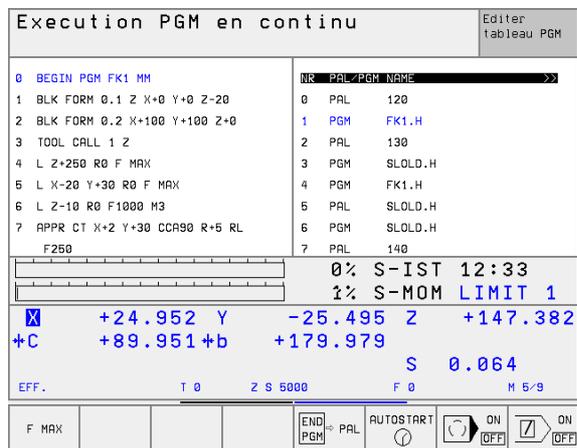
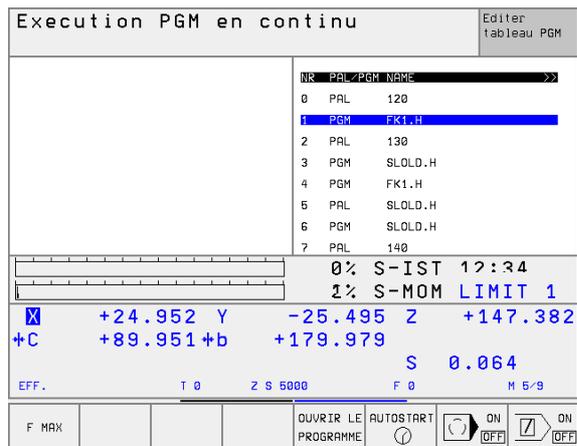
Dans le paramètre-machine 7683, vous définissez si le tableau de palettes doit être exécuté pas-à-pas ou en continu (cf. „Paramètres utilisateurgénéraux” à la page 452).

- ▶ En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme pas à pas, sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les fichiers de type .P: appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .P
- ▶ Sélectionner le tableau de palettes avec les touches fléchées; valider avec la touche ENT
- ▶ Exécuter le tableau de palettes: appuyer sur la touche Start CN; la TNC exécute les palettes de la manière définie dans le paramètre-machine 7683

Partage de l'écran lors de l'exécution des tableaux de palettes

Si vous désirez visualiser simultanément le contenu du programme et le contenu du tableau de palettes, sélectionnez le partage d'écran PROGRAMME + PALETTE. En cours d'exécution, la TNC affiche le programme sur la moitié gauche de l'écran et la palette sur la moitié droite. Pour visualiser le contenu du programme avant d'exécuter le tableau de palettes, procédez de la manière suivante:

- ▶ Sélectionner le tableau de palettes
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez le programme que vous désirez contrôler
- ▶ Appuyer sur la softkey OUVRIR LE PROGRAMME: La TNC affiche à l'écran le programme sélectionné. Vous pouvez maintenant feuilleter dans le programme à l'aide des touches fléchées
- ▶ Retour au tableau de palettes: appuyez sur la softkey END PGM



4.13 Mode de fonctionnement palette avec usinage orienté vers l'outil

Utilisation



La gestion de palettes en liaison avec l'usinage orienté vers l'outil est une fonction qui dépend de la machine. L'étendue de la fonction standard est décrite ci-après. Consultez également le manuel de votre machine.

Les tableaux de palettes sont utilisés sur centres d'usinage équipés de changeurs de palettes: Pour les différentes palettes, le tableau de palettes appelle les programmes d'usinage qui lui appartiennent et active les décalages de points zéro ou les tableaux de points zéro correspondants.

Vous pouvez également utiliser les tableaux de palettes pour exécuter les uns à la suite des autres différents programmes comportant différents points de référence.

Les tableaux de palettes contiennent les données suivantes:

- **PAL/PGM** (introduction impérative):
L'introduction **PAL** définit l'identification d'une palette; **FIX** désigne un plan de serrage et **PGM** vous permet d'indiquer une pièce
- **W-STATE** :
Etat d'usinage en cours. Avec l'état d'usinage, vous définissez la progression de l'usinage. Pour la pièce non usinée, introduisez **BLANK**. Lors de l'usinage, la TNC transforme en **INCOMPLETE** cette introduction en **ENDED** lorsque l'usinage est terminé. **EMPTY** désigne un emplacement sur lequel aucune pièce n'est bridée ou sur lequel aucun usinage ne doit avoir lieu
- **METHOD** (introduction impérative):
indication de la méthode d'optimisation du programme. Avec **WPO**, l'usinage est réalisé de manière orientée vers la pièce. Avec **TO**, la pièce est usinée avec orientation vers l'outil. Pour intégrer les pièces suivantes dans l'usinage orienté vers l'outil, vous devez utiliser la donnée **CTO** (continued tool oriented). L'usinage orienté vers l'outil est également possible pour plusieurs serrages d'une palette mais pas pour plusieurs palettes
- **NAME** (introduction impérative):
Nom de la palette ou du programme. C'est le constructeur de la machine qui définit le nom des palettes (consulter le manuel de la machine). Les noms des programmes doivent être mémorisés dans le même répertoire que celui du tableau de palettes. Sinon, il vous faut introduire le chemin d'accès complet pour le tableau de palette

Mode Manuel		Editer tableau PGM	
		PALETTE=PAL / PROGRAMME=PGM	
Fichier: PAL2008.P			
NR	PAL/PGM	W-STATE	METHOD
0	PAL		PAL4-208-11
1	FIX		
2	PGM	BLANK	CTO TNC:\RK\TEST\442AAU77.H
3	PGM	BLANK	CTO TNC:\RK\TEST\442AAU77.H
4	PGM	BLANK	CTO TNC:\RK\TEST\448AAU77.H
5	FIX		
6	PGM	BLANK	TO TNC:\RK\TEST\B63FFV52.H
7	PGM	BLANK	CTO TNC:\RK\TEST\B63FFV52.H
8	PGM	BLANK	CTO TNC:\RK\TEST\B63FFV52.H
9	PGM	BLANK	CTO TNC:\RK\TEST\B63FFV52.H
10	PGM	BLANK	WPO TNC:\RK\TEST\B62LLU77.H
11	PGM	BLANK	WPO TNC:\RK\TEST\B62LLU77.H
12	FIX		

- **DATUM** (introduction facultative):
Nom du tableau de points zéro. Les tableaux des tableaux de points zéro doivent être mémorisés dans le même répertoire que celui du tableau de palettes. Sinon, il vous faut introduire le chemin d'accès complet pour le tableau de points zéro. Vous pouvez activer les points zéro à partir du tableau de points zéro dans le programme CN à l'aide du cycle 7 **POINT ZERO**
- **X, Y, Z** (introduction facultative, autres axes possibles):
Pour les palettes et serrages, les coordonnées programmées se réfèrent au point zéro machine. Pour les programmes CN, les coordonnées programmées se réfèrent au point zéro de palette ou de serrage. Ces données écrasent le dernier point de référence initialisé en mode Manuel. Vous pouvez réactiver le dernier point de référence initialisé en utilisant la fonction auxiliaire M104. Avec la touche „Prise en compte de position effective“, la TNC affiche une fenêtre dans laquelle vous pouvez faire inscrire par la TNC différents points comme point de référence (cf. tableau suivant):

Position	Signification
Valeurs effectives	Inscrire les coordonnées de la dernière position actuelle de l'outil se référant au système de coordonnées actif
Valeurs de réf.	Inscrire les coordonnées de position en cours de l'outil se référant au point zéro machine
Valeurs EFF	Inscrire les coordonnées se référant au système de coordonnées actif du dernier point de référence palpé en mode Manuel
Valeurs REF	Inscrire les coordonnées se référant au point zéro machine du dernier point de référence palpé en mode Manuel

Sélectionnez avec les touches fléchées et la touche ENT la position que vous désirez prendre en compte. Pour que la TNC mémorise dans le tableau de palettes les coordonnées sur tous les axes actifs, appuyez ensuite sur la softkey TOUTES VALEURS. Appuyez sur la softkey VALEUR ACTUELLE pour que la TNC mémorise la coordonnée de l'axe sur lequel se trouve la surbrillance dans le tableau de palettes.



Avant un programme CN, si vous n'avez pas défini de palette, les coordonnées programmées se réfèrent au point zéro machine. Si vous ne définissez aucune palette, le point de référence initialisé manuellement reste actif.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (introduction facultative, autres axes possibles):
Pour les axes, on peut indiquer des positions de sécurité qui peuvent être lues à partir de macros CN avec SYSREAD FN18 ID510 N° 6. SYSREAD FN18 ID510 N° 5 permet de déterminer si une valeur a été programmée dans la colonne. Les positions indiquées ne sont abordées que si ces valeurs sont lues dans les macros CN et programmées de manière adéquate



4.13 Mode de fonctionnement palette avec usinage orienté vers l'outil

■ CTID (introduction réalisée par la TNC):

Le numéro d'identification du contexte est attribué par la TNC; il comporte des remarques concernant la progression de l'usinage. Si cette donnée est effacée ou modifiée, le retour à l'usinage n'est pas possible

Fonction d'édition en mode tableau	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Sélectionner la page précédente du tableau	
Sélectionner la page suivante du tableau	
Insérer une ligne en fin de tableau	
Effacer une ligne en fin de tableau	
Sélectionner le début de la ligne suivante	
Ajouter le nombre de lignes possibles en fin de tableau	
Copier le champ en surbrillance (2ème menu de softkeys)	
Insérer le champ copié (2ème menu de softkeys)	

Fonction d'édition en mode formulaire	Softkey
Sélectionner la palette précédente	
Sélectionner la palette suivante	
Sélectionner le serrage précédent	
Sélectionner le serrage suivant	
Sélectionner la pièce précédente	
Sélectionner la pièce suivante	



Fonction d'édition en mode formulaire	Softkey
Commuter vers plan de palette	VUE PLAN DE PALETTE
Commuter vers plan de serrage	VUE PLAN DE BRIDAGE
Commuter vers plan de pièce	VUE PLAN PIECE
Sélectionner projection standard palette	PALETTE DETAIL PALETTE
Sélectionner projection détails palette	PALETTE DETAIL PALETTE
Sélectionner projection standard serrage	BRIDAGE DETAIL BRIDAGE
Sélectionner projection détails serrage	BRIDAGE DETAIL BRIDAGE
Sélectionner projection standard pièce	PIECE DETAIL PIECE
Sélectionner projection détails pièce	PIECE DETAIL PIECE
Insérer palette	INSERER PALETTE
Insérer serrage	INSERER BRIDAGE
Insérer pièce	INSERER PIECE
Effacer palette	EFFACER PALETTE
Effacer serrage	EFFACER BRIDAGE
Effacer pièce	EFFACER PIECE
Copier tous les champs dans la mémoire tampon	COPIER TOUS LES CHAMPS
Copier le champ en surbrillance dans la mémoire tampon	COPIER CHAMP SELECT.
Insérer le champ copié	INSERER CHAMPS
Effacer la mémoire tampon	EFFACER MEMOIRE TAMPON



4.13 Mode de fonctionnement palette avec usinage orienté vers l'outil

Fonction d'édition en mode formulaire	Softkey
Usinage avec optimisation de l'outil	ORIENT. OUTIL
Usinage avec optimisation de la pièce	ORIENT. PIECE
Connexion ou déconnexion des opérations d'usinage	CONNECTER /DECON- NECTER
Indiquer le plan comme étant vide	EMPLACMT LIBRE
Indiquer le plan comme étant non usiné	PIECE BR.



Sélectionner un fichier de palette

- ▶ En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme, sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les fichiers de type .P: appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .P
- ▶ Sélectionner le tableau de palettes à l'aide des touches fléchées ou introduire le nom d'un nouveau tableau
- ▶ Valider la sélection avec la touche ENT

Réglages d'un fichier de palette avec formulaire d'introduction

Le mode palette avec usinage orienté vers l'outil ou vers la pièce s'article en trois plans:

- Plan de palette **PAL**
- Plan de serrage **FIX**
- Plan de pièce **PGM**

Dans chaque plan, il est possible de commuter vers la projection des détails. Avec la projection normale, vous pouvez définir la méthode d'usinage ainsi que l'état concernant la palette, le serrage et la pièce. Si vous éditez un fichier de palette déjà existant, la commande affiche les données actuelles. Utilisez la projection des détails pour mettre en place le fichier de palette.



Organisez le fichier de palette en fonction de la configuration de la machine. Si vous ne disposez que d'un seul dispositif de serrage avec plusieurs pièces, il suffit de définir un serrage **FIX** avec les pièces **PGM**. Si une palette comporte plusieurs dispositifs de serrage ou si le serrage est exécuté de plusieurs côtés, vous devez définir une palette **PAL** avec les plans de serrage **FIX** correspondants.

Vous pouvez commuter entre la projection de palette et la projection de formulaire à l'aide de la touche de partage de l'écran.

L'aide graphique destinée à l'introduction de formulaire n'est pas encore disponible.

Les différents plans du formulaire d'introduction sont accessibles au moyen des softkeys concernées. Sur la ligne d'état et dans le formulaire d'introduction, le plan actuel est toujours en surbrillance. Lorsque vous commutez vers la représentation du tableau avec la touche de partage de l'écran, le curseur se trouve sur le même plan qu'avec la représentation du formulaire.

Mode Manuel		Editer tableau PGM		Machining method?	
Fichier:TNC:\NK\DUMPS\PAL124.P					
PAL					
Réf palette:		████████████████████			
Méthode:		████████████████████			
Etat:		████████████████████			
PALETTE	PALETTE			PALETTE	INSERER
↑	↓			DETAIL	BRIDGE
				PALETTE	PIECE
					EFFACER
					PALETTE

Mode Manuel		Mémorisation/édition programme		Machining method?	
Réf. pal.: PAL4-206-4		Bridage: 4			
PAL_FIX		PGM			
«					
Pièce d'us.:		3/6			
Méthode:		ORIENTATION OUTIL			
Etat:		PIECE BR.			
»					
Pièce d'us.:		4/6			
Méthode:		ORIENTATION OUTIL			
Etat:		PIECE BR.			
»					
Pièce d'us.:		5/6			
Méthode:		ORIENTATION PIECE			
Etat:		PIECE BR.			
»					
PIECE	PIECE	VUE		PIECE	INSERER
↑	↓	PLAN DE		DETAIL	PIECE
		BRIDAGE		PIECE	
					EFFACER
					PIECE



Configurer le plan de palette

- **Réf. palette:** affiche le nom de la palette
- **Méthode:** Vous pouvez sélectionner les méthodes d'usinage WORKPIECE ORIENTED ou TOOL ORIENTED. Le choix effectué est pris en compte dans le plan de pièce correspondant; le cas échéant, il écrase les données existantes. Dans la projection du tableau, la commande affiche la méthode ORIENTATION VERS LA PIECE avec **WPO** et ORIENTATION VERS L'OUTIL avec **TO**.



La donnée TO-/WP-ORIENTED ne peut pas être configurée par softkey. Elle n'apparaît que si vous avez configuré différentes méthodes d'usinage pour les pièces dans le plan de pièce ou le plan de serrage.

Si la méthode d'usinage est configurée dans le plan de serrage, les données seront prises en compte dans le plan de pièce et les données existantes seront écrasées.

- **Etat:** La softkey **PIECE BR.** signale la palette avec les serrages ou pièces correspondants comme étant non usinés; **BLANK** est inscrit dans le champ Etat. Utilisez la softkey **EMPLACMT LIBRE** si vous désirez omettre la palette lors de l'usinage; le champ Etat signale **EMPTY**

Réglage des détails dans le plan de palette

- **Réf. palette:** Introduisez le nom de la palette
- **Point zéro:** Introduire le point zéro pour la palette
- **Tab. pts. 0:** Inscrivez le nom et le chemin d'accès du tableau de points zéro pour la pièce. L'introduction est prise en compte dans le plan de serrage et de pièce.
- **Haut. sécu.:** (option): Position de sécurité des différents axes se référant à la palette. Les positions indiquées ne sont abordées que si ces valeurs ont été lues dans les macros CN et programmées de manière adéquate

Mode Manuel		Mémorisation/édition programme			
Machining method?					
Fichier: TNC:\NK\DUMPS\PALETTE.P					
PAL PGM					
Réf palette:	PAL4-206-4				
Méthode:	ORIENTATION PIECE/OUTIL				
Etat:	PIECE BR.				
Réf palette:	PAL4-208-11				
Méthode:	ORIENTATION OUTIL				
Etat:	PIECE BR.				
Réf palette:	PAL3-208-6				
Méthode:	ORIENTATION OUTIL				
Etat:	PIECE BR.				
PALETTE ↑	PALETTE ↓	VUE PLAN DE PIECE	PALETTE DETAIL PALETTE	INSERER PALETTE	EFFACER PALETTE

Mode Manuel		Mémorisation/édition programme			
Palette / programme CN?					
Fichier: TNC:\NK\DUMPS\PALETTE.P					
PAL FIX PGM					
Réf palette:	PAL4-206-4				
Point zéro:	X 20,238 Y 202,94 Z 20,326				
Tab. pts 0:	TNC:\RK\TEST\TABLE01.D				
Haut. sécu.:	X Y Z 100				
PALETTE ↑	PALETTE ↓	VUE PLAN DE BRIDGE	PALETTE DETAIL PALETTE	INSERER PALETTE	EFFACER PALETTE

Réglages du plan de serrage

- **Serrage**: La commande affiche le numéro du serrage; elle affiche le nombre de serrages dans le plan derrière la barre oblique
- **Méthode**: Vous pouvez sélectionner les méthodes d'usinage WORKPIECE ORIENTED ou TOOL ORIENTED. Le choix effectué est pris en compte dans le plan de pièce correspondant; le cas échéant, il écrase les données existantes. Dans la projection du tableau, la commande affiche la donnée WORKPIECE ORIENTED avec **WPO** et TOOL ORIENTED avec **TO**.
Avec la softkey **CONNECTER/DECONNECTER**, vous désignez les serrages impliqués dans le calcul destiné au déroulement de l'usinage réalisé avec orientation vers l'outil. Les serrages connexes sont signalés par un trait de séparation discontinu et les serrages déconnectés, par une ligne continue. Dans la projection du tableau, les pièces connexes sont signalées dans la colonne METHOD par **CTO**.



La donnée TO-WP-ORIENTATE n'est pas gérable par softkey et n'est affichée que si vous avez indiqué dans le plan de pièce différentes méthodes d'usinage pour les pièces.

Si la méthode d'usinage est configurée dans le plan de serrage, les données seront prises en compte dans le plan de pièce et les données existantes seront écrasées.

- **Etat**: Avec la softkey **PIECE BR.**, vous signalez le serrage avec ses pièces comme étant encore non usiné; BLANK est inscrit dans le champ Etat. Utilisez la softkey **EMPLACMT LIBRE** si vous désirez omettre le serrage lors de l'usinage; le champ Etat signale **EMPTY**

Réglage des détails dans le plan de serrage

- **Serrage**: La commande affiche le numéro du serrage; elle affiche le nombre de serrages dans le plan derrière la barre oblique
- **Point zéro**: Introduire le point zéro pour le serrage
- **Tab. pts. 0**: Inscrivez le nom et le chemin d'accès du tableau de points zéro valable pour l'usinage de la pièce. L'introduction est prise en compte dans le plan de la pièce.
- **Macro CN**: Pour l'usinage orienté vers l'outil, c'est la macro TCTOOLMODE et non la macro de changement d'outil normale qui est exécutée.
- **Haut. sécu.**: (option): Position de sécurité des différents axes se référant au serrage



Pour les axes, on peut indiquer des positions de sécurité qui peuvent être lues à partir de macros CN avec SYSREAD FN18 ID510 N° 6. SYSREAD FN18 ID510 N° 5 permet de déterminer si une valeur a été programmée dans la colonne. Les positions indiquées ne sont abordées que si ces valeurs sont lues dans les macros CN et programmées de manière adéquate

Mode Manuel		Mémorisation/édition programme	
Machining method?			
Réf. pal.: PAL4-206-4			
PAL FIX PGM			
«			
Bridage:	2 / 4	Méthode:	ORIENTATION OUTIL
Etat:		Etat:	PIECE BR.

Bridage:	3 / 4	Méthode:	ORIENTATION PIECE/OUTIL
Etat:		Etat:	PIECE BR.

Bridage:	4 / 4	Méthode:	ORIENTATION PIECE/OUTIL
Etat:		Etat:	PIECE BR.

BRIDAGE	BRIDAGE	VUE PLAN DE PALETTE	VUE PLAN PIECE
↑	↓		BRIDAGE DETAIL BRIDAGE
			INSERER BRIDAGE
			EFFACER BRIDAGE

Mode Manuel		Editer tableau PGM	
Palette / programme CN?			
Fichier: TNC:\NK\DUMPS\PALETTE.P			
PAL FIX PGM			
Réf palette:	PAL4-208-11	Point zéro:	
X	120,238	Y	202,94
		Z	20,326
Tab. pts 0: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D			
Haut. sécu.:			
X		Y	
		Z	100

PALETTE	PALETTE	VUE PLAN DE BRIDAGE	PALETTE DETAIL PALETTE
↑	↓		INSERER PALETTE
			EFFACER PALETTE



Réglages du plan de la pièce

- **Pièce:** La commande affiche le numéro de la pièce; elle affiche le nombre de pièces à l'intérieur de ce plan de serrage
- **Méthode:** Vous pouvez sélectionner les méthodes d'usinage WORKPIECE ORIENTED ou TOOL ORIENTED. Dans la projection du tableau, la commande affiche la donnée WORKPIECE ORIENTED avec **WPO** et TOOL ORIENTED avec **TO**. Avec la softkey **CONNECTER/DECONNECTER**, vous désignez les pièces impliquées dans le calcul destiné au déroulement de l'usinage réalisé avec orientation vers l'outil. Les pièces connexes sont signalées par un trait de séparation discontinu et les pièces déconnectées, par une ligne continue. Dans la projection du tableau, les pièces connexes sont signalées dans la colonne METHOD par **CTO**.
- **Etat:** Avec la softkey **PIECE BR.**, vous signalez la pièce comme étant encore non usinée; BLANK est inscrit dans le champ Etat. Utilisez la softkey **EMPLACMT LIBRE** si vous désirez omettre la pièce lors de l'usinage; EMPTY s'affiche dans le champ Etat



Indiquez la méthode et l'état dans le plan de palette ou le plan de serrage; ce que vous avez introduit sera pris en compte pour toutes les pièces correspondantes.

Si un plan comporte plusieurs variantes d'une même pièce, indiquer les unes après les autres les pièces d'une même variante. Avec l'usinage orienté vers l'outil, les pièces de cette même variante peuvent alors être ensuite marquées avec la softkey CONNECTER/DECONNECTER et usinées par groupes.

Réglage des détails dans le plan de la pièce

- **Pièce:** La commande affiche le numéro de la pièce; elle affiche le nombre de pièces à l'intérieur de ce plan de serrage ou de palette
- **Point zéro:** Introduire le point zéro pour la pièce
- **Tab. pts. 0:** Inscrivez le nom et le chemin d'accès du tableau de points zéro valable pour l'usinage de la pièce. Si vous utilisez le même tableau de points zéro pour toutes les pièces, inscrivez dans ce cas son nom avec son chemin d'accès dans les plans de palette ou de serrage. Les données sont prises en compte automatiquement dans le plan de la pièce.
- **Programme CN:** Indiquez le chemin d'accès du programme CN nécessaire pour l'usinage de la pièce
- **Haut. sécu.:** (option): Position de sécurité des différents axes se référant à la pièce. Les positions indiquées ne sont abordées que si ces valeurs ont été lues dans les macros CN et programmées de manière adéquate

Mode Manuel		Mémorisation/édition programme	
		Machining method?	
Réf. pal.:	PAL4-206-4	Bridage:	4
	PAL FIX	PGM	
←			
Pièce d'us.:	3/6	Méthode:	ORIENTATION OUTIL
Etat:	PIECE BR.		

Pièce d'us.:	4/6	Méthode:	ORIENTATION OUTIL
Etat:	PIECE BR.		

Pièce d'us.:	5/6	Méthode:	ORIENTATION PIECE
Etat:	PIECE BR.		
→			
PIECE ↑	PIECE ↓	VUE PLAN DE BRIDGE	PIECE DETAIL PIECE
			INSERER PIECE
			EFFACER PIECE

Mode Manuel		Mémorisation/édition programme	
		Point de reference?	
Réf. pal.:	PAL4-206-4	Bridage:	1
	PAL FIX	PGM	
Pièce d'us.:			
1/4			
Point zéro:			
X84,502	Y20,957	Z36,5362	
Tab. pts 0:			
TNC:\RK\TEST\TABLE01.D			
Progr. CN:			
TNC:\RK\TEST\FK1.H			
Haut. sécu.:			
X	Y	Z100	
PIECE ↑	PIECE ↓	VUE PLAN DE BRIDGE	PIECE DETAIL PIECE
			INSERER PIECE
			EFFACER PIECE

Déroulement de l'usinage orienté vers l'outil



La TNC n'exécutera une opération d'usinage orientée vers l'outil qu'après la sélection de la méthode ORIENT. OUTIL et lorsque TO ou CTO est inscrit dans le tableau.

- Grâce à la donnée TO ou CTO inscrite dans le champ Méthode, la TNC détecte, qu'au delà de ces lignes, un usinage optimisé doit être réalisé.
- La gestion de palettes lance le programme CN inscrit sur la ligne comportant la donnée TO
- La première pièce sera usinée jusqu'à ce que la commande rencontre le TOOL CALL suivant. L'outil s'éloigne de la pièce dans une macro spéciale de changement d'outil
- Dans la colonne W-STATE, la donnée BLANK est modifiée en INCOMPLETE et dans le champ CTID, la TNC inscrit une valeur en écriture hexadécimale



La valeur inscrite dans le champ CTID constitue pour la TNC une information claire relative à la progression de l'usinage. Si cette valeur est effacée ou modifiée, il n'est ensuite plus possible de poursuivre l'usinage ou d'exécuter une rentrée sur le contour.

- Toutes les autres lignes du fichiers de palette qui comportent la désignation CTO dans le champ METHODE seront exécutées de la même manière que celle de la première pièce. L'usinage des pièces peut s'étendre sur plusieurs serrages.
- Avec l'outil suivant, la TNC réalise à nouveau les autres phases d'usinage en commençant à partir de la ligne comportant la donnée TO si elle se trouve dans la situation suivante:
 - la donnée PAL est dans le champ PAL/PGM de la ligne suivante
 - la donnée TO ou WP0 est dans le champ METHOD de la ligne suivante
 - d'autres données qui n'ont pas l'état EMPTY ou ENDED existent encore sous METHODE dans les lignes déjà exécutées
- En raison de la valeur inscrite dans le champ CTID, le programme CN se poursuit à l'endroit enregistré. En règle générale, un changement d'outil est réalisé pour la première pièce; pour les pièces suivantes, la TNC n'autorise pas le changement d'outil
- La donnée du champ CTID est actualisée à chaque phase d'usinage. Dans le programme CN, si un END PGM ou une fonction M02 est exécutée, une donnée éventuellement présente sera effacée et ENDED sera inscrit dans le champ d'état de l'usinage.



- Si toutes les pièces ont l'état ENDED à l'intérieur d'un groupe de données avec TO ou CTO, les lignes suivantes du fichier de palette sont exécutées



Pour l'amorce de séquence, seul l'usinage orienté vers la pièce est possible. Les pièces suivantes sont usinées en fonction de la méthode prescrite.

La valeur inscrite dans le champ CT-ID est maintenue pendant une durée d'une semaine maximum. Pendant ce laps de temps, l'usinage peut se poursuivre à l'endroit mémorisé. Passé ce délai, la valeur est effacée pour éviter les surplus de données sur le disque dur.

On peut changer de mode de fonctionnement après avoir exécuté un groupe de données avec TO ou CTO

Les fonctions suivantes ne sont pas autorisées:

- Commutation de zone de déplacement
- Décalage de point zéro automate
- M118

Quitter le tableau de palettes

- ▶ Sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Sélectionner l'autre type de fichier: appuyer sur la softkey SELECT. TYPE et appuyer sur la softkey correspondant à l'autre type de fichier désiré, par ex. AFFICHE .H
- ▶ Sélectionner le fichier désiré

Exécuter un fichier de palettes



Dans le paramètre-machine 7683, vous définissez si le tableau de palettes doit être exécuté pas à pas ou en continu (cf. „Paramètres utilisateurgénéraux“ à la page 452).

- ▶ En mode Mémorisation/édition de programme ou Exécution de programme pas à pas, sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Afficher les fichiers de type .P: appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .P
- ▶ Sélectionner le tableau de palettes avec les touches fléchées; valider avec la touche ENT
- ▶ Exécuter le tableau de palettes: appuyer sur la touche Start CN; la TNC exécute les palettes de la manière définie dans le paramètre-machine 7683

Partage de l'écran lors de l'exécution des tableaux de palettes

Si vous désirez visualiser simultanément le contenu du programme et le contenu du tableau de palettes, sélectionnez le partage d'écran PROGRAMME + PALETTE. En cours d'exécution, la TNC affiche le programme sur la moitié gauche de l'écran et la palette sur la moitié droite. Pour visualiser le contenu du programme avant d'exécuter le tableau de palettes, procédez de la manière suivante:

- ▶ Sélectionner le tableau de palettes
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez le programme que vous désirez contrôler
- ▶ Appuyer sur la softkey OUVRIER LE PROGRAMME: La TNC affiche à l'écran le programme sélectionné. Vous pouvez maintenant feuilleter dans le programme à l'aide des touches fléchées
- ▶ Retour au tableau de palettes: appuyez sur la softkey END PGM

Execution PGM en continu		Editer tableau PGM	
		NR PAL/PGM NAME >>	
0	PAL	120	
1	PGM	FK1.H	
2	PAL	130	
3	PGM	SLDLD.H	
4	PGM	FK1.H	
5	PAL	SLDLD.H	
6	PGM	SLDLD.H	
7	PAL	140	
		0% S-IST 12:34	
		1% S-MOM LIMIT 1	
<input checked="" type="checkbox"/>	+24.952	Y	-25.495
			Z
+C	+89.951	+b	+179.979
		S 0.064	
EFF.		T 0	Z S 6000
		F 0 M 5/9	
F MAX		OUVRIR LE PROGRAMME	AUTOSTART
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Execution PGM en continu		Editer tableau PGM	
0 BEGIN PGM FK1 MM		NR PAL/PGM NAME >>	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	0	PAL
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1	PGM
3	TOOL CALL 1 Z	2	PAL
4	L Z+250 R0 F MAX	3	PGM
5	L X-20 Y+30 R0 F MAX	4	PGM
6	L Z-10 R0 F1000 H3	5	PAL
7	APPR CT X+2 Y+30 C0A90 R+5 RL	6	PGM
	F250	7	PAL
		0% S-IST 12:33	
		1% S-MOM LIMIT 1	
<input checked="" type="checkbox"/>	+24.952	Y	-25.495
			Z
+C	+89.951	+b	+179.979
		S 0.064	
EFF.		T 0	Z S 6000
		F 0 M 5/9	
F MAX		END PGM = PAL	AUTOSTART
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





5

Programmation: Outils



5.1 Introduction des données d'outils

Avance F

L'avance **F** correspond à la vitesse en mm/min. (inch/min.) à laquelle le centre de l'outil se déplace sur sa trajectoire. L'avance max. peut être définie pour chaque axe séparément, par paramètre-machine.

Introduction

Vous pouvez introduire l'avance à l'intérieur de la séquence **TOOL CALL** (appel d'outil) et dans chaque séquence de positionnement (cf. „Elaboration de séquences de programme à l'aide des touches de contournage” à la page 131).

Avance rapide

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

Durée d'effet

L'avance programmée en valeur numérique reste active jusqu'à la séquence où une nouvelle avance a été programmée. **F MAX** n'est valable que pour la séquence dans laquelle elle a été programmée. L'avance active après la séquence avec **F MAX** est la dernière avance programmée en valeur numérique.

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 rotation broche S

Vous introduisez la vitesse de rotation broche **S** en tours par minute (t/min.) dans une séquence **TOOL CALL** (appel d'outil).

Modification programmée

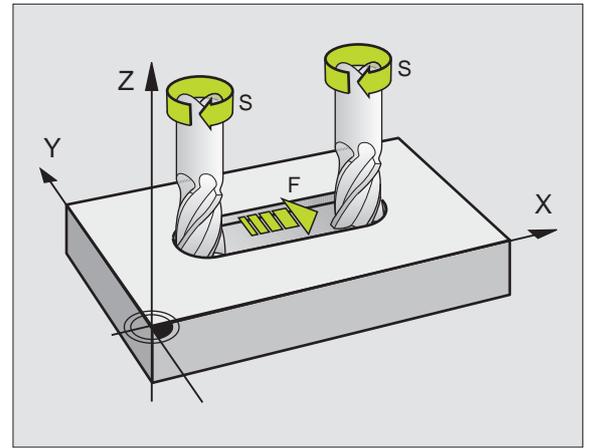
Dans le programme d'usinage, vous pouvez modifier la vitesse de rotation broche dans une séquence **TOOL CALL** en n'introduisant que la nouvelle vitesse de rotation broche:



- ▶ Programmer l'appel d'outil: appuyer sur la touche **TOOL CALL**
- ▶ Passer outre le dialogue **Numéro d'outil?** avec la touche **NO ENT**
- ▶ Passer outre le dialogue **Axe broche parallèle X/Y/Z ?** avec la touche **NO ENT**
- ▶ Introduire une nouvelle vitesse dans le dialogue **Vitesse rotation broche S= ?** et valider avec la touche **END**

Modification en cours d'exécution du programme

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



5.2 Données d'outils

Conditions requises pour la correction d'outil

Habituellement, vous programmez les coordonnées de contourages en prenant la cotation de la pièce sur le plan. Pour que la TNC calcule la trajectoire du centre de l'outil et soit donc en mesure d'exécuter une correction d'outil, vous devez introduire la longueur et le rayon de chaque outil utilisé.

Vous pouvez introduire les données d'outils soit directement dans le programme à l'aide de la fonction TOOL DEF, soit séparément dans des tableaux d'outils. Si vous introduisez les données d'outils dans les tableaux, vous disposez alors d'autres informations relatives aux outils. Lors de l'exécution du programme d'usinage, la TNC prend en compte toutes les informations programmées.

Numéro d'outil, nom d'outil

Chaque outil porte un numéro compris entre 0 et 254. Si vous travaillez avec les tableaux d'outils, vous pouvez utiliser des numéros plus élevés et, en outre, attribuer des noms aux outils.

L'outil de numéro 0 est défini comme outil zéro; il a pour longueur $L=0$ et pour rayon $R=0$. A l'intérieur des tableaux d'outils, vous devez également définir l'outil T0 par $L=0$ et $R=0$.

Longueur d'outil L

Vous pouvez définir la longueur d'outil L de deux manières:

Différence entre la longueur de l'outil et celle d'un outil zéro L0

Signe:

$L > L_0$: Outil plus long que l'outil zéro

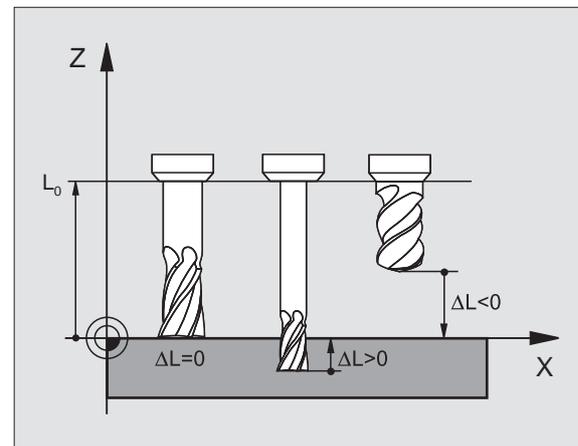
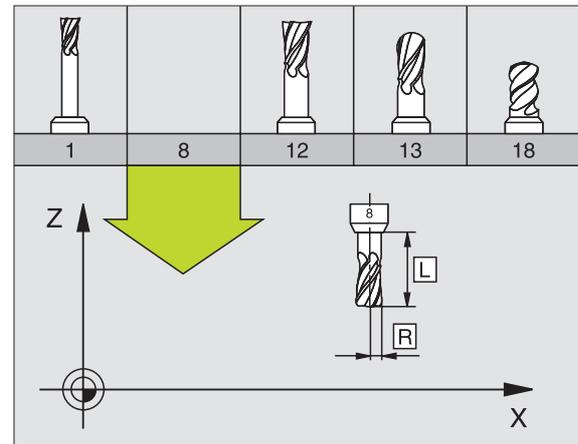
$L < L_0$: Outil plus court que l'outil zéro

Définir la longueur:

- ▶ Déplacer l'outil zéro dans l'axe d'outil, à la position de référence (surface de la pièce, par exemple, avec $Z=0$)
- ▶ Mettre à zéro l'affichage de l'axe d'outil (initialisation du point de référence)
- ▶ Installer l'outil suivant
- ▶ Déplacer l'outil à la même position de référence que celle de l'outil zéro
- ▶ L'affichage dans l'axe d'outil indique la différence linéaire entre l'outil et l'outil zéro
- ▶ A l'aide de la touche „Prise en compte de position effective“, prendre en compte cette valeur dans la séquence TOOL DEF ou dans le tableau d'outils

Calculez la longueur L à l'aide d'un dispositif de pré réglage

Puis, introduisez directement la valeur calculée dans la définition d'outil TOOL DEF ou dans le tableau d'outils.



Rayon d'outil R

Introduisez directement le rayon d'outil R.

Valeurs Delta pour longueurs et rayons

Les valeurs Delta indiquent les écarts de longueur et de rayon des outils.

Une valeur Delta positive correspond à une surépaisseur (DL, DR, DR2>0). Pour un usinage avec surépaisseur, introduisez la valeur de surépaisseur en programmant l'appel d'outil avec TOOL CALL .

Une valeur Delta négative correspond à une réduction d'épaisseur (DL, DR, DR2<0). Elle est introduite pour l'usure d'outil dans le tableau d'outils.

Les valeurs Delta à introduire sont des valeurs numériques. Dans une séquence TOOL CALL, vous pouvez également introduire la valeur sous forme de paramètre Q.

Plage d'introduction: Les valeurs Delta ne doivent pas excéder $\pm 99,999$ mm.

Introduire les données d'outils dans le programme

Pour un outil donné, vous définissez une fois dans une séquence TOOL DEF le numéro, la longueur et le rayon:

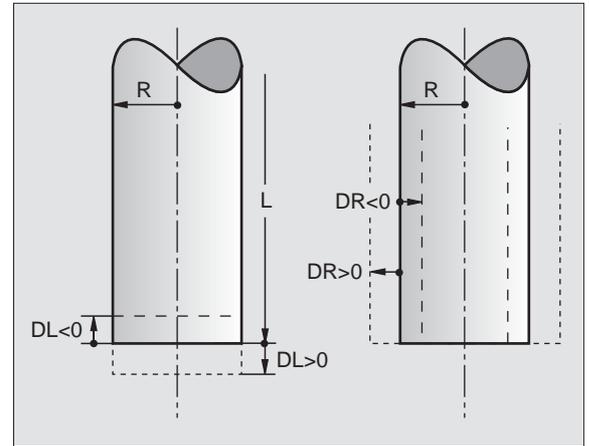
- ▶ Sélectionner la définition d'outil: appuyer sur la touche TOOL DEF
 - ▶ Numéro d'outil :pour désigner l'outil sans ambiguïté
 - ▶ Longueur d'outil :Valeur de correction pour la longueur
 - ▶ Rayon d'outil :Valeur de correction pour le rayon



Pendant le dialogue, vous pouvez insérer directement la valeur de longueur dans le champ de dialogue à l'aide de la touche „Prise en compte de position effective“. Veillez à ce que l'axe d'outil soit sélectionné dans l'affichage d'état.

Exemple

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



Introduire les données d'outils dans le tableau

Dans un tableau d'outils, vous pouvez définir jusqu'à 32767 outils et y mémoriser leurs données. A l'aide du paramètre-machine 7260, vous définissez le nombre d'outils que la TNC propose à l'ouverture d'un nouveau tableau. Consultez également les fonctions d'édition, plus loin dans ce chapitre. Afin de pouvoir introduire plusieurs valeurs de correction pour un outil donné (indexation du numéro d'outil), vous devez configurer le paramètre-machine 7262 de manière à ce qu'il soit différent de 0.

Vous devez utiliser les tableaux d'outils si

- vous désirez utiliser des outils indexés, comme par exemple des outils à percer et chanfreiner avec plusieurs corrections de longueur Cf. „ ”, page 104)
- votre machine est équipée d'un changeur d'outils automatique
- vous désirez procéder à l'étalonnage automatique d'outils avec le TT 130 (cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 4)
- vous désirez effectuer un évidement de finition avec le cycle d'usinage 22 (cf. „EVIDEMENT (cycle 22)” à la page 294)
- vous désirez travailler avec calcul automatique des données de coupe

Tableau d'outils: Données d'outils standard

Abr.	Données à introduire	Dialogue
T	Numéro avec lequel l'outil est appelé dans le programme (ex. 5, indexation: 5.2)	–
NAME	Nom avec lequel l'outil est appelé dans le programme	Nom d'outil?
L	Valeur de correction pour la longueur d'outil L	Longueur d'outil?
R	Valeur de correction pour le rayon d'outil R	Rayon d'outil R?
R2	Rayon d'outil R2 pour fraise à crayon pour les angles (seulement correction rayon tridimensionnelle ou représentation graphique de l'usinage avec fraise à crayon)	Rayon d'outil R2?
DL	Valeur Delta pour le rayon d'outil R2	Surépaisseur pour long. d'outil?
DR	Valeur Delta pour rayon d'outil R	Surépaisseur pour rayon d'outil?
DR2	Valeur Delta pour le rayon d'outil R2	Surépaisseur pour rayon d'outil R2?
LCUTS	Longueur des dents de l'outil pour le cycle 22	Longueur dent dans l'axe d'outil?
ANGLE	Angle max. de plongée de l'outil lors de la plongée pendulaire avec les cycles 22 et 208	Angle max. de plongée?
TL	Bloquer l'outil (TL: de l'angl. Tool Locked = outil bloqué)	Outil bloqué? Oui = ENT / Non = NO ENT
RT	Numéro d'un outil jumeau – s'il existe – en tant qu'outil de rechange (RT: de l'angl. Replacement Tool = outil de rechange); cf. aussi TIME2	Outil jumeau?



Abr.	Données à introduire	Dialogue
TIME1	Durée d'utilisation max. de l'outil, exprimée 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 max. de l'outil pour un TOOL CALL, en minutes: Si la durée d'utilisation actuelle atteint ou dépasse cette valeur, la TNC installe l'outil jumeau lors du prochain TOOL CALL (cf. également CUR.TIME)	Durée d'outil. max. avec TOOL CALL?
CUR.TIME	Durée d'utilisation actuelle de l'outil, en minutes: La TNC décompte automatiquement la durée d'utilisation (CUR.TIME: de l'angl. CURrent TIME = durée actuelle/en cours. Pour les outils usagés, vous pouvez attribuer une durée donnée	Durée d'utilisation actuelle?
DOC	Commentaire sur l'outil (16 caractères max.)	Commentaire sur l'outil?
PLC	Information concernant cet outil et devant être transmise à l'automate	Etat automate ?
PLC-VAL	Pour cet outil, valeur qui doit être transmise à l'automate	Valeur automate?

Tableau d'outils: Données d'outils pour l'étalonnage automatique d'outils



Description des cycles pour l'étalonnage automatique d'outils: cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 4.

Abr.	Données à introduire	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	Nombre de dents?
LTOL	Ecart admissible pour la longueur d'outil L et pour la détection d'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 pour le rayon d'outil R, pour la détection d'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?
DIRECT.	Direction de la dent de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	Sens rotation palpé (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Etalonnage de la longueur: décalage de l'outil entre le sens de la tige de palpé et le centre de l'outil. Configuration: rayon d'outil R (touche NO ENT donne R)	Désaxage outil: rayon?
TT:L-OFFS	Etalonnage du rayon: décalage supplémentaire de l'outil pour PM6530 entre l'arête supérieure de la tige de palpé et l'arête inférieure de l'outil. Configuration: 0	Désaxage outil: longueur?
LBREAK	Ecart admissible pour la longueur d'outil L et pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état L). Plage d'introduction: 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: Longueur?



Abr.	Données à introduire	Dialogue
RBREAK	Ecart admissible pour le rayon d'outil R, pour la détection de rupture. 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?

Tableau d'outils: Données d'outils pour le calcul automatique de la vitesse de rotation/de l'avance

Abr.	Données à introduire	Dialogue
TYPE	Type d'outil (MILL =fraise, DRILL =foret, (TAP= taraud): softkey SELECT TYP (3ème menu de softkeys); la TNC affiche une fenêtre où vous pouvez sélectionner le type d'outil	Type d'outil?
TMAT	Matière de coupe de l'outil: softkey SELECTION MATIERE DE COUPE (3ème menu de softkeys); la TNC affiche une fenêtre où vous pouvez sélectionner la matière de coupe	Matière de l'outil?
CDT	Tableau de données de coupe: softkey SELECT. CDT (3ème menu de softkeys); la TNC affiche une fenêtre où vous pouvez sélectionner le tableau de données de coupe	Nom du tableau technologique ?

Tableau d'outils: Données d'outils pour les palpeurs 3D à commutation (seulement si le bit1 est mis à 1 dans PM7411; cf. également Manuel d'utilisation Cycles palpeurs)

Abr.	Données à introduire	Dialogue
CAL-0F1	Lors de l'étalonnage, la TNC inscrit dans cette colonne le déport dans l'axe principal d'un palpeur 3D si un numéro d'outil est indiqué dans le menu d'étalonnage	Déport palp. dans axe principal?
CAL-0F2	Lors de l'étalonnage, la TNC inscrit dans cette colonne le déport dans l'axe auxiliaire d'un palpeur 3D si un numéro d'outil est indiqué dans le menu d'étalonnage	Déport palp. dans axe auxiliaire?
CAL-ANG	Lors de l'étalonnage, la TNC inscrit l'angle de broche sous lequel un palpeur 3D a été étalonné si un numéro d'outil est indiqué dans le menu d'étalonnage	Angle broche pdt l'étalonnage?

Editer les tableaux d'outils

Le tableau d'outils valable pour l'exécution du programme a pour nom TOOL.T. TOOL.T doit être mémorisé dans le répertoire TNC:\ et ne peut être édité que dans l'un des modes de fonctionnement Machine. Attribuez un autre nom de fichier avec l'extension .T aux tableaux d'outils que vous voulez archiver ou utiliser pour le test du programme.

Ouvrir le tableau d'outils TOOL.T:

- Sélectionner n'importe quel mode de fonctionnement Machine

TABLEAU
D'OUTILS

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

EDITER
OFF/ON

- Mettre la softkey EDITER sur „ON“

Editer tableau d'outils					Mémorisation programme
Rayon d'outil?					
Fichier: TOOL.T	MM				
I	NAME	L	R	R2	OL
0		+0	+0	+0	+0
1	SCHR	+150	0.35	+0	+0.1
2	SCHL	+5	+2.5	+0	+0
3		+0	+3	+0	+0
4		+0	+3	+0	+0
5		+0	+1.5	+0	+0
6		+0	+2.5	+0	+0
0% S-IST 17:51					
% S-MOM LIMIT 1					
+X	+21.166 +Y		-25.470 +Z		-0.554
+C	+89.894 +b		+180.003		
			S	89.333	
EFF.		1	Z S 130	F 0	M 5-9
DEBUT ↑	FIN ↓	PAGE ↑	PAGE ↓	EDITER OFF/ON	CHERCHER NOM DE L'OUTIL
					TABLEAU EMPLACEM.



Ouvrir n'importe quel autre tableau d'outils:

- ▶ Sélectionner le mode Mémoire/édition de programme
 - ▶ Appeler la gestion de fichiers
 - ▶ Afficher le choix de types de fichiers: appuyer sur la softkey SELECT. TYPE
 - ▶ Afficher les fichiers de type .T: appuyer sur la softkey AFFICHE .T .
 - ▶ 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, à l'aide des touches fléchées ou des softkeys, vous pouvez déplacer la surbrillance dans le tableau et à n'importe quelle position. A n'importe quelle position, vous pouvez écraser les valeurs mémorisées ou introduire de nouvelles valeurs. Autres fonctions d'édition: cf. tableau suivant.

Lorsque la TNC ne peut pas afficher simultanément toutes les positions du tableau d'outils, le curseur affiche en haut du tableau le symbole „>>” ou „<<”.

Quitter le tableau d'outils

- ▶ Appeler la gestion de fichiers et sélectionner un fichier d'un autre type, un programme d'usinage, par exemple.

Fonctions d'édition pour tableaux d'outils	Softkey
Sélectionner le début du tableau	DEBUT ↑
Sélectionner la fin du tableau	FIN ↓
Sélectionner la page précédente du tableau	PAGE ↑
Sélectionner la page suivante du tableau	PAGE ↓
Chercher le nom d'outil dans le tableau	CHERCHER NOM DE L'OUTIL
Représenter les informations sur les outils en colonnes ou représenter toutes les informations concernant un outil sur une page d'écran	LISTE FORMULAIR
Saut au début de la ligne	DEBUT LIGNE ←
Saut en fin de ligne	FIN LIGNE →
Copier le champ en surbrillance	COPIER VALEUR ACTUELLE



Fonctions d'édition pour tableaux d'outils	Softkey
Insérer le champ copié	
Ajouter nombre de lignes possibles (outils) en fin de tableau	
Insérer ligne avec numéro d'outil indexé derrière la ligne actuelle. La fonction n'est active que si vous donnez plusieurs valeurs de correction à un outil (paramètre-machine 7262 différent de 0). La TNC insère une copie des données d'outils derrière le dernier index et incrémente celui-ci de 1. Application: Ex. outils à forer et chanfreiner avec plusieurs corrections de longueur	
Effacer la ligne (outil) actuelle	
Afficher/ne pas afficher numéros d'emplacement	
Afficher tous les outils/n'afficher que les outils mémorisés dans le tableau d'emplacements	

Remarques concernant les tableaux d'outils

Le paramètre utilisateur PM7266.x vous permet de définir les données que vous pouvez introduire dans un tableau d'outils ainsi que leur ordre chronologique à l'intérieur de celui-ci.



Vous pouvez écraser des colonnes ou lignes données dans un tableau d'outils par le contenu d'un autre fichier. Conditions requises:

- Le fichier-cible doit déjà exister
- Le fichier à copier ne doit contenir que les colonnes (lignes) à remplacer

Copier des colonnes ou lignes données à l'aide de la softkey REMPLACER CHAMPS (cf. „Copier un fichier donné” à la page 54).



Tableau d'emplacements pour changeur d'outils

Pour le changement automatique d'outil, vous devez utiliser le tableau d'emplacements TOOL_P.TCH. La TNC gère plusieurs tableaux d'emplacements dont les noms de fichiers peuvent être choisis librement. Pour activer le tableau d'emplacements destiné à l'exécution du programme, sélectionnez-le avec la gestion des fichiers dans un mode d'exécution de programme (état M). Afin de pouvoir gérer plusieurs magasins dans un tableau d'emplacements (indexation du numéro d'emplacement), configurez les paramètres-machine 7261.0 à 7261.3 de manière à ce qu'ils soient différents de 0.

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 EMBLEMENTS
- ▶ Mettre la softkey EDITER sur ON

Sélectionner le tableau d'emplacements en mode Mémorisation/édition de programme

- ▶ Appeler la gestion de fichiers
- ▶ Afficher le choix de types de fichiers: appuyer sur la softkey SELECT. TYPE
- ▶ Afficher les fichiers de type .TCH: appuyer sur la softkey TCH FILES (deuxième menu de softkeys)
- ▶ Sélectionnez un fichier ou introduisez un nouveau nom de fichier. Validez avec la touche ENT ou avec la softkey SELECT.

Edition tableau d'emplacements						Mémorisation programme
Fichier: TOOL_P.TCH						
P	T	TNAME	ST	F	L	PLC
0	0					:00000000
1	1	SCHR	S	F		:00000000
2	2	SCHL				:00000000
3	3					:00000000
4	4					:00000000
5	5					:00000000
6	6					:00000000

		0%	S-IST	12:48
		2%	S-MOM	LIMIT 1
<input checked="" type="checkbox"/>	+24.952	Y	-25.495	Z +147.382
+C	+89.951	+b	+179.979	
			S	0.064
EFF.	T 0	Z S 5000	F 0	M 5-9

DEBUT ↑	FIN ↓	PAGE ↑	PAGE ↓	RESET TABLEAU EMPLACMT	EDITER OFF / ON	LIGNE SUIVANTE	TABEAU D'OUTILS
------------	----------	-----------	-----------	------------------------------	--------------------	-------------------	--------------------

Abr.	Données à introduire	Dialogue
P	Numéro d'emplacement de l'outil dans le magasin	-
T	Numéro d'outil	Numéro d'outil ?
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	Changer l'outil toujours à la même place dans le magasin (F : de l'angl. F ixed = fixe)	Emplac. défini ? Oui = ENT / Non = NO ENT
L	Bloquer l'emplacement (L : de l'angl. L ocked = bloqué, cf. également colonne ST)	Emplac. bloqué ? Oui = ENT / Non = NO ENT
PLC	Information concernant cet emplacement d'outil et devant être transmise à l'automate	Etat automate ?
TNAME	Affichage du nom d'outil dans TOOL.T	-
DOC	Affichage du commentaire sur l'outil à partir de TOOL.T	-



Fonctions édition tableaux d'emplacements	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Sélectionner la page précédente du tableau	
Sélectionner la page suivante du tableau	
Annuler le tableau d'emplacements	
Saut au début de la ligne suivante	
Annuler la colonne numéro d'outil T	
Saut en fin de ligne	

Appeler les données d'outils

Vous programmez un appel d'outil TOOL CALL dans le programme d'usinage avec les données suivantes:

- 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 précédemment défini l'outil dans une séquence TOOL DEF ou dans le tableau d'outils. Mettez le nom de l'outil entre guillemets. Les noms se réfèrent à ce qui a été introduit dans le tableau d'outils actif TOOL .T. Pour appeler un outil avec d'autres valeurs de correction, introduisez l'index défini dans le tableau d'outils derrière un point décimal
- **Axe broche parallèle X/Y/Z**: Introduire l'axe d'outil
- **Vitesse rotation broche S**: Introduire directement la vitesse de rotation broche ou la laisser calculer par la TNC si vous travaillez avec les tableaux de données de coupe. Pour cela, appuyez sur la softkey S CALCUL AUTOMAT.. La TNC limite la vitesse de rotation broche à la valeur max. définie dans le paramètre-machine 3515



- ▶ **Avance F:** Introduire directement l'avance ou la laisser calculer par la TNC si vous travaillez avec les tableaux de données de coupe. Pour cela, appuyez sur la softkey F CALCUL AUTOMAT.. La TNC limite l'avance à l'avance max. de l'„axe le plus lent“ (définie dans le paramètre-machine 1010). F est active jusqu'à ce que vous introduisiez une nouvelle avance dans une séquence de positionnement ou dans une séquence TOOL CALL
- ▶ **Surépaisseur pour long. d'outil DL:** valeur Delta pour la longueur d'outil
- ▶ **Surépaisseur pour rayon d'outil DR:** valeur Delta pour le rayon d'outil
- ▶ **Surépaisseur pour rayon d'outil DR2:** Valeur Delta pour le rayon d'outil 2

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 pour la longueur d'outil et le rayon d'outil 2 est de 0,2 mm ou 0,05 mm, et la réduction d'épaisseur pour le rayon d'outil, de 1 mm.

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

Le **D** devant **L** et **R** correspond à la valeur Delta.

Présélection dans les tableaux d'outils

Si vous vous servez des tableaux d'outils, vous présélectionnez dans une séquence **TOOL DEF** le prochain outil qui doit être utilisé. Pour cela, vous introduisez soit le numéro de l'outil, soit un paramètre Q, soit encore un nom d'outil entre guillemets.

Changement d'outil



Le changement d'outil est une fonction qui dépend de la machine. Consultez le manuel de votre machine!

Position de changement d'outil

La position de changement d'outil doit être abordée sans risque de collision. A l'aide des fonctions auxiliaires **M91** et **M92**, vous pouvez aborder une position de changement d'outil liée à la machine. Si vous programmez **TOOL CALL 0** avant le premier appel d'outil, la TNC déplace le cône de serrage dans l'axe de broche à une position indépendante de la longueur de l'outil.

Changement d'outil manuel

Avant un changement d'outil manuel, la broche est arrêtée, l'outil amené à la position de changement:

- ▶ Aborder de manière programmée la position de changement d'outil
- ▶ Interrompre l'exécution du programme, cf. „Interrompre l'usinage”, page 413
- ▶ Changer l'outil
- ▶ Poursuivre l'exécution du programme, cf. „Poursuivre l'exécution du programme après une interruption”, page 415

Changement d'outil automatique

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

Changement d'outil automatique lors du dépassement de la durée d'utilisation: M101



M101 est une fonction machine. Consultez le manuel de votre machine!

Lorsque la durée d'utilisation d'un outil **TIME2** est atteinte, la TNC remplace automatiquement l'outil par un outil jumeau: Activez en début de programme la fonction auxiliaire **M101**. Vous pouvez annuler l'action de **M101** avec **M102**.

Le changement d'outil automatique n'est pas toujours enclenché immédiatement après écoulement de la durée d'utilisation; suivant la charge de la commande, il intervient parfois quelques séquences de programme plus tard.

Conditions requises pour séquence CN standard avec correction de rayon R0, RR, RL

Le rayon de l'outil jumeau doit être égal à celui de l'outil d'origine. Si les rayons ne sont pas égaux, la TNC affiche un message et ne procède pas au changement d'outil.

Conditions requises pour séquence CN avec vecteurs normaux de surface et correction 3D

Cf. „Correction d'outil tridimensionnelle”, page 114. Le rayon de l'outil jumeau peut différer de celui de l'outil d'origine. Il n'est pas pris en compte dans les séquences transmises par le système CAO. Vous introduisez la valeur Delta (**DR**) soit dans le tableau d'outils, soit dans la séquence **TOOL CALL**.

Si **DR** est supérieur à zéro, la TNC affiche un message et ne procède pas au changement de l'outil. Vous pouvez inhiber ce message avec la fonction **M107** et le réactiver avec **M108**.



5.3 Correction d'outil

Introduction

La TNC corrige la trajectoire de l'outil en fonction 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 élaborez 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 peut prendre en compte jusqu'à cinq axes, y compris les axes rotatifs.



Si des séquences de programme sont créées par un système CAO avec normales des vecteurs à la surface, la TNC peut exécuter une correction d'outil tridimensionnelle; cf. „Correction d'outil tridimensionnelle”, page 114.

Correction de la longueur d'outil

La correction d'outil pour la longueur est active dès que vous appelez un outil et le déplacez dans l'axe de broche. Pour l'annuler, appeler un outil de longueur L=0.



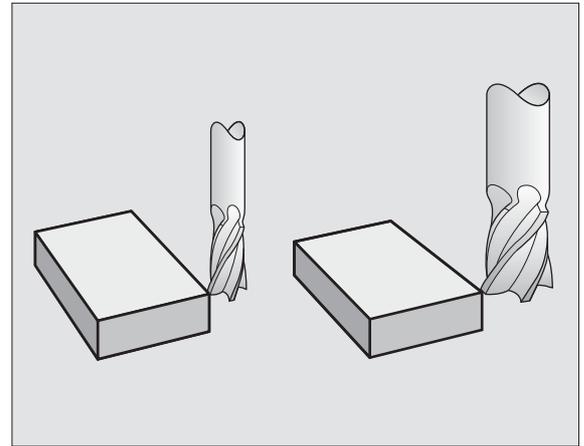
Si vous annulez une correction de longueur positive avec **TOOL CALL 0** la distance entre l'outil et la pièce s'en trouve réduite.

Après un appel d'outil **TOOL CALL**, le déplacement programmé de l'outil dans l'axe de broche est modifié en fonction de la différence de longueur entre l'ancien et le nouvel outil.

Pour une correction linéaire, les valeurs Delta sont prises en compte aussi bien en provenance de la séquence **TOOL CALL** que du tableau d'outils:

Valeur de correction = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$ avec:

- L:** Longueur d'outil **L** dans la séquence **TOOL DEF** ou le tableau d'outils
- DL_{TOOL CALL}:** Surépaisseur **DL** pour longueur dans séquence **TOOL CALL** (non prise en compte par l'affichage de position)
- DL_{TAB}:** Surépaisseur **DL** pour longueur dans le tableau d'outils



Correction du rayon d'outil

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

- **RL** ou **RR** pour une correction de rayon
- **R+** ou **R-**, pour une correction de rayon lors d'un déplacement paraxial
- **R0** si aucune correction de rayon ne doit être exécutée

La correction de rayon devient active dès qu'un outil est appelé et déplacé dans le plan d'usinage avec RL ou RR.



La TNC annule la correction de rayon dans le cas où vous:

- vous programmez une séquence de positionnement avec **R0**
- vous quittez le contour par la fonction **DEP**
- vous programmez un **PGM CALL**
- vous sélectionnez un nouveau programme PGM MGT

Pour une correction de rayon, les valeurs Delta sont prises en compte aussi bien à partir de la séquence **TOOL CALL** que du tableau d'outils:

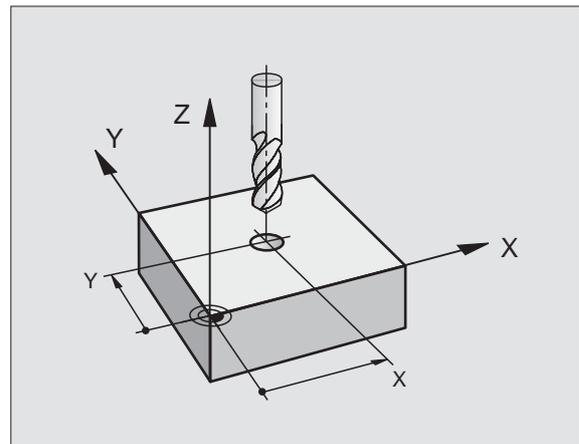
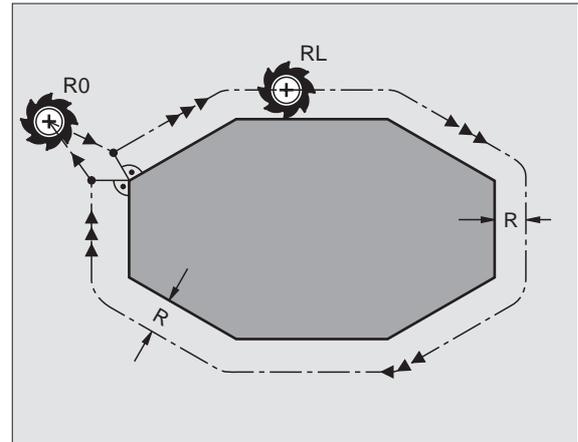
Valeur de correction = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ avec

- R:** Rayon d'outil **R** dans la séquence **TOOL DEF** ou le tableau d'outils
- DR_{TOOL CALL}:** Surépaisseur **DR** pour rayon dans séquence **TOOL CALL** (non prise en compte par l'affichage de position)
- DR_{TAB}:** Surépaisseur **DR** pour rayon dans le tableau d'outils

Contournages sans correction de rayon: R0

L'outil se déplace dans le plan d'usinage avec son centre situé sur la trajectoire programmée ou jusqu'aux coordonnées programmées.

Application: Perçage, pré-positionnement.



Contournages avec correction de rayon: RR et RL

RR L'outil se déplace à droite du contour

RL L'outil se déplace à gauche du contour

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. Cf. figures de droite.



Entre deux séquences de programme dont la correction de rayon **RR** et **RL** diffère, il doit y avoir au minimum une séquence de déplacement dans le plan d'usinage sans correction de rayon (par conséquent avec **R0**).

Une correction de rayon est active en fin de séquence où elle a été programmée pour la première fois.

Vous pouvez aussi activer la correction de rayon pour les axes auxiliaires du plan d'usinage. Programmez également les axes auxiliaires dans chacune des séquences suivantes car sinon la TNC exécute à nouveau la correction de rayon dans l'axe principal.

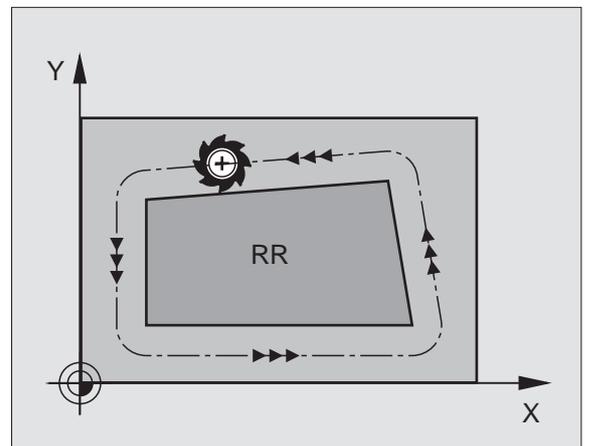
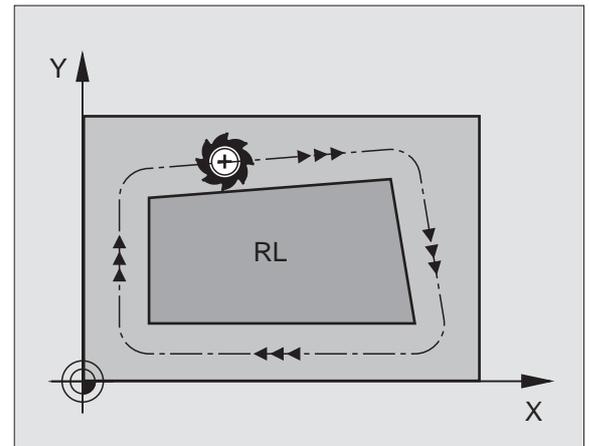
Lors de la 1ère séquence avec correction de rayon **RR/RL** et lors de l'annulation avec **R0**, la TNC positionne toujours l'outil perpendiculairement au point initial ou au point final programmé. Positionnez l'outil devant le 1er point du contour ou derrière le dernier point du contour de manière à éviter que celui-ci ne soit endommagé.

Introduction de la correction de rayon

Programmer n'importe quelle fonction de contournage, introduire les coordonnées du point-cible et valider avec la touche ENT

Corr. rayon: RL/RR/sans corr.?:

RL	Déplacement d'outil à gauche du contour programmé: appuyer sur la softkey RL ou
RR	déplacement d'outil à droite du contour programmé: appuyer sur la softkey RR ou
ENT	Déplacement d'outil sans correction de rayon ou annuler la correction de rayon: appuyer sur la touche ENT
END	Clore la séquence: appuyer sur la touche END



Correction de rayon: Usinage des angles

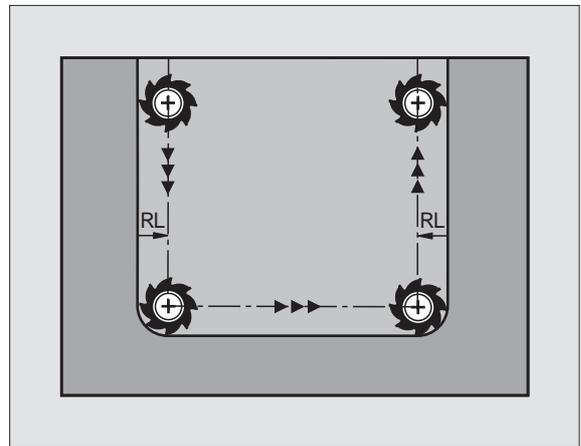
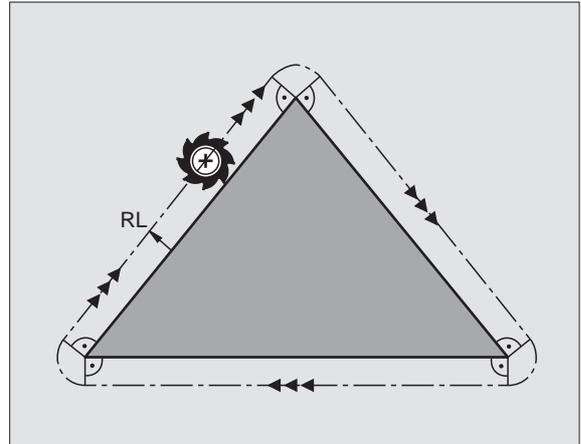
- Angles externes:
Si vous avez programmé une correction de rayon, la TNC guide l'outil aux angles externes soit par un cercle de transition, soit par un spline (sélection avec PM7680). Si nécessaire, la TNC réduit l'avance au passage des angles externes, par exemple lors d'importants changements de sens.
- Angles internes:
Aux angles internes, la TNC calcule le point d'intersection des trajectoires sur lesquelles le centre de l'outil se déplace avec 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. Par conséquent, le rayon d'outil ne peut pas avoir n'importe quelle dimension pour un contour donné.



Pour l'usinage des angles internes, ne définissez pas le point initial ou le point final sur un angle du contour car celui-ci pourrait être endommagé.

Usinage des angles sans correction de rayon

Sans correction de rayon, vous pouvez influencer sur la trajectoire de l'outil et sur l'avance aux angles de la pièce à l'aide de la fonction auxiliaire **M90**. Cf. „Arrondi d'angle: M90”, page 181.



5.4 Correction d'outil tridimensionnelle

Introduction

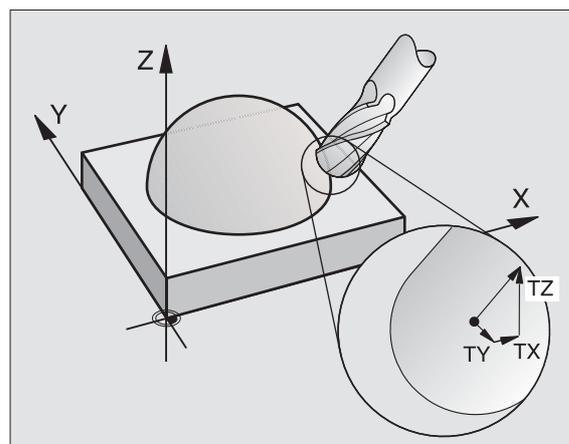
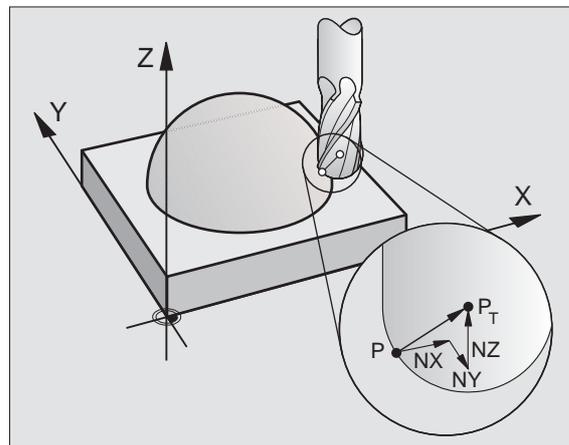
La TNC peut exécuter une correction d'outil tridimensionnelle (correction 3D) pour des séquences linéaires. Outre les coordonnées X, Y et Z du point final de la droite, ces séquences doivent également contenir les composantes NX, NY et NZ de la normale de vecteur à la surface (cf. fig. en haut et à droite ainsi que l'explication plus bas sur cette page).

Si vous désirez en outre exécuter encore une orientation d'outil ou une correction tridimensionnelle, ces séquences doivent contenir en plus une normale de vecteur avec les composantes TX, TY et TZ définissant l'orientation d'outil (cf. fig. de droite, au centre).

Vous devez faire calculer par un système CAO le point final de la droite, les composantes des normales de surface ainsi que les composantes pour l'orientation d'outil.

Possibilités d'utilisation

- Utilisation d'outils dont les dimensions ne correspondent pas à celles calculées par le système CAO (correction 3D sans définition de l'orientation d'outil)
- Face Milling: Correction de la géométrie de la fraise dans le sens des normales de surface (correction 3D sans et avec définition de l'orientation d'outil). L'enlèvement de copeaux est réalisé de manière primaire par la face frontale de l'outil
- Peripheral Milling: Correction du rayon de la fraise, perpendiculaire au sens du déplacement (correction de rayon tridimensionnelle avec définition de l'orientation d'outil). L'enlèvement de copeaux est réalisé de manière primaire par la face latérale de l'outil



Définition d'une normale de vecteur

Une normale de vecteur est une grandeur mathématique qui a une valeur de 1 et n'importe quel sens. Pour les séquences LN, la TNC a besoin de jusqu'à deux normales de vecteur, l'un pour définir le sens des normales de surface et l'autre (optionnel) pour définir le sens de l'orientation d'outil. Le sens des normales de surface est déterminé par les composantes NX, NY et NZ. Avec les fraises deux tailles et fraises à crayon, il s'éloigne perpendiculairement de la surface de la pièce en direction du point de référence de l'outil PT, avec fraise à rayon d'angle: par PT' ou PT (cf. fig. en haut et à droite). Le sens de l'orientation d'outil est défini par les composantes TX, TY et TZ



Les coordonnées pour la position X,Y, Z et pour les normales de surface NX, NY, NZ ou TX, TY, TZ doivent être dans le même ordre à l'intérieur de la séquence CN.

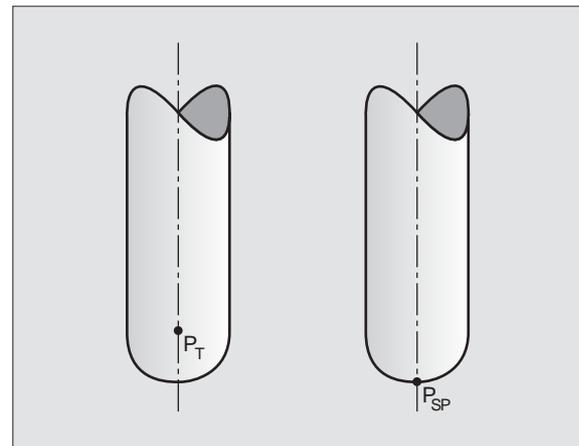
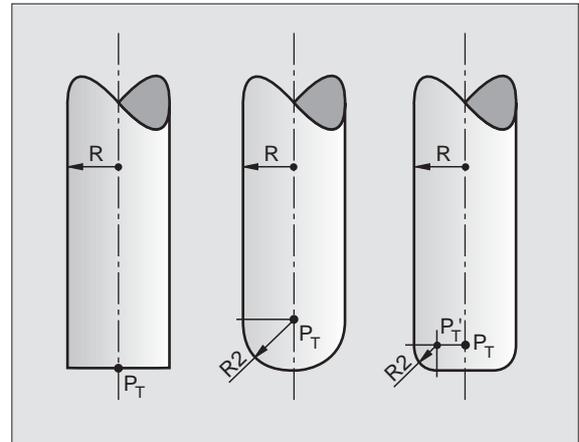
Dans la séquence LN, il faut toujours indiquer toutes les coordonnées ainsi que toutes les normales de surface, y compris si les valeurs sont restées les mêmes par rapport à la séquence précédente.

La correction 3D avec normales de surface est valable pour les coordonnées dans les axes principaux X, Y, Z.

Si vous changez un outil avec surépaisseur (valeurs Delta positives), la TNC délivre un message d'erreur. Vous pouvez inhiber le message d'erreur avec la fonction **M107** (cf. „Conditions requises pour séquence CN avec vecteurs normaux de surface et correction 3D“, page 109).

La TNC n'émet pas de message d'erreur si des surépaisseurs d'outil devaient endommager le contour.

Le paramètre-machine 7680 vous permet de définir si le système CAO a corrigé la longueur d'outil en prenant en compte le centre de la bille P_T ou son pôle sud P_{SP} (cf. fig. de droite).



Formes d'outils autorisées

Vous définissez les formes d'outils autorisées (cf. fig. en haut et à droite) dans le tableau d'outils et avec les rayons d'outil **R** et **R2**:

- Rayon d'outil **R**: Cote entre le centre de l'outil et la face externe de l'outil
- Rayon d'outil 2 **R2**: Rayon d'arrondi entre la pointe de l'outil et la face externe de l'outil

Le rapport de **R** et **R2** détermine la forme de l'outil:

- **R2** = 0: Fraise deux tailles
- **R2** = **R**: Fraise à crayon
- $0 < R2 < R$: Fraise à rayon d'angle

Ces données permettent également d'obtenir les coordonnées du point de référence PT de l'outil.



Utilisation d'autres outils: Valeurs Delta

Si vous utilisez des outils de dimensions différentes de celles des outils prévus à l'origine, introduisez la différence des longueurs et rayons comme valeurs Delta dans le tableau d'outils ou dans l'appel d'outil **TOOL CALL**:

- Valeur Delta positive **DL**, **DR**, **DR2**: Les cotes de l'outil sont supérieures à celles de l'outil d'origine (surépaisseur)
- Valeur Delta négative **DL**, **DR**, **DR2**: Les cotes de l'outil sont inférieures à celles de l'outil d'origine (réduction d'épaisseur)

La TNC corrige alors la position de l'outil en fonction de la somme des valeurs Delta du tableau d'outil et de l'appel d'outil.

Correction 3D sans orientation d'outil

La TNC décale l'outil dans le sens des normales de surface, en fonction de la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).

Exemple: Format de séquence avec normales de surface

```
1 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165
  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M3
```

LN: Droite avec correction 3D
X, Y, Z: Coordonnées corrigées du point final de la droite
NX, NY, NZ: Composantes des normales de surface
F: Avance
M: Fonction auxiliaire

Vous pouvez introduire et modifier l'avance F et la fonction auxiliaire M en mode Mémoire de programme.

Les coordonnées du point final de la droite et les composantes des normales de surface sont à calculer par le système CAO.

Face Milling: Correction 3D sans ou avec orientation d'outil

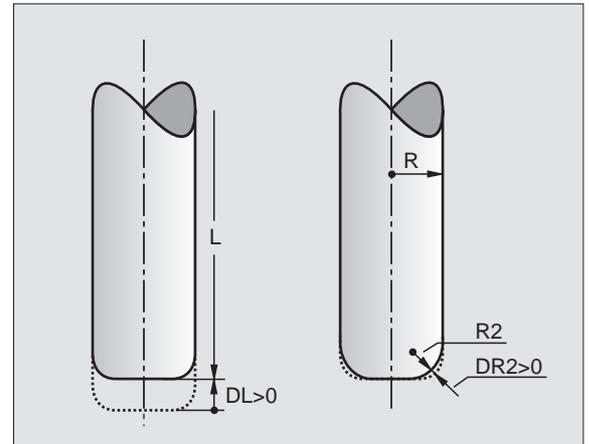
La TNC décale l'outil dans le sens des normales de surface, en fonction de la somme des valeurs Delta (tableau d'outils et **TOOL CALL**).

Avec **M128** activée (cf. „Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*): M128”, page 194), la TNC maintient l'outil perpendiculairement au contour de la pièce si aucune orientation d'outil n'a été définie dans la séquence LN.

Si une orientation d'outil a été définie dans la séquence LN, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil puisse atteindre l'orientation d'outil programmée.



La TNC n'est pas en mesure de positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines. Consultez le manuel de votre machine.





Danger de collision!

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Surveillez les risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les matériels de serrage.

Exemple: Format de séquence avec normales de surface sans orientation d'outil

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Exemple: Format de séquence avec normales de surface et orientation d'outil

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
  NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339
  TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

LN: Droite avec correction 3D
 X, Y, Z: Coordonnées corrigées du point final de la droite
 NX, NY, NZ: Composantes des normales de surface
 TX, TY, TZ: Composantes de la normale de vecteur pour l'orientation de l'outil
 F: Avance
 M: Fonction auxiliaire

Vous pouvez introduire et modifier l'avance **F** et la fonction auxiliaire **M** en mode Mémorisation de programme.

Les coordonnées du point final de la droite et les composantes des normales de surface sont à calculer par le système CAO.



Peripheral milling: Correction 3D avec orientation de l'outil

La TNC décale l'outil perpendiculairement au sens du déplacement et perpendiculairement au sens de l'outil, en fonction de la somme des valeurs Delta **DR** (tableau d'outil et **TOOL CALL**). Le sens de correction est à définir avec la correction de rayon **RL/RR** (cf. fig. en haut et à droite, sens du déplacement Y+). Pour que la TNC puisse atteindre l'orientation donnée pour l'outil, vous devez activer la fonction **M128** (cf. „Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*): M128” à la page 194). La TNC positionne alors automatiquement les axes rotatifs de la machine de manière à ce que l'outil puisse atteindre l'orientation d'outil programmée avec la correction active.



La TNC n'est pas en mesure de positionner automatiquement les axes rotatifs sur toutes les machines. Consultez le manuel de votre machine.



Danger de collision!

Sur les machines dont les axes rotatifs n'autorisent qu'une plage de déplacement limitée et lors du positionnement automatique, des déplacements peuvent nécessiter, par exemple, une rotation de la table à 180°. Surveillez les risques de collision de la tête avec la pièce ou avec les matériels de serrage.

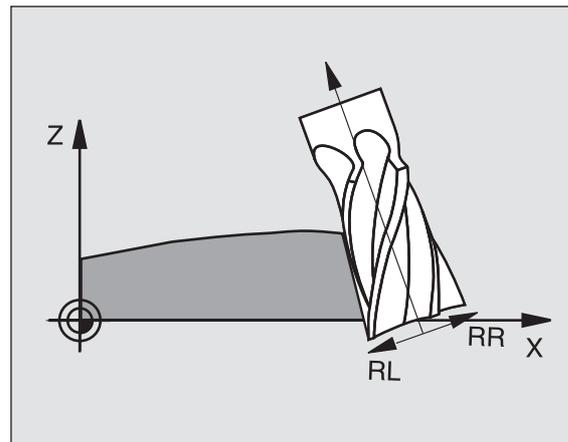
Vous pouvez définir l'orientation d'outil de deux manières:

- Dans la séquence LN en indiquant les composantes TX, TY et TZ
- Dans une séquence L en indiquant les coordonnées des axes rotatifs

Exemple: Format de séquence avec orientation d'outil

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
   TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

LN: Droite avec correction 3D
 X, Y, Z: Coordonnées corrigées du point final de la droite
 TX, TY, TZ: Composantes de la normale de vecteur pour l'orientation de l'outil
 F: Avance
 M: Fonction auxiliaire



Exemple: Format de séquence avec axes rotatifs

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  
  B+12,357 C+5,896 F1000 M128
```

L: Droite
X, Y, Z: Coordonnées corrigées du point final de la droite
B, C: Coordonnées des axes rotatifs pour l'orientation de l'outil
F: Avance
M: Fonction auxiliaire



5.5 Travailler avec les tableaux des données de coupe

Remarque



La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour travailler avec les tableaux des données de coupe.

Il est possible que toutes les fonctions supplémentaires décrites ici ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Possibilités d'utilisation

Avec les tableaux de données de coupe dans lesquels sont définies les combinaisons matière pièce/matière de coupe, la TNC peut calculer la vitesse de rotation broche S et l'avance de contournage F à partir de la vitesse de coupe V_C et de l'avance de la dent f_z . Pour ce calcul, vous devez définir la matière pièce dans le programme et diverses caractéristiques spécifiques de l'outil dans un tableau d'outils.



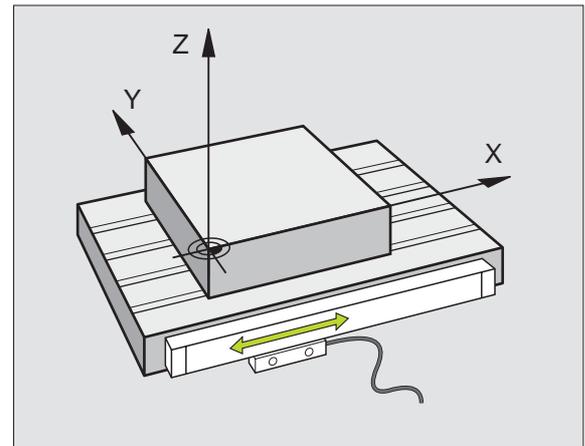
Avant de laisser calculer les données de coupe automatiquement par la TNC, vous devez avoir activé en mode Test de programme le tableau d'outils (état S) dans lequel la TNC doit prélever les données spécifiques de l'outil.

DATEI:	TOOL.T	MM	CDT		
T	R	CUT.	TYP	TMAT	CDT
0
1
2	+5	4	MILL	HSS	PRO1
3
4

DATEI:	PRO1.CDT			
NR	WMAT	TMAT	Vc1	F1
0
1
2	ST65	HSS	40	0.06
3
4


```

0 BEGIN PGM xxx.H MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 Z X+100 Y+100 Z+0
3 WMAT "ST65"
4 ...
5 TOOL CALL 2 Z S1273 F305
    
```



Fonctions d'édition tab. données de coupe	Softkey
Insérer une ligne	INSERER LIGNE
Effacer une ligne	EFFACER LIGNE
Sélectionner le début de la ligne suivante	EDITER GFE / DN
Trier un tableau	ORDER N
Copier le champ en surbrillance (2ème menu de softkeys)	COPIER VALEUR ACTUELLE
Insérer le champ copié (2ème menu de softkeys)	INSERER VALEUR COPIEE
Editer le format de tableau (2ème menu de softkeys)	EDITER FORMAT



Tableaux pour matières pièces

Vous définissez les matières des pièces dans le tableau WMAT.TAB (cf. fig. en haut et à droite). En standard, WMAT.TAB est mémorisé dans le répertoire TNC\; et peut contenir autant de noms de matières qu'on le désire. Le nom de la matière peut contenir jusqu'à 32 caractères (y compris les espaces). La TNC affiche le contenu de la colonne NAME lorsque vous définissez dans le programme la matière de la pièce (cf. sous-chap. suivant).



Si vous modifiez le tableau standard de matières, vous devez le copier dans un autre répertoire. Sinon, vos modifications seraient écrasées par les données standard HEIDENHAIN lors de la mise à jour du logiciel. Par conséquent, définissez le chemin d'accès dans le fichier TNC.SYS avec le code WMAT= (cf. „Fichier de configuration TNC.SYS”, page 126).

Pour éviter les pertes de données, sauvegardez le fichier WMAT.TAB à intervalles réguliers.

Execution PGM en continu		Editer tableau	
		NOM ?	
Fichier: WMAT.TAB			
NR	NAME	DOC	
0	10 MoV 5	Werkz.-Stahl	1.2519
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stahl	1.6752
2	142 UV 13	Werkz.-Stahl	1.2562
3	15 CrNi 6	Einsatz-Stahl	1.6919
4	16 CrMo 4 4	Baustahl	1.7337
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stahl	1.7131
6	17 MoV 8 4	Baustahl	1.5406
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stahl	1.6920
8	19 Mn 5	Baustahl	1.0482
9	21 MnCr 5	Werkz.-Stahl	1.2162
10	26 CrMo 4	Baustahl	1.7219
11	28 NiCrMo 4	Baustahl	1.6513
12	30 CrMoV 9	Verg.-Stahl	1.7707

DEBUT	FIN	PAGE	PAGE	INSERER	EFFACER	LIGNE	ORDER
↑	↓	↑	↓	LIGNE	LIGNE	SUIVANTE	

Définir la matière pièce dans le programme CN

Dans le programme CN, sélectionnez dans le tableau WMAT.TAB la matière avec la softkey WMAT:



- ▶ Programmer la matière de la pièce: En mode Mémorisation/édition de programme, appuyer sur la softkey WMAT.



- ▶ Afficher le tableau WMAT.TAB: appuyer sur la softkey SELECT MATIERE PIECE; la TNC affiche les matières mémorisés dans WMAT.TAB à l'intérieur d'une fenêtre en superposition
- ▶ Sélectionner la matière de la pièce: à l'aide des touches fléchées, déplacez la surbrillance sur la matière souhaitée et validez avec la touche ENT. La TNC prend en compte la matière de la pièce dans la séquence WMAT. Pour feuilleter plus rapidement dans le tableau de matières pièces, appuyez sur la touche SHIFT, puis sur la touche fléchée. La TNC feuilleète alors page à page
- ▶ Fermer le dialogue: appuyer sur la touche END



Si vous modifiez la séquence WMAT dans un programme, la TNC délivre un avertissement. Vérifiez si les données de coupe mémorisées dans TOOL CALL sont toujours actuelles.



Tableau pour matières de coupe

Vous définissez les matières de coupe dans le tableau TMAT.TAB. En standard, TMAT.TAB est mémorisé dans le répertoire TNC\; et peut contenir autant de noms de matières de coupe qu'on le désire. Le nom de la matière peut contenir jusqu'à 16 caractères (y compris les espaces). La TNC affiche le contenu de la colonne NAME lorsque vous définissez dans le programme la matière de coupe de l'outil.



Si vous modifiez le tableau standard des matières de coupe, vous devez le copier dans un autre répertoire. Sinon, vos modifications seraient écrasées par les données standard HEIDENHAIN lors de la mise à jour du logiciel. Par conséquent, définissez le chemin d'accès dans le fichier TNC.SYS avec le code TMAT= (cf. „Fichier de configuration TNC.SYS”, page 126).

Pour éviter les pertes de données, sauvegardez le fichier TMAT.TAB à intervalles réguliers.

Execution PGM en continu		Editer tableau					
		NOM ?					
Fichier: TMAT.TAB							
NR	NAME	DGC					
0	HC-K15	HM beschichtet					
1	HC-P25	HM beschichtet					
2	HC-P35	HM beschichtet					
3	HSS						
4	HSSE-Co5	HSS + Kobalt					
5	HSSE-Co8	HSS + Kobalt					
6	HSSE-Co8-TiN	HSS + Kobalt					
7	HSSE/TiCN	TiCN-beschichtet					
8	HSSE/TiN	TiN-beschichtet					
9	HT-P15	Cermet					
10	HT-M15	Cermet					
11	HU-K15	HM unbeschichtet					
12	HU-K25	HM unbeschichtet					

DEBUT	FIN	PAGE	PAGE	INSERER	EFFACER	LIGNE	ORDER
↑	↓	↑	↓	LIGNE	LIGNE	SUIVANTE	

Tableau pour données de coupe

Vous définissez les combinaisons matières pièces/matières de coupe avec leurs données de coupe correspondantes dans un tableau ayant l'extension .CDT (de l'angl. cutting data file: tableau de données de coupe; cf. fig. de droite, au centre). Vous pouvez configurer librement les entrées dans le tableau de données de coupe. En dehors des colonnes impératives NR, WMAT et TMAT, la TNC peut gérer jusqu'à quatre combinaisons vitesse de coupe (V_C)/avance (F).

Le répertoire TNC:\ contient le tableau standard des données de coupe FRAES_2.CDT. Vous pouvez éditer ou compléter librement FRAES_2.CDT ou bien encore ajouter un nombre illimité de nouveaux tableaux de données de coupe.



Si vous modifiez le tableau standard des données de coupe, vous devez le copier dans un autre répertoire. Sinon, vos modifications seraient écrasées par les données standard HEIDENHAIN lors de la mise à jour du logiciel (cf. „Fichier de configuration TNC.SYS”, page 126).

Tous les tableaux de données de coupe doivent être mémorisés dans le même répertoire. Si le répertoire n'est pas le répertoire standard TNC:\, vous devez introduire dans le fichier TNC.SYS, après le code PCDT=, le chemin d'accès pour la mémorisation de vos tableaux de données de coupe.

Pour éviter les pertes de données, sauvegardez vos tableaux de données de coupe à intervalles réguliers.

Mode manuel		Editer tableau					
		VITESSE DE COUPE Vc1?					
Fichier: FRAES_2.CDT							
NR	UMAT	TMAT	Vc1	F1	Vc2	F2	
1	S1 33-1	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
2	S1 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
3	S1 37-2	HSS-Co5	20	0,025	45	0,030	
4	S1 37-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
5	S1 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
6	S1 50-2	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,020	
7	S1 50-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
8	S1 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
9	S1 60-2	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,020	
10	S1 60-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,020	
11	S1 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250	
12	C 15	HSS-Co5	20	0,040	45	0,050	
13	C 15	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,050	

DEBUT	FIN	PAGE	PAGE	INSERER	EFFACER	LIGNE	ORDER
↑	↓	↑	↓	LIGNE	LIGNE	SUIVANTE	

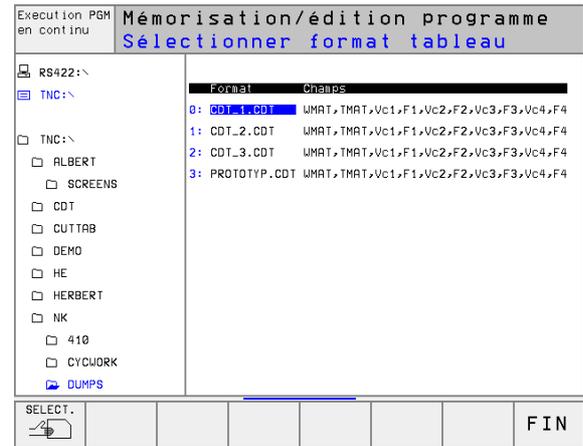


Ajouter un nouveau tableau de données de coupe

- ▶ Sélectionner le mode Mémoire/édition de programme
- ▶ Sélectionner la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Sélectionner le répertoire où doivent être mémorisés les tableaux de données de coupe (standard: TNC:\)
- ▶ Introduire un nom de fichier au choix avec l'extension .CDT; valider avec la touche ENT
- ▶ Sur la moitié droite de l'écran, la TNC affiche différents formats de tableaux (dépendant de la machine, exemple: cf. fig. de droite, en haut), qui se différencient par le nombre de combinaisons vitesse de coupe/avance. A l'aide des touches fléchées, déplacez la surbrillance sur le format de tableau désiré et validez avec la touche ENT. La TNC génère un nouveau tableau vide de données de coupe

Données requises dans le tableau d'outils

- Rayon d'outil – colonne R (DR)
- Nombre de dents (seulement avec fraises) – colonne CUT
- Type d'outil – colonne TYPE
- Le type d'outil influe sur le calcul de l'avance de contournage:
Fraises: $F = S \cdot f_z \cdot z$
Tous les autres outils: $F = S \cdot f_U$
S: Vitesse de rotation broche
 f_z : Avance pour chaque dent
 f_U : Avance par tour
z: Nombre de dents
- Matière de coupe de l'outil – colonne TMAT
- Nom du tableau de données de coupe à utiliser pour cet outil – colonne CDT
- Vous sélectionnez par softkey, dans le tableau d'outils le type de l'outil, la matière de coupe de l'outil ainsi que le nom du tableau de données de coupe (cf. „Tableau d'outils: Données d'outils pour le calcul automatique de la vitesse de rotation/de l'avance”, page 103).



Procédure du travail avec calcul automatique de la vitesse de rotation/de l'avance

- 1 Si elle ne l'a pas encore été, introduire la matière de la pièce dans le fichier WMAT.TAB
- 2 Si elle ne l'a pas encore été, introduire la matière de coupe dans le fichier TMAT.TAB
- 3 Si elles ne l'ont pas encore été, introduire dans le tableau d'outils toutes les données d'outils nécessaires au calcul des données de coupe:
 - Rayon d'outil
 - Nombre de dents
 - Type d'outil
 - Matière de coupe de l'outil
 - Tableau de coupe correspondant à l'outil
- 4 Si elles ne l'ont pas encore été, introduire les données de coupe dans un tableau de données de coupe au choix (fichier CDT)
- 5 Mode Test: activer le tableau d'outils dans lequel la TNC doit prélever les données de l'outil (état S)
- 6 Dans le programme CN: définir la matière de la pièce avec la softkey WMAT .
- 7 Dans le programme CN: par softkey, laisser calculer automatiquement la vitesse de rotation broche et l'avance dans la séquence TOOL CALL

Modifier la structure des tableaux

Pour la TNC, les tableaux de données de coupe correspondent à ce qu'on appelle des „tableaux pouvant être librement définis“. L'éditeur de structure vous permet de modifier le format des tableaux pouvant être librement définis.



La TNC peut traiter jusqu'à 200 caractères par ligne et jusqu'à 30 colonnes.

Si vous désirez rajouter après-coup une colonne dans un tableau existant, la TNC ne décale pas automatiquement les valeurs déjà inscrites.

Appeler l'éditeur de structure

Appuyez sur la softkey EDITER FORMAT (2ème niveau de softkeys). La TNC ouvre la fenêtre de l'éditeur (cf. fig. de droite) représentant la structure des tableaux „avec rotation de 90°“. Une ligne de la fenêtre de l'éditeur définit une colonne du tableau correspondant. Signification de l'instruction de structure (ligne d'en-tête): cf. tableau ci-contre.

NR	NAME	TP	WIDTH	DEC	ENGLISH
0	WMA	C	16	0	Workpiece material?
1	TMAT	C	16	0	Tool material?
2	Vc1	N	7	3	Cutting speed Vc1?
3	F1	N	7	3	Feed rate Fz1?
4	Vc2	N	7	3	Cutting speed Vc2?
5	F2	N	7	3	Feed rate Fz2?
[END]					



Fermer l'éditeur de structure

Appuyez sur la touche END. La TNC convertit dans le nouveau format les données qui étaient mémorisées dans le tableau. Les éléments que la TNC n'a pas pu convertir dans la nouvelle structure sont marqués avec # (par ex. si vous avez réduit la largeur de colonne).

Instruction	Signification
NR	Numéro de colonne
NAME	Titre de la colonne
TYPE	N: introduction numérique C: introduction alphanumérique
WIDTH	Largeur colonne. Avec type N, y compris signe, virgule et emplacements après la virgule
DEC	Emplacements après la virgule (4 max., actif avec type N seulement)
ENGLISH à HUNGARIA	Dialogue selon la langue (32 caractères max.)



Transfert des données de tableaux de données de coupe

Lorsque vous restituez un fichier de type .TAB ou .CDT via une interface de données externe, la TNC mémorise en même temps la définition de structure du tableau. Cette définition commence par la ligne #STRUCTBEGIN et finit par la ligne #STRUCTEND. Pour la signification des différents codes, reportez-vous au tableau „instruction de structure” (cf. „Modifier la structure des tableaux”, page 124). Après #STRUCTEND, la TNC mémorise le contenu réel du tableau.

Fichier de configuration TNC.SYS

Vous devez utiliser le fichier de configuration TNC.SYS si vos tableaux de données de coupe ne sont pas mémorisés dans le répertoire standard TNC:\. Dans ce cas, vous définissez dans TNC.SYS le chemin d'accès pour la mémorisation de vos tableaux de données de coupe.



Le fichier TNC.SYS doit être mémorisé dans le répertoire racine TNC:\.

Introductions dans TNC.SYS	Signification
WMAT=	Chemin d'accès pour tableau de matières pièces
TMAT=	Chemin d'accès pour tableau de matières de coupe
PCDT=	Chemin d'accès pour tableaux de données de coupe

Exemple de TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
```

```
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
```

```
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```





6

**Programmation:
Programmer les contours**



6.1 Déplacements d'outils

Fonctions de contournage

Un contour de pièce est habituellement composé de plusieurs éléments de contour tels que droites ou arcs de cercles. Les fonctions de contournage vous permettent de programmer des déplacements d'outils pour les **droites** et **arcs de cercle**.

Programmation flexible de contours FK

Si vous ne disposez pas d'un plan conforme à la programmation CN et si les données sont incomplètes pour le programme CN, vous programmez alors le contour de la pièce avec la programmation flexible de contours. La TNC calcule les données manquantes.

Grâce à la programmation FK, vous pouvez programmer également les déplacements d'outils pour les **droites** et **arcs de cercle**.

Fonctions auxiliaires M

Les fonctions auxiliaires de la TNC vous permettent de commander:

- l'exécution du programme, une interruption, par exemple
- les fonctions de la machine, par exemple, l'activation et la désactivation de la rotation broche et de l'arrosage
- le comportement de contournage de l'outil

Sous-programmes et répétitions de parties de programme

Vous programmez une seule fois sous forme de sous-programme ou de répétition de partie de programme des phases d'usinage qui se répètent. 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 le faire exécuter.

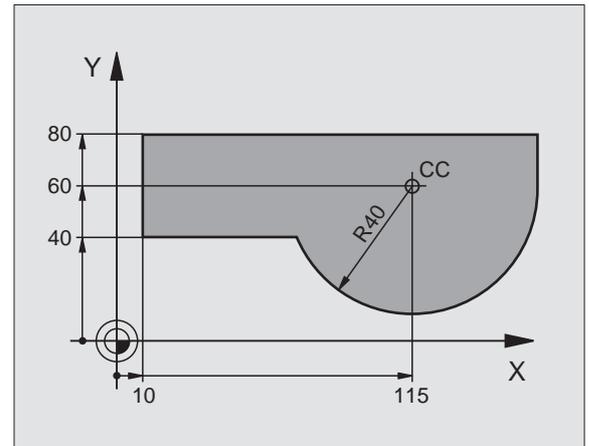
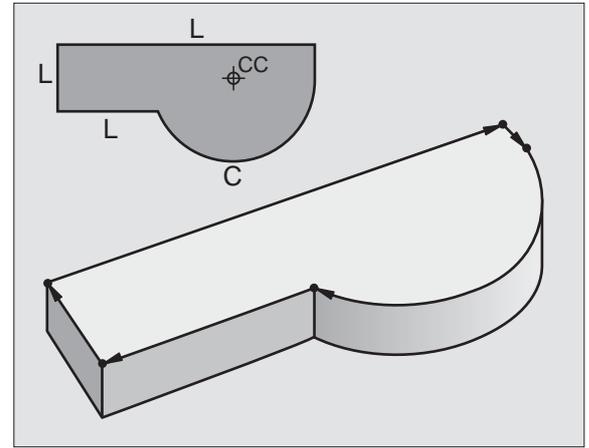
Programmation à l'aide de sous-programmes et de répétitions de parties de programme: cf. chapitre 9.

Programmation avec paramètres Q

Dans le programme d'usinage, les paramètres Q remplacent des valeurs numériques: à 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 de paramètres Q, vous pouvez également exécuter des mesures avec un système de palpéage 3D pendant l'exécution du programme.

Programmation à l'aide de paramètres Q: cf. chapitre 10.



6.2 Principes des fonctions de contournage

Programmer un déplacement d'outil pour une opération d'usinage

Lorsque vous élaborez un programme d'usinage, vous programmez les unes après les autres les fonctions de contournage des différents éléments du contour de la pièce. Pour cela, vous introduisez habituellement **les coordonnées des points finaux des éléments du contour** en les prélevant sur le plan. A partir de ces coordonnées, des données d'outils et de la correction de rayon, la TNC calcule le déplacement réel de l'outil.

La TNC déplace simultanément les axes machine programmés dans la séquence de programme d'une fonction de contournage.

Déplacements parallèles aux axes de la machine

La séquence de programme contient des coordonnées: la TNC déplace l'outil parallèlement à l'axe machine programmé.

Selon la structure de votre machine, soit c'est l'outil, soit c'est la table de la machine avec l'outil bridé qui se déplace pendant l'usinage. Pour programmer le déplacement de contournage, considérez par principe que c'est l'outil qui se déplace.

Exemple:

L X+100

L Fonction de contournage „Droite“
X+100 Coordonnées du point final

L'outil conserve les coordonnées Y et Z et se déplace à la position X=100. Cf. figure en haut et à droite.

Déplacements dans les plans principaux

La séquence de programme contient deux indications de coordonnées: la TNC guide l'outil dans le plan programmé.

Exemple:

L X+70 Y+50

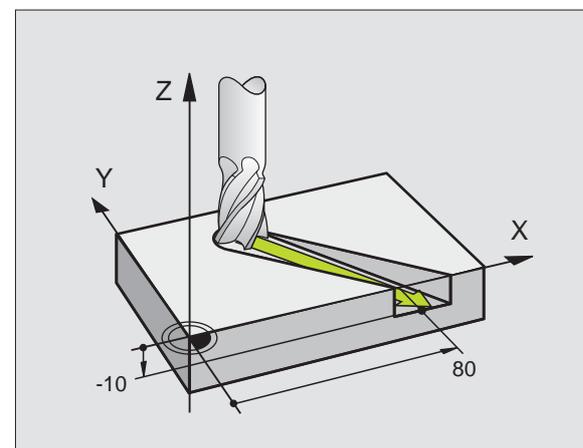
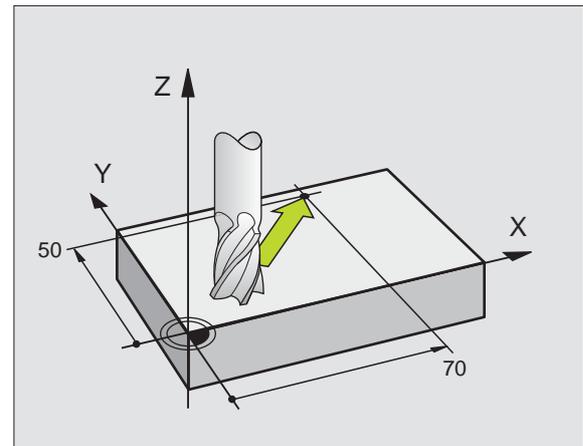
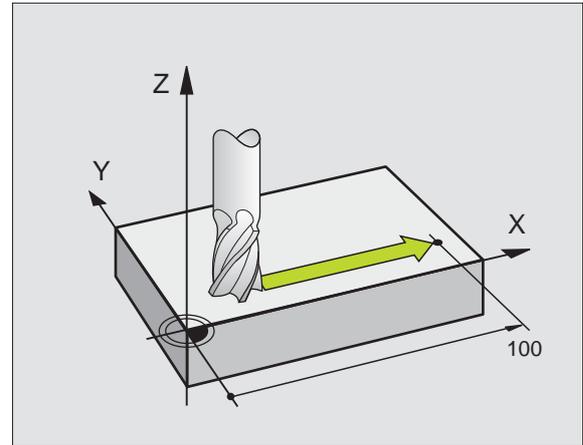
L'outil conserve la coordonnée Z et se déplace dans le plan XY à la position X=70, Y=50. Cf. figure de droite, au centre.

Déplacement tridimensionnel

La séquence de programme contient trois indications de coordonnées: La TNC guide l'outil dans l'espace jusqu'à la position programmée.

Exemple:

L X+80 Y+0 Z-10



Introduction de plus de trois coordonnées

La TNC peut commander jusqu'à 5 axes simultanément. Lors d'un usinage sur 5 axes, la commande déplace simultanément, par exemple, 3 axes linéaires et 2 axes rotatifs.

Le programme d'usinage pour ce type d'usinage est habituellement délivré par un système CAO et ne peut pas être élaboré sur la machine.

Exemple:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```



Un déplacement sur plus de 3 axes ne peut pas être représenté graphiquement par la TNC.

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 en suivant une trajectoire circulaire. Pour les déplacements circulaires, vous pouvez introduire un centre de cercle CC.

Avec les fonctions de contournage des arcs de cercle, vous pouvez programmer des cercles dans les plans principaux: Le plan principal doit être défini avec définition de l'axe de broche dans TOOL CALL:

Axe de broche	Plan principal
Z	XY, également UV, XV, UY
Y	ZX, également WU, ZU, WX
X	YZ, également VW, YW, VZ



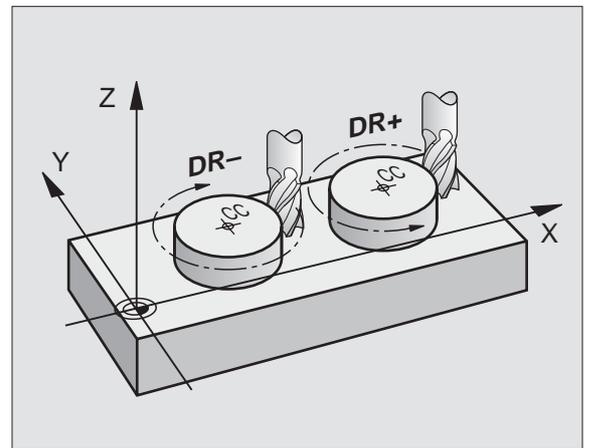
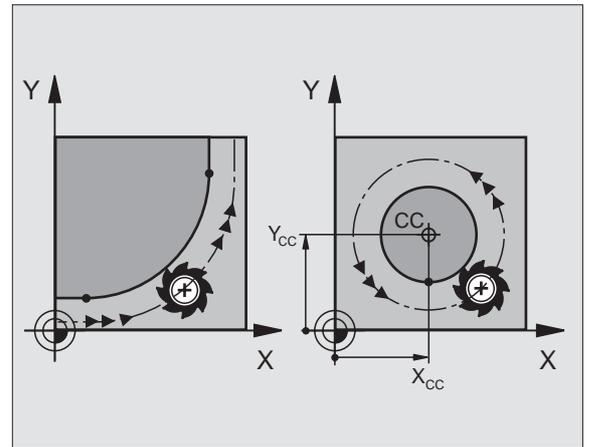
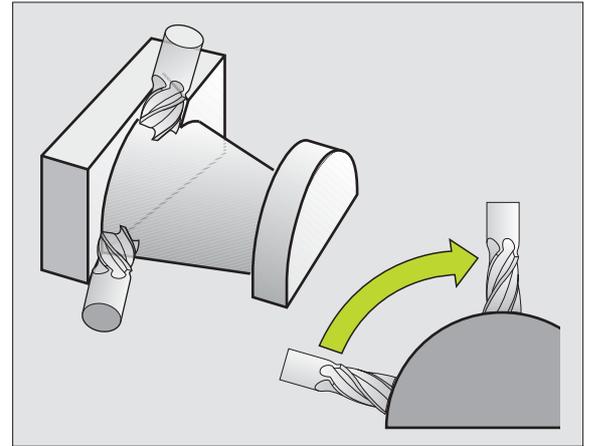
Vous programmez aussi les cercles non parallèles au plan principal à l'aide de la fonction „Inclinaison du plan d'usinage” (cf. „PLAN D'USINAGE (cycle 19)”, page 334), ou avec les paramètres Q (cf. „Principe et sommaire des fonctions”, page 360).

Sens de rotation DR pour les déplacements circulaires

Pour les déplacements circulaires sans raccordement tangentiel à d'autres éléments du contour, introduisez le sens de rotation DR:

Rotation sens horaire: DR-

Rotation sens anti-horaire: DR+



Correction de rayon

La correction de rayon doit être dans la séquence vous permettant d'aborder le premier élément du contour. Elle ne doit pas commencer dans une séquence de trajectoire circulaire. Avant, programmez-la dans une séquence linéaire (cf. „Contournages – Coordonnées cartésiennes”, page 139) ou dans une séquence d'approche du contour (séquence APPR, cf. „Approche et sortie du contour”, page 133).

Pré-positionnement

Au début d'un programme d'usinage, pré-positionnez l'outil de manière à éviter que l'outil et la pièce ne soient endommagés.

Elaboration de séquences de programme à l'aide des touches de contournage

À l'aide des touches de fonctions de contournage grises, vous ouvrez le dialogue conversationnel en Texte clair. La TNC réclame toutes les informations et insère la séquence de programme à l'intérieur du programme d'usinage.

Exemple – Programmation d'une droite.

Mode manuel	Mémorisation/édition programme
	Fonction auxiliaire M?
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3	TOOL CALL 1 Z S5000
4	L Z+100 R0 F MAX
5	L X-20 Y+30 R0 F MAX M3
6	END PGM NEU MM

 Ouvrir le dialogue de programmation: Ex. Droite

Coordonnées ?

 10 Introduire les coordonnées du point final de la droite

 5

 ENT

Corr. rayon: RL/RR/sans corr.:?

 RL

Sélectionner la correction de rayon: ex. appuyer sur la softkey RL; l'outil se déplace à gauche du contour

Avance F=? / F MAX = ENT

100  Introduire l'avance et valider avec la touche ENT:
Ex. 100 mm/min. Avec la programmation INCH:
L'introduction de 100 correspond à l'avance de 10
pouces/min.

 F MAX

Se déplacer en rapide: appuyer sur la softkey FMAX, ou

 F AUTO

se déplacer avec calcul automatique de l'avance
(tableaux de données de coupe): appuyer sur la
softkey FAUTO



Fonction auxiliaire M ?

3



Introduire la fonction auxiliaire, par ex. M3 et fermer le dialogue avec la touche ENT

Ligne dans le programme d'usinage

```
L X+10 Y+5 RL F100 M3
```



6.3 Approche et sortie du contour

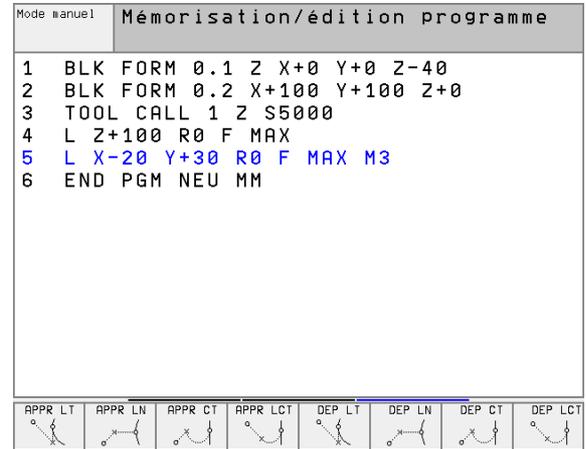
Sommaire: Formes de trajectoires pour aborder et quitter le contour

Les fonctions APPR (de l'angl. approach = approche) et DEP (de l'angl. departure = départ) sont activées avec la touche APPR/DEP. Les contours suivants peuvent être sélectionnés par softkeys:

Fonction	Softkey	Approche	Sortie
Droite avec raccordement tangentiel			
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			

```

Mode manuel | Mémorisation/édition programme
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 1 Z S5000
4 L Z+100 R0 F MAX
5 L X-20 Y+30 R0 F MAX M3
6 END PGM NEU MM
    
```

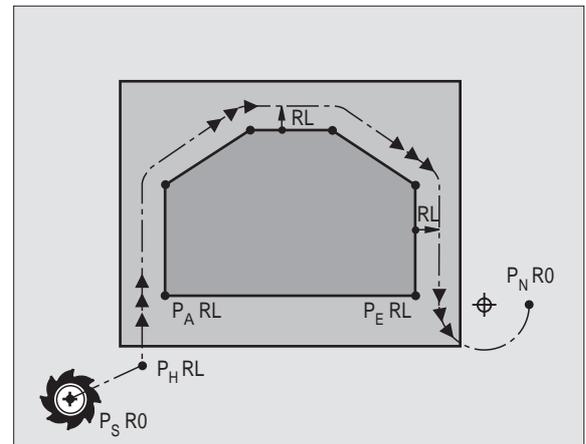


Aborder et quitter une trajectoire hélicoïdale

En abordant et en quittant une trajectoire hélicoïdale (hélice), l'outil se déplace dans le prolongement de l'hélice et se raccorde ainsi au contour par une trajectoire circulaire tangentielle. Pour cela, utilisez la fonction APPR CT ou DEP CT.

Positions importantes à l'approche et à la sortie

- Point initial P_S
Programmez cette position immédiatement avant la séquence APPR. P_S est situé à l'extérieur du contour et est abordé sans correction de rayon (R0).
- Point auxiliaire P_H
Avec certaines formes de trajectoires, l'approche et la sortie du contour passent par un point auxiliaire P_H que la TNC calcule à partir des données contenues dans les séquences APPR et DEP.
- Premier point du contour P_A et dernier point du contour P_E
Programmez le premier point du contour P_A dans la séquence APPR et le dernier point du contour P_E avec n'importe quelle fonction de contourage. Si la séquence APPR contient également la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage jusqu'à P_H , puis dans l'axe d'outil à la profondeur programmée.



- Point final P_N
La position P_N est en dehors du contour et résulte des données de la séquence DEP. Si celle-ci contient aussi la coordonnée Z, la TNC déplace l'outil d'abord dans le plan d'usinage jusqu'à P_H , puis dans l'axe d'outil à la hauteur programmée.

Raccourci	Signification
APPR	angl. APPRoach = approche
DEP	angl. DEParture = départ
L	angl. Line = droite
C	angl. Circle = cercle
T	tangentiel (transition lisse, continue)
N	Normale (perpendiculaire)



Lors du positionnement de la position effective au point auxiliaire PH, la TNC ne contrôle pas si le contour programmé risque d'être endommagé. Vérifiez-le à l'aide du graphisme de test!

Avec les fonctions APPR LT, APPR LN et APPR CT, la TNC déplace l'outil de la position initiale au point auxiliaire PH selon la dernière avance/avance rapide programmée. Avec la fonction APPR LCT, la TNC déplace l'outil du point auxiliaire PH selon l'avance programmée dans la séquence APPR.

Les coordonnées peuvent être introduites en absolu ou en incrémental, en coordonnées cartésiennes ou polaires.

Correction de rayon

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

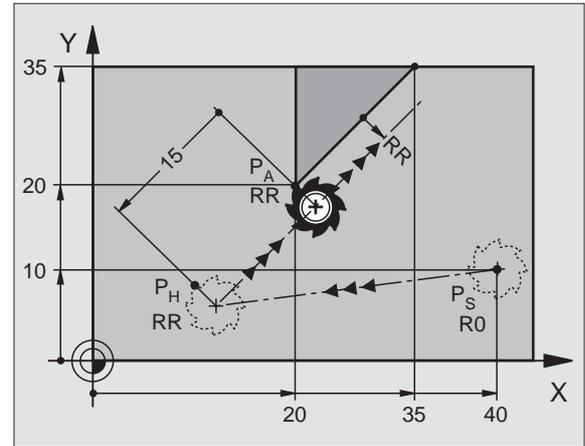
Approche sans correction de rayon: si l'on programme R0 dans la séquence APPR, la TNC guide l'outil comme elle le ferait d'un outil avec $R = 0$ mm et correction de rayon RR! Ainsi, les fonctions APPR/DEP LN et APPR/DEP CT définissent le sens suivant lequel la TNC déplace l'outil vers le contour ou en quittant celui-ci.



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 . Partant de là, il aborde le premier point du contour P_A en suivant une droite tangentielle. Le point auxiliaire P_H se situe 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 RR/RL pour l'usinage



Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

Aborder P_S sans correction de rayon

8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

P_A avec correction de rayon RR, distance P_H à P_A : LEN=15

9 L Y+35 Y+35

Point final du premier élément du contour

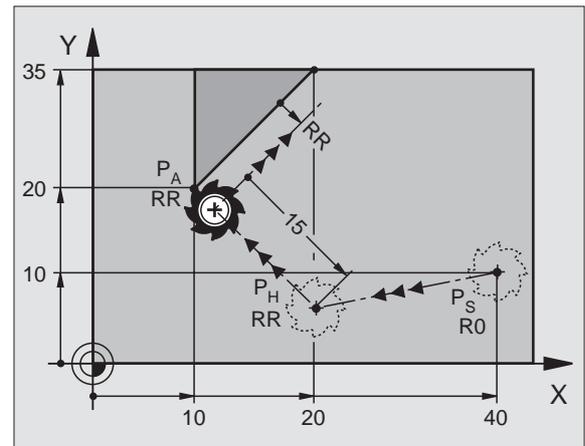
10 L ...

Élément de contour suivant

Approche par une droite perpendiculaire au premier point du contour: APPR LN

La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H . Partant de là, il aborde le premier point du contour P_A en suivant une droite tangentielle. Le point auxiliaire P_H se situe à une distance LEN + rayon d'outil 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 LN:
 - ▶ Coordonnées du premier point du contour P_A
 - ▶ Longueur: Ecart par rapport au point auxiliaire P_H . Introduire LEN toujours avec son signe positif!
 - ▶ Correction de rayon RR/RL pour l'usinage



Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

Aborder P_S sans correction de rayon

8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100

P_A avec correction de rayon RR

9 L X+20 Y+35

Point final du premier élément du contour

10 L ...

Élément de contour suivant



Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangential: APPR CT

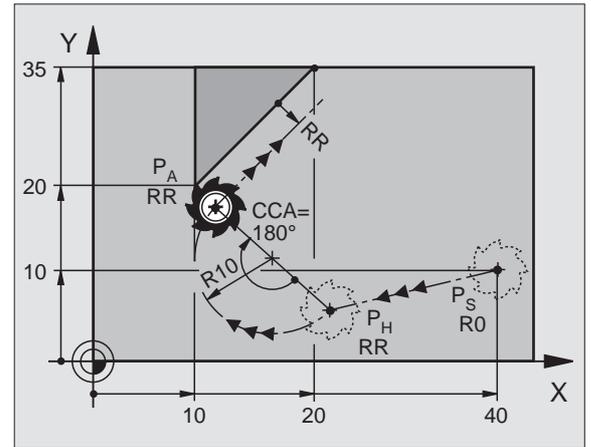
La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H . Partant de là, il aborde le premier point du contour P_A en suivant une trajectoire circulaire qui se raccorde par tangemment au premier élément du contour.

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 est donné par l'allure générale du premier élément de contour.

- ▶ 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 défini par la correction de rayon: introduire R avec son signe positif
 - Approche par le côté de la pièce: introduire R avec son signe négatif
- ▶ Angle au centre CCA de la trajectoire circulaire
 - CCA doit toujours être introduit avec son signe positif
 - Valeur d'introduction max. 360°
- ▶ Correction de rayon RR/RL pour l'usinage



Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A avec correction de rayon RR , rayon $R=10$
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Élément de contour suivant

Approche par une trajectoire circulaire avec raccordement tangential au contour et segment de droite: APPR LCT

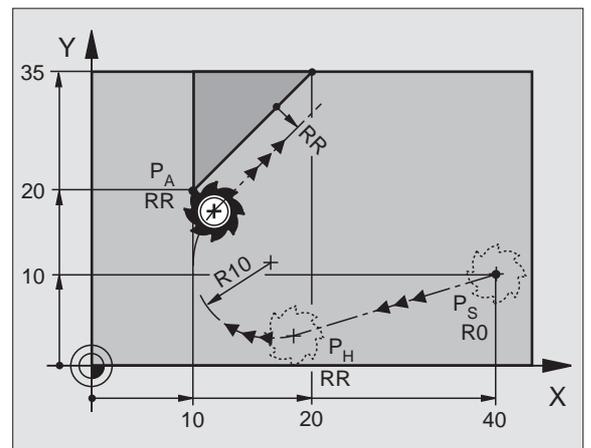
La TNC guide l'outil sur une droite allant du point initial P_S jusqu'à un point auxiliaire P_H . Partant de là, il aborde le premier point du contour P_A en suivant une trajectoire circulaire. L'avance programmée dans la séquence APPR est alors active.

La trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à la droite $P_S - P_H$ ainsi qu'au premier élément du contour. De ce fait, 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 avec son signe positif
- ▶ Correction de rayon RR/RL pour l'usinage



Exemple de séquences CN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder P_S sans correction de rayon
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A avec correction de rayon RR, rayon $R=10$
9 L X+20 Y+35	Point final du premier élément du contour
10 L ...	Élément de contour suivant

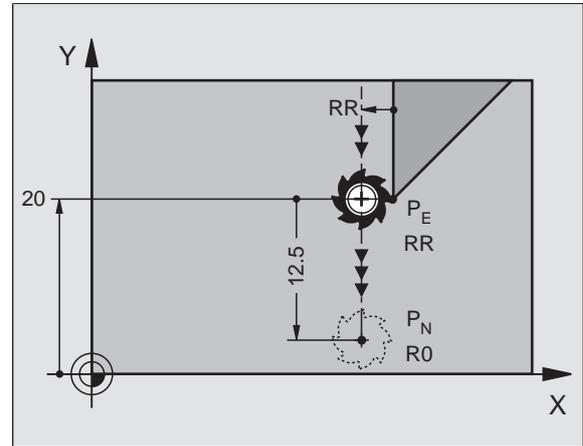
Sortie du contour par une droite avec raccordement tangential: DEP LT

La TNC guide 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:



- ▶ Introduire LEN: distance entre le point final P_N et le dernier élément du contour P_E .

**Exemple de séquences CN**

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément contour: P_E avec correction rayon
24 DEP LT LEN12,5 F100	S'éloigner du contour de $LEN=12,5$ mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

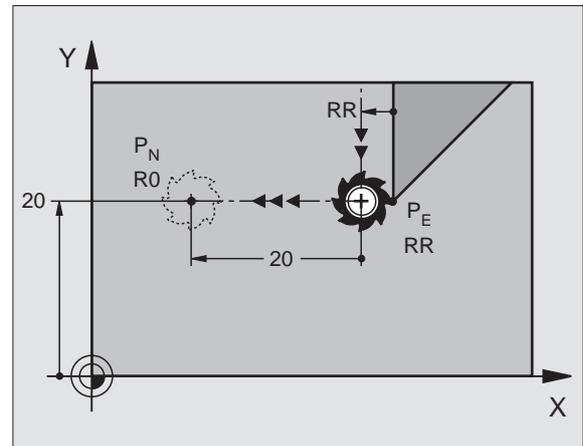
Sortie du contour par une droite perpendiculaire au dernier point du contour: DEP LN

La TNC guide l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N . La droite s'éloigne perpendiculairement du dernier point du contour P_E . P_N est situé à distance $LEN +$ rayon d'outil 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 LN:



- ▶ LEN: introduire les coordonnées du point final P_N . Important: introduire LEN avec son signe positif!

**Exemple de séquences CN**

23 L Y+20 RR F100	Dernier élément contour: P_E avec correction rayon
24 DEP LN LEN+20 F100	S'éloigner perpendiculairement de $LEN = 20$ mm
25 L Z+100 FMAX M2	Dégagement en Z, retour, fin du programme

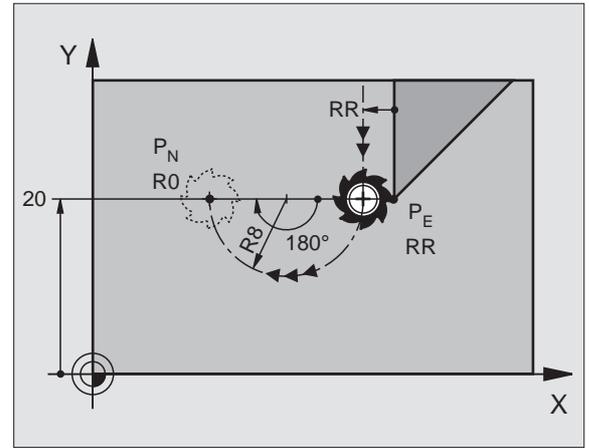
Sortie du contour par une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel: DEP CT

La TNC guide l'outil sur une droite allant du dernier point du contour P_E jusqu'au point final P_N . La trajectoire circulaire se raccorde par tangence 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 du côté défini par la correction de rayon: Introduire R avec son signe positif
 - L'outil doit quitter la pièce du côté **opposé** à celui qui a été défini par la correction de rayon: Introduire R avec son signe négatif



Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100

Dernier élément contour: P_E avec correction rayon

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

Angle au centre=180°,

rayon trajectoire circulaire=8 mm

25 L Z+100 FMAX M2

Dégagement en Z, retour, fin du programme

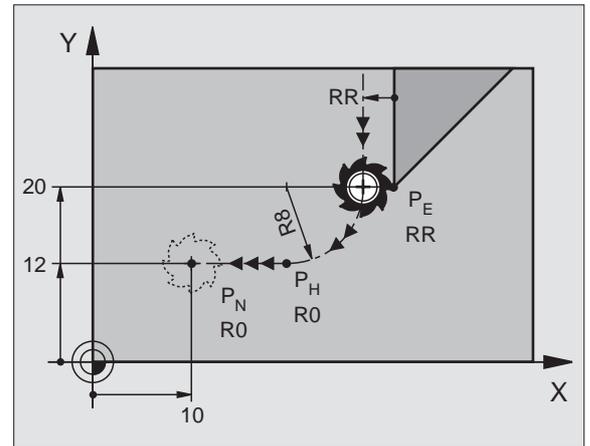
Sortie par trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel au contour et segment de droite: DEP LCT

La TNC guide l'outil sur une trajectoire circulaire allant du dernier point du contour P_E jusqu'à un point auxiliaire P_H . Partant de là, il se déplace sur une droite en direction du point final P_N . Le dernier élément du contour et la droite $P_H - P_N$ se raccordent à la trajectoire circulaire par tangence. De ce fait, elle 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 avec son signe positif



Exemple de séquences CN

23 L Y+20 RR F100

Dernier élément contour: P_E avec correction rayon

24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100

Coordonnées P_N , rayon traj. circulaire=8 mm

25 L Z+100 FMAX M2

Dégagement en Z, retour, fin du programme

6.4 Contournages – Coordonnées cartésiennes

Sommaire des fonctions de contournage

Fonction	Touche de contournage	Déplacement de l'outil	Données nécessaires
Droite L angl.: Line		Droite	Coordonnées du point final de la droite
Chanfrein: CHF angl.: CHamFer		Chanfrein entre deux droites	Longueur du chanfrein
Centre de cercle CC ; angl.: Circle Center		Aucun	Coordonnées du centre du cercle ou du pôle
Arc de cercle C angl.: C ircle		Traj. circulaire autour du centre de cercle CC vers le point final de l'arc de cercle	Coordonnées du point final du cercle, sens de rotation
Arc de cercle CR angl.: C ircle by R adius		Trajectoire circulaire de rayon défini	Coordonnées du point final du cercle, rayon, sens de rotation
Arc de cercle CT angl.: C ircle T angential		Traj. circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Coordonnées du point final du cercle
Arrondi d'angle RND angl.: RouND ing of Corner		Traj. circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent et suivant	Rayon d'angle R
Programmation flexible de contours FK		Droite ou trajectoire circulaire avec n'importe quel raccordement à l'élément de contour précédent	cf. „Contournages – Programmation flexible de contours FK”, page 158



Droite L

La TNC déplace l'outil sur une droite allant de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point initial correspond au point final de la séquence précédente.



- **Coordonnées** du point final de la droite

Si nécessaire:

- **Correct. rayon** RL/RR/RO
- **Avance** F
- **Fonction auxiliaire** M

Exemple de séquences CN

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

Prise en compte de la position effective

Vous pouvez aussi générer une séquence linéaire (séquence L) avec la touche „PRISE EN COMPTE DE POSITION EFFECTIVE“:

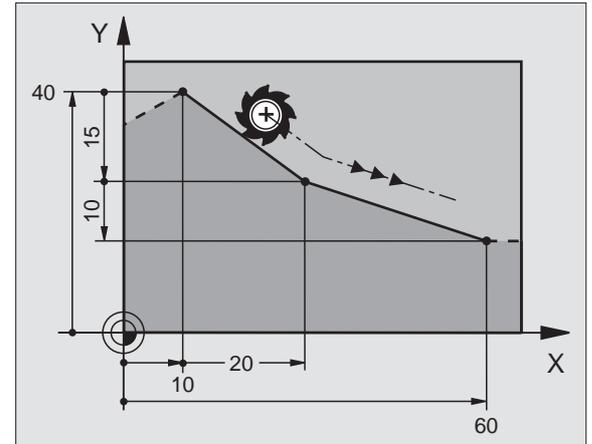
- Déplacez l'outil en mode Manuel jusqu'à la position qui doit être prise en compte
- Commutez l'affichage de l'écran sur Mémorisation/édition de programme
- Sélectionner la séquence de programme derrière laquelle doit être insérée la séquence L



- Appuyer sur la touche „PRISE EN COMPTE DE POSITION EFFECTIVE“: La TNC génère une séquence L ayant les coordonnées de la position effective



Vous définissez avec la fonction MOD le nombre d'axes que la TNC mémorise dans la séquence L (cf. „Sélectionner la fonction MOD“, page 422).



Insérer un chanfrein CHF entre deux droites

Les angles de contour formés par l'intersection de deux droites peuvent être chanfreinés.

- Dans les séquences linéaires précédant et suivant la séquence CHF, programmez les deux coordonnées du plan dans lequel le chanfrein doit être exécuté
- La correction de rayon doit être identique avant et après la séquence CHF
- Le chanfrein doit pouvoir être usiné avec l'outil actuel



► **Longueur chanfrein:** Longueur du chanfrein

Si nécessaire:

► **Avance F** (n'agit que dans la séquence CHF)

Exemple de séquences CN

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
```

```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

```
10 L IX+5 Y+0
```

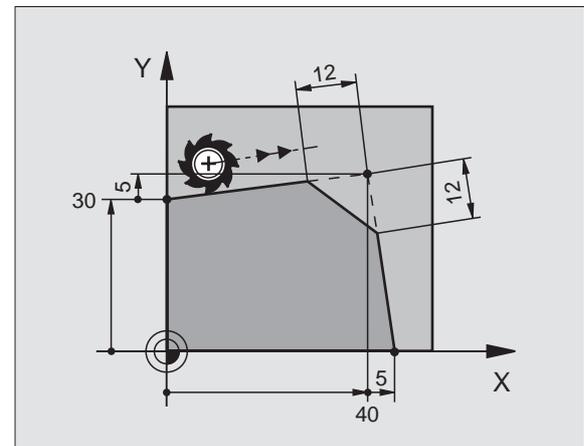
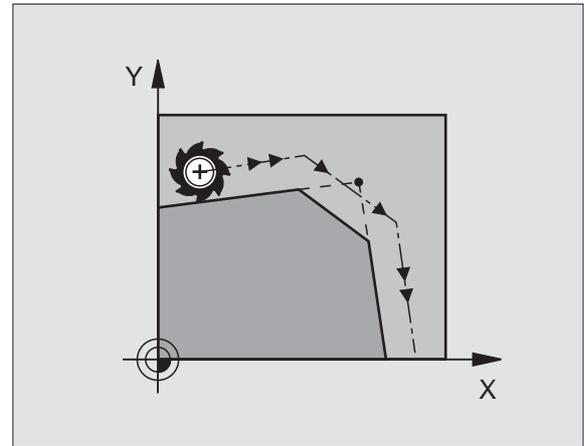


Un contour ne doit pas débiter par une séquence CHF.

Un chanfrein ne peut être exécuté que dans le plan d'usinage.

Le coin sectionné par le chanfrein ne sera pas abordé.

Une avance programmée dans une séquence CHF n'est active que dans cette séquence. Par la suite, c'est l'avance active avant la séquence CHF qui redevient active.



Arrondi d'angle RND

La fonction RND permet d'arrondir les angles du contour.

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire qui se raccorde par tangement 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 en cours d'utilisation.



► **Rayon d'arrondi:** Rayon de l'arc de cercle

Si nécessaire:

► **Avance F** (n'agit que dans la séquence RND)

Exemple de séquences CN

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
```

```
6 L X+40 Y+25
```

```
7 RND R5 F100
```

```
8 L X+10 Y+5
```

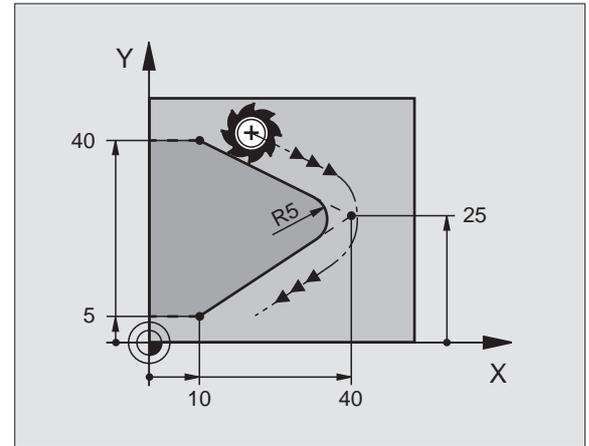


L'élément de contour précédent et l'élément de contour suivant doivent contenir les deux coordonnées du plan dans lequel doit être exécuté l'arrondi d'angle. Si vous usinez le contour sans correction de rayon, vous devez alors programmer les deux coordonnées du plan d'usinage.

L'angle ne sera pas abordé.

Une avance programmée dans une séquence RND n'est active que dans cette séquence. Par la suite, c'est l'avance active avant la séquence RND qui redevient active.

Une séquence RND peut être également utilisée pour approcher le contour en douceur lorsqu'il n'est pas possible de faire appel aux fonctions APPR.



Centre de cercle CC

Définissez le centre du cercle pour les trajectoires circulaires à l'aide de la touche C (trajectoire circulaire C). Pour cela

- introduisez les coordonnées cartésiennes du centre du cercle ou
- prenez en compte la dernière position programmée ou
- prenez en compte les coordonnées avec la touche „PRISE EN COMPTE DE POSITION EFFECTIVE“



- ▶ **Coordonnées CC:** introduire les coordonnées du centre de cercle ou pour prendre en compte la dernière position programmée: ne pas introduire de coordonnées

Exemple de séquences CN

```
5 CC X+25 Y+25
```

ou

```
10 L X+25 Y+25
```

```
11 CC
```

Les lignes 10 et 11 du programme ne se réfèrent pas à la figure ci-contre.

Durée de l'effet

Le centre du cercle reste défini jusqu'à ce que vous programmiez un nouveau centre de cercle. Vous pouvez également définir un centre de cercle pour les axes auxiliaires U, V et W.

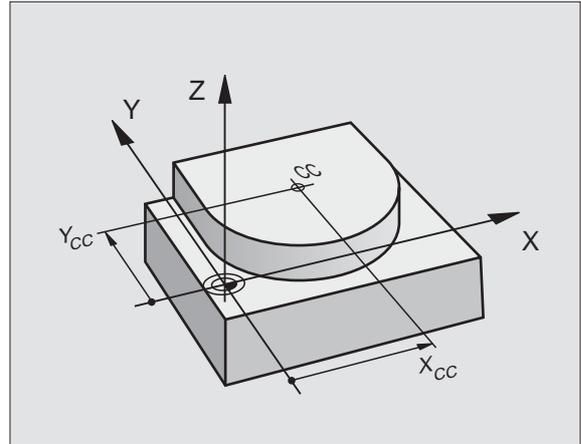
Introduire le centre de cercle CC en valeur incrémentale

Une coordonnée introduite en valeur incrémentale pour le centre du cercle se réfère toujours à la dernière position d'outil programmée.



Avec CC, vous désignez une position comme centre de cercle: L'outil ne se déplace pas jusqu'à cette position.

Le centre du cercle correspond simultanément au pôle pour les coordonnées polaires.



Trajectoire circulaire C autour du centre de cercle CC

Définissez le centre CC avant de programmer la trajectoire circulaire C. La dernière position d'outil programmée avant la séquence C correspond au point initial de la trajectoire circulaire.

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



- ▶ **Coordonnées** du centre de cercle



- ▶ **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle

- ▶ **Sens rotation DR**

Si nécessaire:

- ▶ **Avance F**

- ▶ **Fonction auxiliaire M**

Exemple de séquences CN

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```

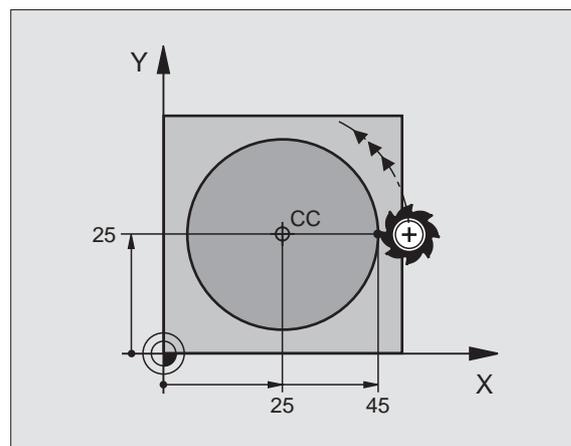
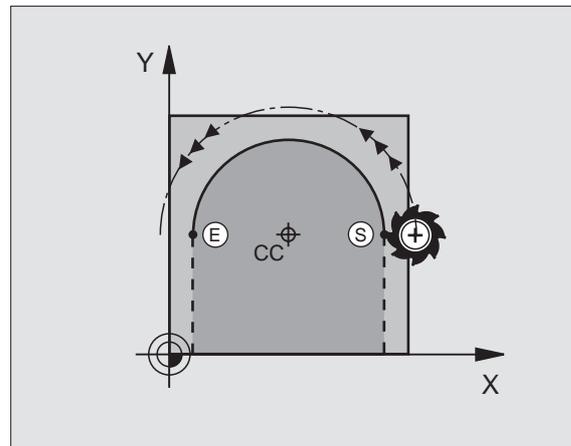
Cercle entier

Pour le point final, programmez les mêmes coordonnées que celles du point initial.



Le point initial et le point final du déplacement circulaire doivent se situer sur la trajectoire circulaire.

Tolérance d'introduction: jusqu'à 0,016 mm (par PM7431)



Trajectoire circulaire CR de rayon défini

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



- ▶ **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle
 - ▶ **Rayon R**
Attention: le signe définit la grandeur de l'arc de cercle!
 - ▶ **Sens rotation DR**
Attention: le signe définit la courbe concave ou convexe!
- Si nécessaire:
- ▶ **Fonction auxiliaire M**
 - ▶ **Avance F**

Cercle entier

Pour un cercle entier, programmez à la suite deux séquences CR:

Le point final du premier demi-cercle correspond au point initial du second. Le point final du second demi-cercle correspond au point initial du premier.

Angle au centre CCA et rayon R de l'arc de cercle

Le point initial et le point final du contour peuvent être reliés ensemble par quatre arcs de cercle différents et de même rayon:

Petit arc de cercle: $CCA < 180^\circ$
Rayon de signe positif $R > 0$

Grand arc de cercle: $CCA > 180^\circ$
Rayon de signe négatif $R < 0$

Au moyen du sens de rotation, vous définissez si la courbure de l'arc de cercle est dirigée vers l'extérieur (convexe) ou vers l'intérieur (concave):

Convexe: Sens de rotation DR- (avec correction de rayon RL)

Concave: Sens de rotation DR+ (avec correction de rayon RL)

Exemple de séquences CN

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (arc 1)

ou

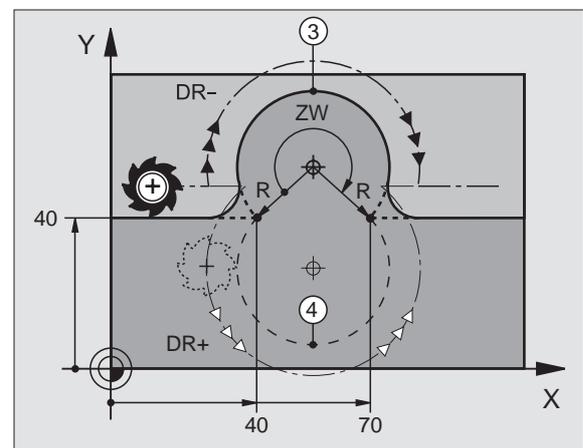
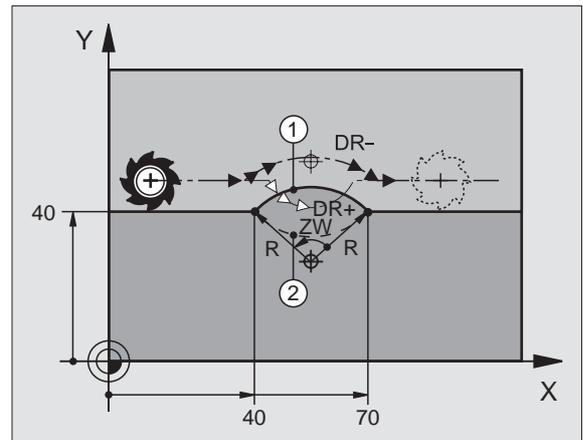
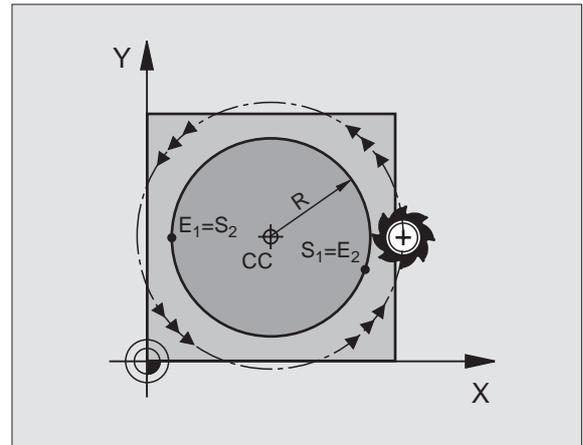
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (arc 2)

ou

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (arc 3)

ou

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (arc 4)





L'écart entre le point initial et le point final du diamètre du cercle ne doit pas être supérieur au diamètre du cercle.

Rayon max.: 99,9999 m.

Fonction autorisée pour les axes angulaires A, B et C.

Trajectoire circulaire CT avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur un arc de cercle qui se raccorde par tangemment à l'élément de contour programmé précédemment.

Un raccordement est dit „tangential“ lorsqu'il n'y a ni coin ni coude à l'intersection des éléments du contour qui s'interpénètrent ainsi d'une manière continue.

Programmez directement avant la séquence CT l'élément de contour sur lequel se raccorde l'arc de cercle par tangemment. Il faut pour cela au minimum deux séquences de positionnement.



► **Coordonnées** du point final de l'arc de cercle

Si nécessaire:

► **Avance F**

► **Fonction auxiliaire M**

Exemple de séquences CN

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

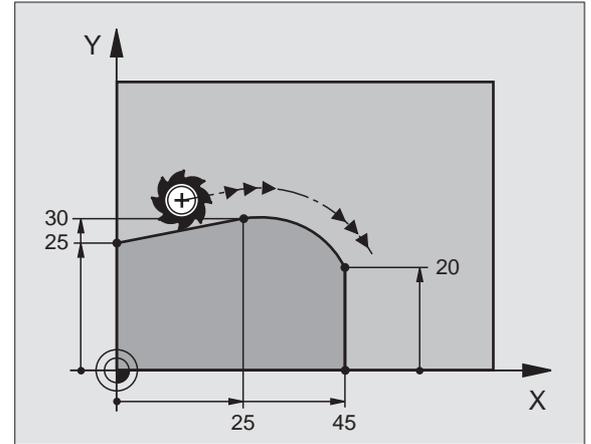
```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

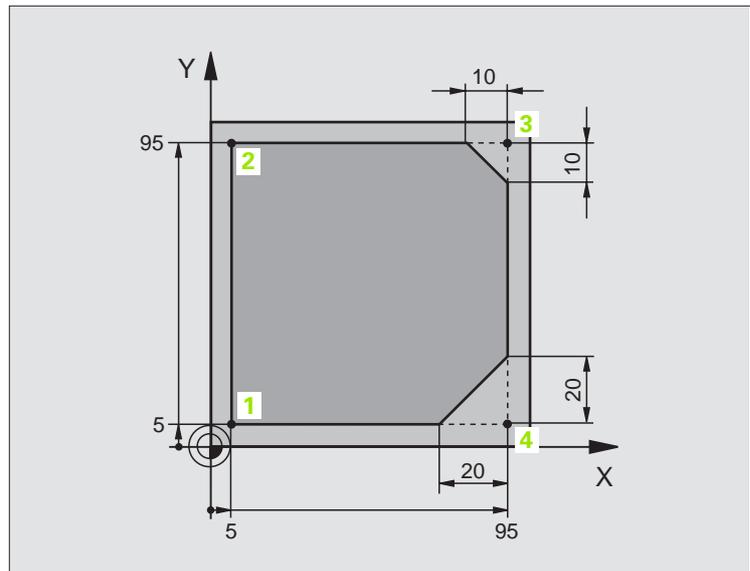
```
10 L Y+0
```



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

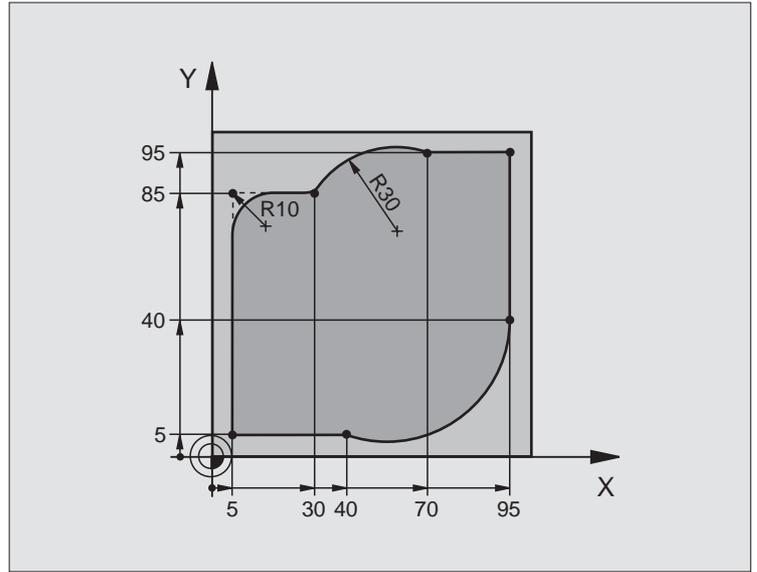


Exemple: Déplacement linéaire et chanfreins en coordonnées cartésiennes



0	BEGIN PGM LINEAIRE M	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+10	Définition d'outil dans le programme
4	TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX
6	L X-10 Y-10 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
7	L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage avec avance F = 1000 mm/min.
8	APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Aborder le contour au point 1 sur une droite avec raccordement tangentiel
9	L Y+95	Aborder le point 2
10	L X+95	Point 3: première droite pour angle 3
11	CHF 10	Programmer un chanfrein de longueur 10 mm
12	L Y+5	Point 4: deuxième droite pour angle 3, première droite pour angle 4
13	CHF 20	Programmer un chanfrein de longueur 20 mm
14	L X+5	Aborder le dernier point 1 du contour, deuxième droite pour angle 4
15	DEP LT LEN10 F1000	Quitter le contour sur une droite avec raccordement tangentiel
16	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17	END PGM LINEAIRE MM	

Exemple: Déplacement circulaire en coordonnées cartésiennes



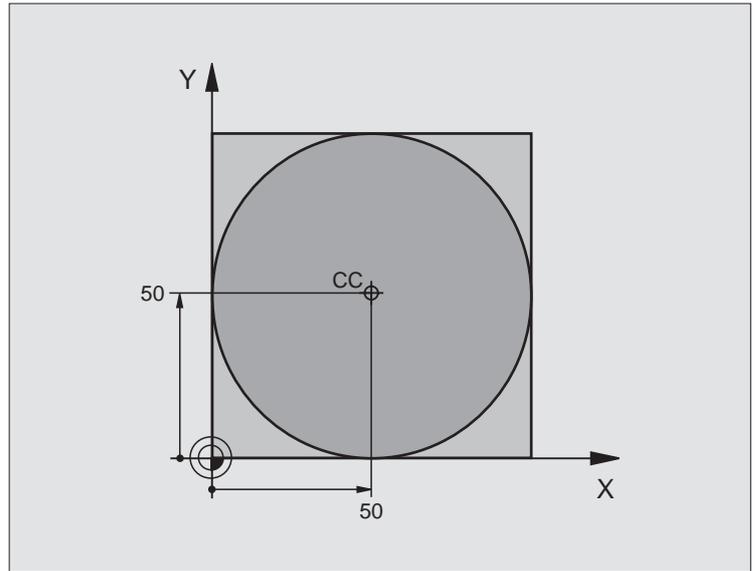
0	BEGIN PGM CIRCULAIR MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute pour simulation graphique de l'usinage
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	T00L DEF 1 L+0 R+10	Définition d'outil dans le programme
4	T00L CALL 1 Z S4000	Appel d'outil avec axe de broche et vitesse de rotation broche
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX
6	L X-10 Y-10 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
7	L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage avec avance F = 1000 mm/min.
8	APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Aborder le contour au point 1 sur une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
9	L X+5 Y+85	Point 2: première droite pour angle 2
10	RND R10 F150	Insérer un rayon R = 10 mm, avance: 150 mm/min.
11	L X+30 Y+85	Aborder le point 3: point initial du cercle avec CR
12	CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Aborder le point 4: point final du cercle avec CR, rayon 30 mm
13	L X+95	Aborder le point 5
14	L X+95 Y+40	Aborder le point 6
15	CT X+40 Y+5	Aborder le point 7: point final du cercle, arc de cercle avec raccord tangentiel au point 6, la TNC calcule automatiquement le rayon



16	L X+5	Aborder le dernier point du contour 1
17	DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Quitter le contour sur trajectoire circulaire avec raccord. tangentiel
18	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19	END PGM CIRCULAIR MM	



Exemple: Cercle entier en coordonnées cartésiennes



0	BEGIN PGM C-CC MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S3150	Appel d'outil
5	CC X+50 Y+50	Définir le centre du cercle
6	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
7	L X-40 Y+50 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
8	L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
9	APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Aborder le point initial en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
10	C X+0 DR-	Aborder le point final (=point initial du cercle)
11	DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Quitter le contour en suivant une trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel
12	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
13	END PGM C-CC MM	

6.5 Contournages – Coordonnées polaires

Sommaire

Les coordonnées polaires vous permettent de définir une position avec un angle PA et une distance PR par rapport à une pôle CC défini précédemment (cf. „Principes de base”, page 158).

Les coordonnées polaires sont intéressantes à utiliser pour:

- les positions sur des arcs de cercle
- les plans avec données angulaires (ex. cercles de trous)

Sommaire des contournages avec coordonnées polaires

Fonction	Touche de contournage	Déplacement de l'outil	Données nécessaires
Droite LP	 + 	Droite	Rayon polaire du point final de la droite
Arc de cercle CP	 + 	Traj. circ. autour centre de cercle/ pôle CC vers pt final arc de cercle	Angle polaire du point final du cercle, sens de rotation
Arc de cercle CTP	 + 	Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel à l'élément de contour précédent	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle
Trajectoire hélicoïdale (hélice)	 + 	Conjonction d'une trajectoire circulaire et d'une droite	Rayon polaire, angle polaire du point final du cercle, coordonnée point final dans l'axe d'outil

Origine des coordonnées polaires: pôle CC

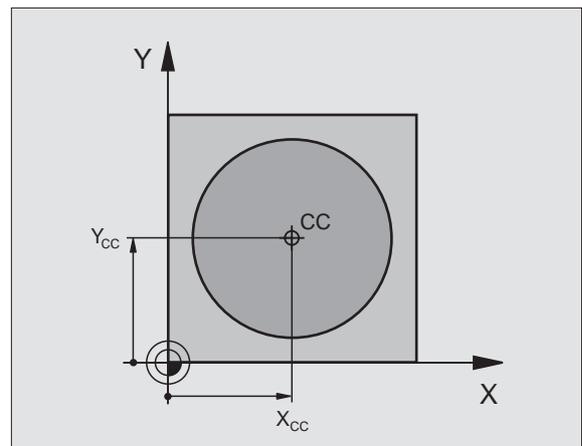
Avant d'indiquer les positions en coordonnées polaires, vous pouvez définir le pôle CC à n'importe quel endroit du programme d'usinage. Pour définir le pôle, procédez de la même manière que pour la programmation du centre de cercle CC.



- ▶ **Coordonnées CC:** introduire les coordonnées cartésiennes pour le pôle ou pour prendre en compte la dernière position programmée: ne pas introduire de coordonnées. Définir le pôle CC avant de programmer les coordonnées polaires. Ne programmer le pôle CC qu'en coordonnées cartésiennes. Le pôle CC reste actif jusqu'à ce que vous programiez un nouveau pôle CC.

Exemple de séquences CN

```
12 CC X+45 Y+25
```



Droite LP

L'outil se déplace sur une droite, à partir de sa position actuelle jusqu'au point final de la droite. Le point initial correspond au point final de la séquence précédente.



- ▶ **Rayon polaire PR**: introduire la distance entre le point final de la droite et le pôle CC
- ▶ **Angle polaire PA**: position angulaire du point final de la droite comprise entre -360° et $+360^\circ$

Le signe de PA est déterminé par l'axe de référence angulaire:

- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et PR, sens anti-horaire: $PA > 0$
- Angle compris entre l'axe de référence angulaire et PR, sens horaire: $PA < 0$

Exemple de séquences CN

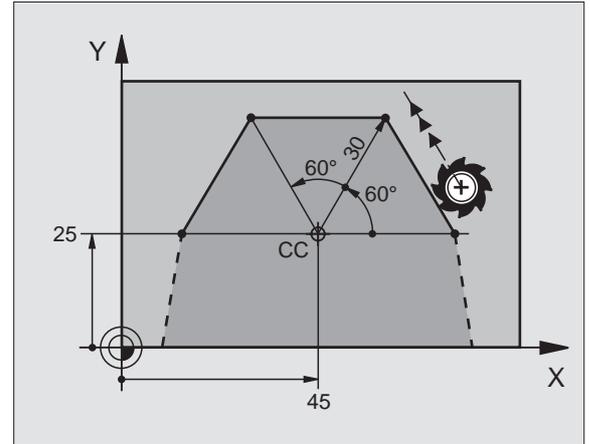
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Trajectoire circulaire CP autour du pôle CC

Le rayon en coordonnées polaires PR est en même temps le rayon de l'arc de cercle. PR est défini par la distance séparant le point initial du pôle CC. La dernière position d'outil programmée avant la séquence CP correspond au point initial de la trajectoire circulaire.



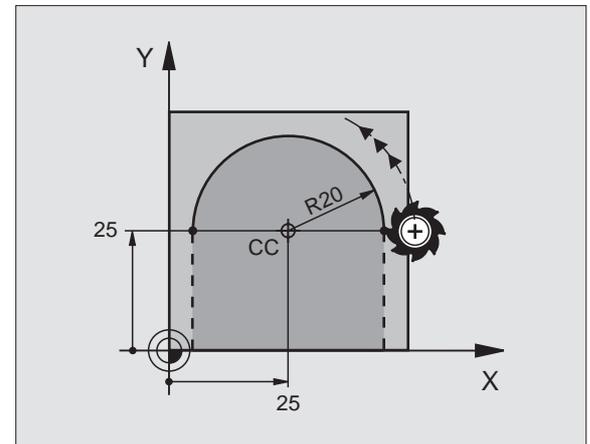
- ▶ **Angle polaire PA**: position angulaire du point final de la trajectoire circulaire comprise entre -5400° et $+5400^\circ$
- ▶ **Sens rotation DR**

Exemple de séquences CN

18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



En valeurs incrémentales, les coordonnées de DR et PA ont le même signe.

Trajectoire circulaire CTP avec raccordement tangentiel

L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire qui se raccorde par tangemment à un élément de contour précédent.



► **Rayon polaire PR**: distance entre le point final de la trajectoire circulaire et le pôle CC

► **Angle polaire PA**: position angulaire du point final de la trajectoire circulaire

Exemple de séquences CN

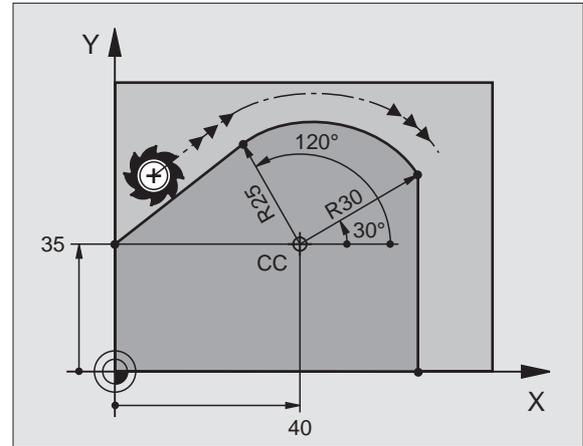
12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



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

Trajectoire hélicoïdale (hélice)

Une trajectoire hélicoïdale est la conjonction 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 contournages pour la trajectoire hélicoïdale qu'en coordonnées polaires.

Applications

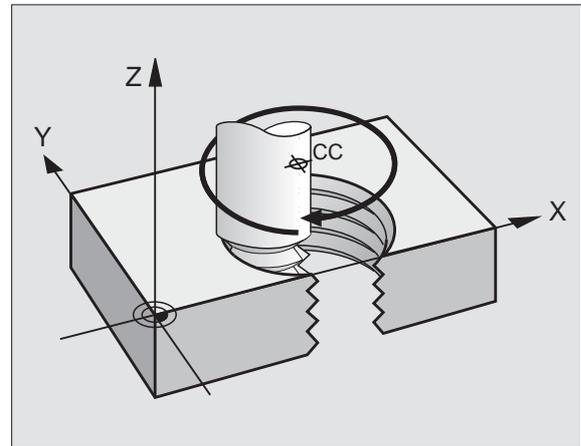
- Taraudage et filetage avec grands diamètres
- Rainures de graissage

Calcul de la trajectoire hélicoïdale

Pour programmer, il vous faut disposer de la donnée incrémentale de l'angle total parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale ainsi que de la hauteur totale de la trajectoire hélicoïdale.

Pour le calcul dans le sens du fraisage, de bas en haut, on a:

Nb de rotations n	Longueur du filet + dépassement de course en début et fin de filet
Hauteur totale h	Pas de vis P x nombre de rotations n
Angle total incrémental IPA	Nombre de rotations x 360° + angle pour début du filet + angle pour dépassement de course
Coordonnée initiale Z	Pas de vis P x (rotations + dépassement course en début de filet)



Forme de la trajectoire hélicoïdale

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

Taraudage	Sens d'usinage	Sens de rotation	Correction rayon
vers la droite	Z+	DR+	RL
vers la gauche	Z+	DR-	RR
vers la droite	Z-	DR-	RR
vers la gauche	Z-	DR+	RL

Filetage			
vers la droite	Z+	DR+	RR
vers la gauche	Z+	DR-	RL
vers la droite	Z-	DR-	RL
vers la gauche	Z-	DR+	RR

Programmer une trajectoire hélicoïdale



Introduisez le sens de rotation DR et l'angle total incrémental IPA avec le même signe. Sinon, l'outil pourrait effectuer une trajectoire erronée.

Pour l'angle total IPA, vous pouvez indiquer une valeur comprise entre -5400° et $+5400^\circ$. Si le filet comporte plus de 15 rotations, programmez la trajectoire hélicoïdale dans une répétition de parties de programme (cf. „Répétitions de parties de programme”, page 348)



- ▶ **Angle polaire:** introduire en incrémental l'angle total parcouru par l'outil sur la trajectoire hélicoïdale. **Après avoir introduit l'angle, sélectionnez l'axe d'outil à l'aide d'une touche de sélection d'axe.**
- ▶ Introduire en incrémental la **coordonnée** de la hauteur de la trajectoire hélicoïdale
- ▶ **Sens rotation DR**
Rotation sens horaire: DR-
Trajectoire hélicoïdale sens anti-horaire: DR+
- ▶ **Correct. rayon RL/RR/R0**
Introduire la correction de rayon en fonction du tableau

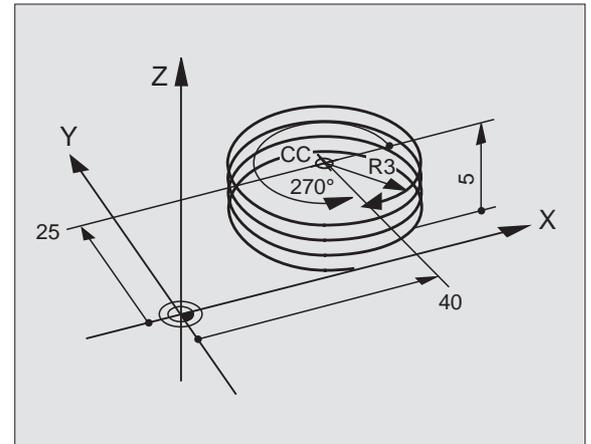
Exemple de séquences CN: Filetage M6 x 1 mm avec 5 rotations

12 CC X+40 Y+25

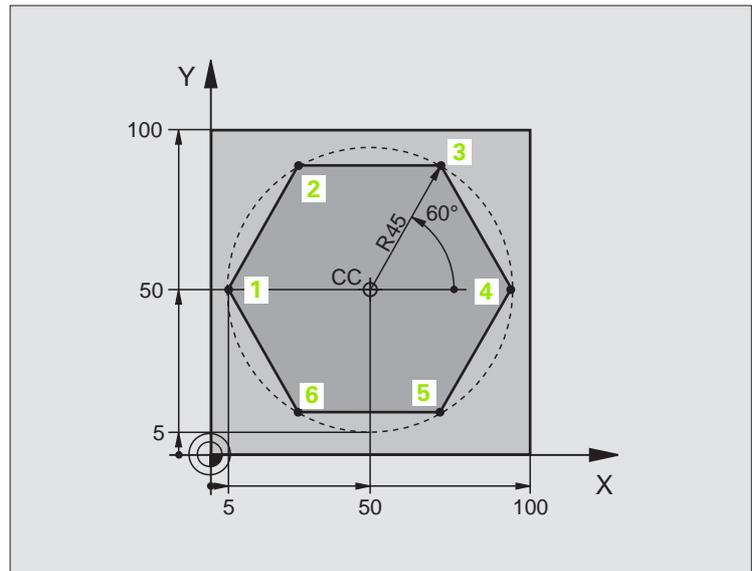
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

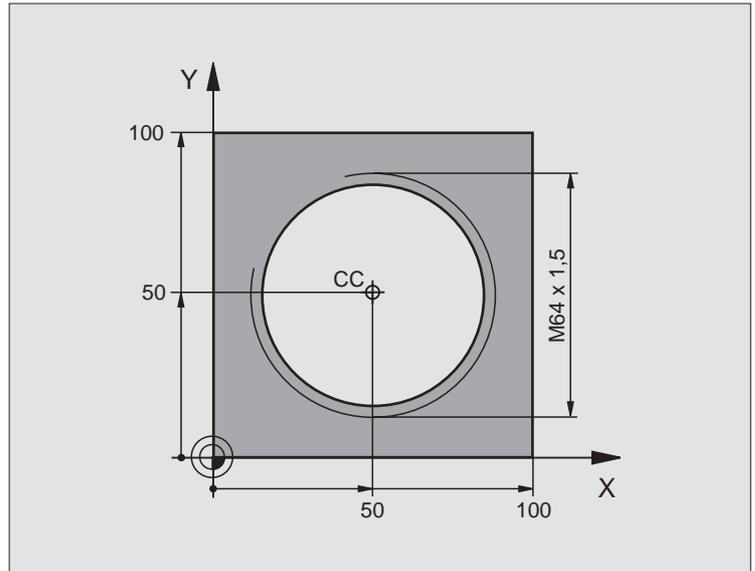


Exemple: Déplacement linéaire en coordonnées polaires



0	BEGIN PGM LINEARPO MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
5	CC X+50 Y+50	Définir le point de référence pour les coordonnées polaires
6	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
7	LP PR+60 PA+180 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
8	L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
9	APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Aborder le contour au point 1 en suivant un cercle avec raccordement tangentiel
10	LP PA+120	Aborder le point 2
11	LP PA+60	Aborder le point 3
12	LP PA+0	Aborder le point 4
13	LP PA-60	Aborder le point 5
14	LP PA-120	Aborder le point 6
15	LP PA+180	Aborder le point 1
16	DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
17	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
18	END PGM LINEARPO MM	

Exemple: Trajectoire hélicoïdale



0	BEGIN PGM HELICE MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	T00L DEF 1 L+0 R+5	Définition de l'outil
4	T00L CALL 1 Z S1400	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	L X+50 Y+50 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
7	CC	Prendre en compte comme pôle la dernière position programmée
8	L Z-12,75 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
9	APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2	Aborder le contour en suivant un cercle avec raccordement
	RL F100	tangentiel
10	CP IPA+3240 IZ+13,5 DR+ F200	Parcourir la trajectoire hélicoïdale
11	DEP CT CCA180 R+2	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
12	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
13	END PGM HELICE MM	

Si vous devez usiner plus de 16 rotations

...	
8	L Z-12,75 R0 F1000
9	APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2 RL F100



10 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme
11 CP IPA+360 IZ+1,5 DR+ F200	Introduire directement le pas de vis comme valeur IZ
12 CALL LBL 1 REP 24	Nombre de répétitions (rotations)
13 DEP CT CCA180 R+2	



6.6 Contournages – Programmation flexible de contours FK

Principes de base

Les plans de pièces dont la cotation n'est pas conforme à la programmation des CN contiennent souvent des coordonnées non programmables avec les touches de dialogue grises. Ainsi:

- des coordonnées connues peuvent être situées sur l'élément de contour ou à proximité de celui-ci,
- des indications de coordonnées peuvent se rapporter à un autre élément de contour ou
- des indications de sens et données relatives à l'allure générale du contour peuvent être connues.

Vous programmez de telles données directement à l'aide de la programmation flexible de contours FK. La TNC calcule le contour à partir des indications de coordonnées connues et facilite le dialogue de programmation à l'aide du graphisme interactif FK. La figure en haut, à droite illustre une cotation que vous pouvez introduire très simplement en programmation FK.

Pour exécuter des programmes FK sur des TNC plus anciennes, utilisez la fonction de conversion (cf. „Convertir un programme FK en programme Texte clair“, page 47).



Tenez compte des conditions suivantes pour la programmation FK

Avec la programmation FK, vous ne pouvez introduire les éléments du contour que dans le plan d'usinage. Vous définissez celui-ci dans la première séquence BLK FORM du programme d'usinage.

Introduisez pour chaque élément du contour toutes les données dont vous disposez. Programmez également dans chaque séquence toutes les données qui ne subissent pas de modifications: Les indications non programmées ne sont pas reconnues par la commande!

Les paramètres Q sont autorisés dans tous les éléments FK, excepté dans les éléments comportant des rapports relatifs (ex. RX ou RAN), par conséquent dans des éléments qui se réfèrent à d'autres séquences CN.

Dans un programme, si vous mélangez des données conventionnelles à la programmation FK, chaque bloc FK doit être défini clairement.

La TNC requiert un point fixe servant de base aux calculs. À l'aide des touches de dialogue grises, programmez directement avant le bloc FK une position contenant les deux coordonnées du plan d'usinage. Ne pas programmer de paramètres Q dans cette séquence.

Si la première séquence du bloc FK est une séquence FCT ou FLT, vous devez programmer au moins deux séquences avant le bloc FK avec les touches de dialogue grises afin de définir clairement le sens du démarrage.

Un bloc FK ne doit pas commencer directement derrière une marque LBL.



Graphisme de programmation FK



Pour pouvoir utiliser le graphisme avec la programmation FK, sélectionnez le partage d'écran PGM + GRAPHISME (cf. „Exécution de programme en continu et Exécution de programme pas à pas”, page 8)

Souvent, lorsque les indications de coordonnées sont incomplètes, le contour d'une pièce n'est pas défini clairement. La TNC affiche alors les différentes solutions à l'aide du graphisme FK; il ne vous reste plus qu'à sélectionner la solution correcte. Le graphisme FK représente le contour de la pièce en plusieurs couleurs:

- blanc** L'élément de contour est clairement défini
- vert** Les données introduites donnent lieu à plusieurs solutions; sélectionnez la bonne
- rouge** Les données introduites ne suffisent pas encore pour définir l'élément de contour; introduisez d'autres données

Lorsque les données donnent lieu à plusieurs solutions et que l'élément de contour est en vert, sélectionnez le contour correct de la manière suivante:

-  ► Appuyer sur la softkey AFFICHER SOLUTION jusqu'à ce que l'élément de contour soit affiché correctement
-  ► L'élément de contour affiché correspond au plan: le définir avec la softkey SELECTION SOLUTION

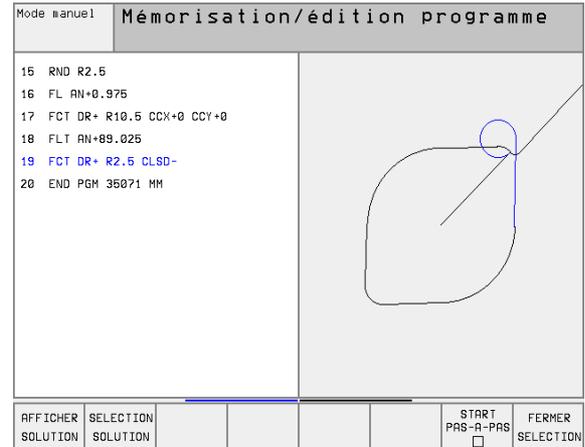
Il est souhaitable que vous définissiez aussi vite que possible avec SELECTION SOLUTION les éléments de contour en vert afin de restreindre la multiplicité de solutions pour les éléments de contour suivants.

Si vous ne désirez pas définir tout de suite un contour affiché en vert, appuyez sur la softkey ACHEVER SELECTION pour poursuivre le dialogue FK.



Le constructeur de votre machine peut choisir d'autres couleurs pour le graphisme FK.

Les séquences CN d'un programme appelé avec PGM CALL sont affichées par la TNC dans une autre couleur.



Ouvrir le dialogue FK

Lorsque vous appuyez sur la touche grise de fonction de contournage FK, la TNC affiche des softkeys qui vous permettent d'ouvrir le dialogue FK: Cf. tableau suivant. Pour quitter les softkeys, appuyez à nouveau sur la touche FK.

Si vous ouvrez le dialogue FK avec l'une de ces softkeys, la TNC affiche d'autres menus de softkeys à l'aide desquels vous pouvez introduire des coordonnées connues, des indications de sens et des données relatives à la courbe du contour.

Elément FK	Softkey
Droite avec raccordement tangentiel	
Droite sans raccordement tangentiel	
Arc de cercle avec raccord. tangentiel	
Arc de cercle sans raccord. tangentiel	
Pôle pour programmation FK	

Programmation flexible de droites

Droite sans raccordement tangentiel



- ▶ Afficher les softkeys de programmation flexible des contours: appuyer sur la touche FK



- ▶ Ouvrir le dialogue pour une droite flexible: appuyer sur la softkey FL. La TNC affiche d'autres softkeys
- ▶ A l'aide de ces softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues. Le graphisme FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Plusieurs solutions sont affichées en vert (cf. „Graphisme de programmation FK”, page 159)

Droite avec raccordement tangentiel

Si la droite se raccorde tangentiellement à un autre élément du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey FLT:



- ▶ Afficher les softkeys de programmation flexible des contours: appuyer sur la touche FK



- ▶ Ouvrir le dialogue: appuyer sur la softkey FLT.
- ▶ A l'aide des softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues



Programmation flexible de trajectoires circulaires

Trajectoire circulaire sans raccordement tangentiel



- ▶ Afficher les softkeys de programmation flexible des contours: appuyer sur la touche FK.



- ▶ Ouvrir le dialogue pour les trajectoires circulaires flexibles: appuyer sur la softkey FC; la TNC affiche les softkeys pour les indications directes relatives à la trajectoire circulaire ou les données concernant le centre de cercle
- ▶ A l'aide de ces softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues: Le graphisme FK affiche le contour programmé en rouge jusqu'à ce que les données suffisent. Plusieurs solutions sont affichées en vert (cf. „Graphisme de programmation FK“, page 159)

Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel

Si la trajectoire circulaire se raccorde tangentiellement à un autre élément du contour, ouvrez le dialogue avec la softkey FCT:



- ▶ Afficher les softkeys de programmation flexible des contours: appuyer sur la touche FK.



- ▶ Ouvrir le dialogue: appuyer sur la softkey FCT.
- ▶ A l'aide des softkeys, introduire dans la séquence toutes les données connues



Possibilités d'introduction

Coordonnées du point final

Données connues	Softkeys
Coordonnées cartésiennes X et Y	
Coordonnées polaires se référant à FPOL	

Exemple de séquences CN

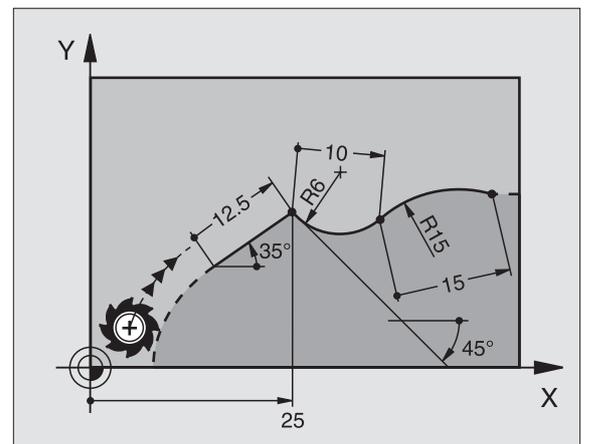
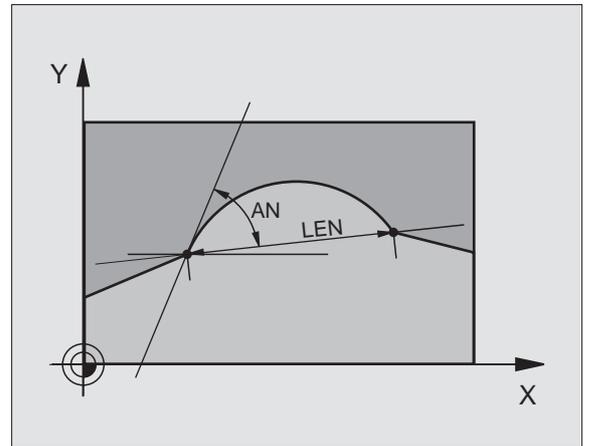
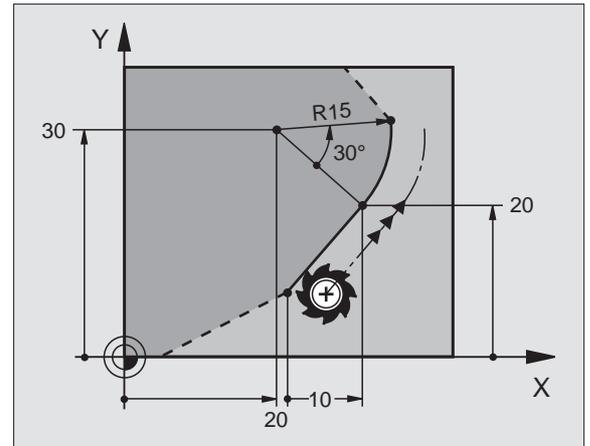
- 7 FPOL X+20 Y+30
- 8 FL IX+10 Y+20 RR F100
- 9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Sens et longueur des éléments du contour

Données connues	Softkeys
Longueur de la droite	
Angle de montée de la droite	
Longueur de corde LEN de l'arc de cercle	
Angle de montée AN de la tangente d'entrée	
Angle compris entre l'axe directeur et le point final du cercle	

Exemple de séquences CN

- 27 FLT X+25 LEN 12,5 AN+35 RL F200
- 28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45
- 29 FCT DR- R15 LEN 15



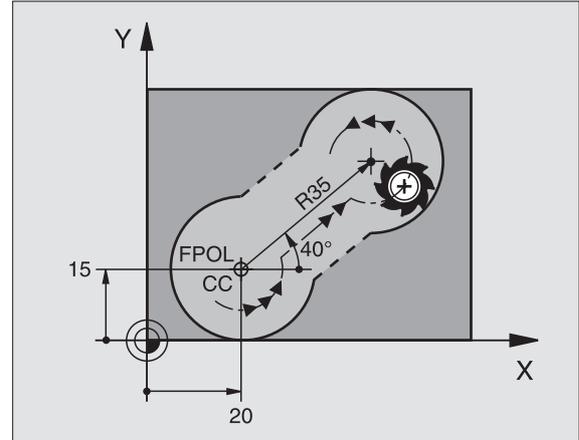
Centre de cercle CC, rayon et sens de rotation dans la séquence FC/FCT

Pour des trajectoires circulaires programmées en mode FK, la TNC calcule un centre de cercle à partir des données que vous avez introduites. Avec la programmation FK, vous pouvez aussi programmer un cercle entier dans une séquence.

Si vous désirez définir le centre de cercle en coordonnées polaires, vous devez définir le pôle avec la fonction FPOL au lieu de CC. FPOL reste actif jusqu'à la prochaine séquence contenant FPOL et est défini en coordonnées incrémentales.



Un centre de cercle programmé 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 conventionnellement se réfèrent à un pôle que vous avez défini précédemment à l'intérieur d'une séquence CC, reprogrammez alors le pôle après le bloc FK.



Données connues	Softkeys	
Centre en coordonnées cartésiennes		
Centre en coordonnées polaires		
Sens de rotation de la traj. circulaire		
Rayon de la trajectoire circulaire		

Exemple de séquences CN

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Contours fermés

A l'aide de la softkey CLSD, vous marquez le début et la fin d'un contour fermé. Ceci permet de réduire le nombre de solutions possibles pour le dernier élément du contour.

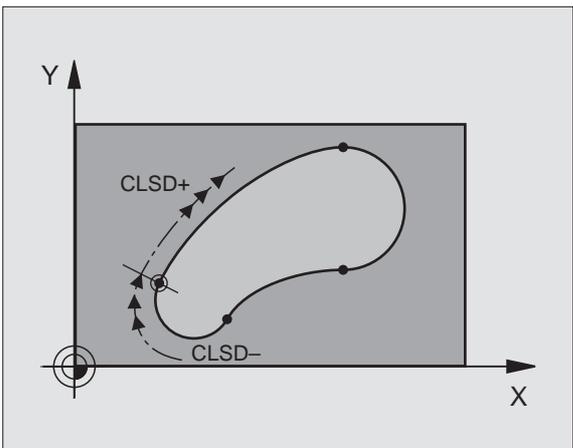
Introduisez CLSD en complément d'une autre donnée de contour dans la première et la dernière séquence d'un élément FK.



Début du contour: CLSD+
Fin du contour: CLSD-

Exemple de séquences CN

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```



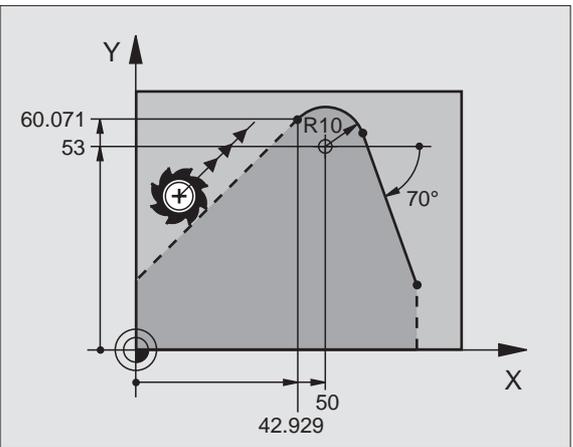
Points auxiliaires

Vous pouvez introduire les coordonnées de points auxiliaires sur le contour ou à proximité de celui-ci, aussi bien pour les droites flexibles que pour les trajectoires circulaires flexibles.

Points auxiliaires sur un contour

Les points auxiliaires sont situés directement sur la droite ou sur le prolongement de celle-ci ou bien encore directement sur la trajectoire circulaire.

Données connues	Softkeys
Coordonnée X point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite	
Coordonnée Y point auxiliaire P1 ou P2 d'une droite	
Coordonnée X point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circ.	
Coordonnée Y point auxiliaire P1, P2 ou P3 d'une traj. circ.	



Points auxiliaires à proximité d'un contour

Données connues	Softkeys
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une droite	
Distance entre point auxiliaire et droite	
Coordonnée X et Y d'un point auxiliaire proche d'une trajectoire circulaire	



Données connues	Softkeys
Distance entre point auxiliaire et trajectoire circulaire	

Exemple de séquences CN

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

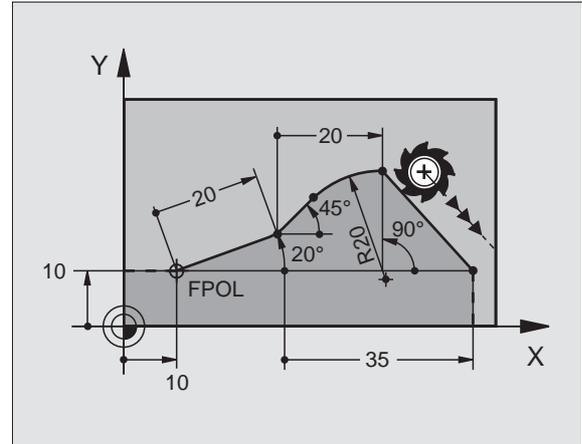
Rapports relatifs

Les rapports relatifs sont des données qui se réfèrent à un autre élément de contour. Les softkeys et mots de programme destinés aux rapports **R** relatifs débutent par un „**R**“. La figure de droite montre les cotes que vous devez programmer comme rapports relatifs.

 Les coordonnées avec rapport relatif doivent toujours être introduites en incrémental. Vous devez en plus indiquer le numéro de la séquence de l'élément de contour auquel vous vous référez.

L'élément de contour pour lequel vous indiquez le n° de séquence ne doit pas être à plus de 64 séquences devant la séquence dans laquelle vous programmez le rapport.

Si vous effacez une séquence par rapport à laquelle vous vous référez, la TNC émet un message d'erreur. Modifiez le programme avant d'effacer la séquence.



Rapport relatif à la séquence N: Coordonnées du point final

Données connues	Softkeys	
Coordonnées cartésiennes se référant à la séquence N		
Coordonnées polaires se référant à la séquence N		

Exemple de séquences CN

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```



Rapport relatif à la séquence N: Sens et distance de l'élément de contour

Données connues	Softkey
Angle entre droite et autre élément de contour ou entre la tangente d'entrée sur l'arc de cercle et l'autre élément du contour	RAN ^N
Droite parallèle à un autre élément de contour	PAR ^N
Distance entre droite et élément de contour parallèle	DP ^N

Exemple de séquences CN

17 FL LEN 20 AN+15

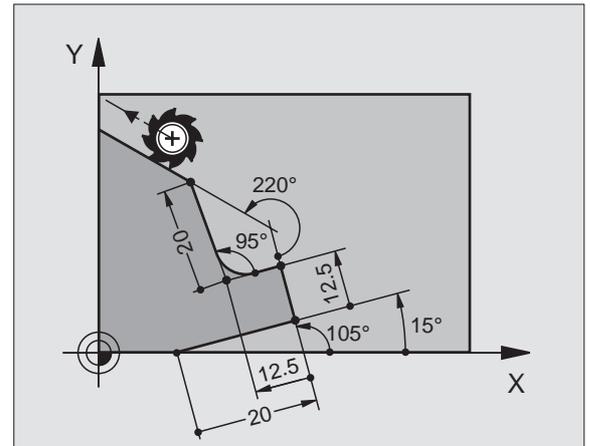
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Rapport relatif à la séquence N: Centre de cercle CC

Données connues	Softkey	
Coordonnées cartésiennes du centre de cercle se référant à la séquence N	RCCX ^N	RCCY ^N
Coordonnées polaires du centre de cercle se référant à la séquence N	RCCPR ^N	RCCPA ^N

Exemple de séquences CN

12 FL X+10 Y+10 RL

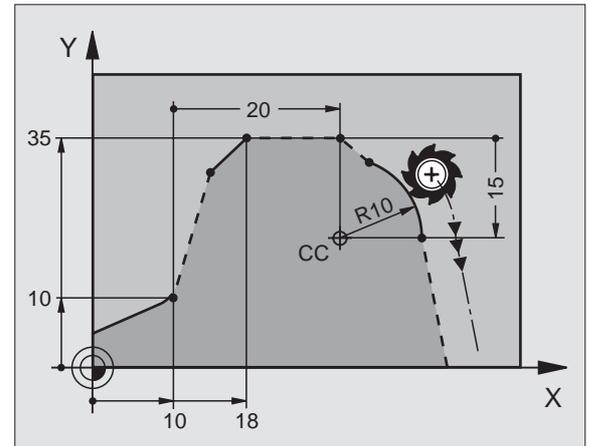
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



Convertir les programmes FK

Pour convertir un programme FK en programme Texte clair à l'aide de la gestion de fichiers, procédez de la manière suivante:

- ▶ Appeler la gestion de fichiers et afficher les fichiers.
- ▶ Déplacer la surbrillance sur le fichier que vous désirez convertir.
- ▶ Appuyer sur les softkeys AUTRES FONCTIONS, puis CONVERTIR FK>H. La TNC convertit toutes les séquences FK en séquences conversationnelles Texte clair.

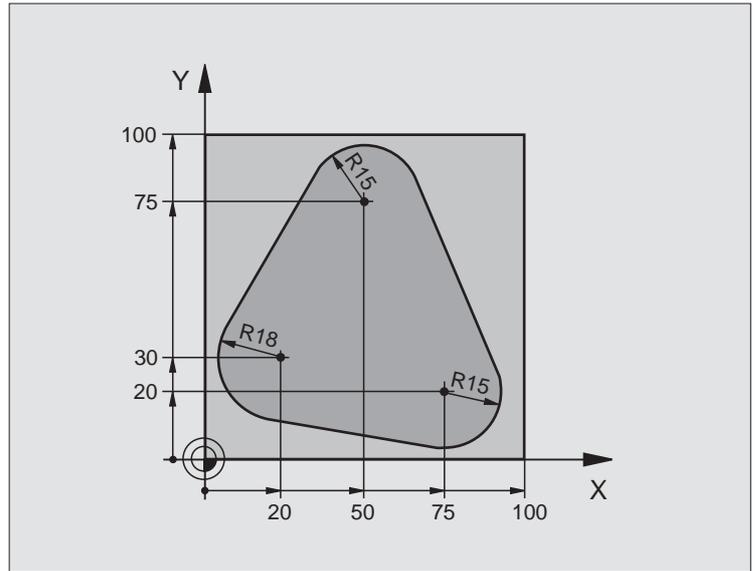
A rectangular softkey icon with a thin border. The text 'CONVERTIR' is on the top line and 'FK->H' is on the bottom line.

Vous devez éventuellement redéfinir dans le programme qui a été converti les centres de cercle que vous avez introduits avant un bloc FK. Une fois la conversion effectuée, contrôlez votre programme d'usinage avant de l'exécuter.

Les programmes FK avec paramètres Q ne peuvent pas être convertis.



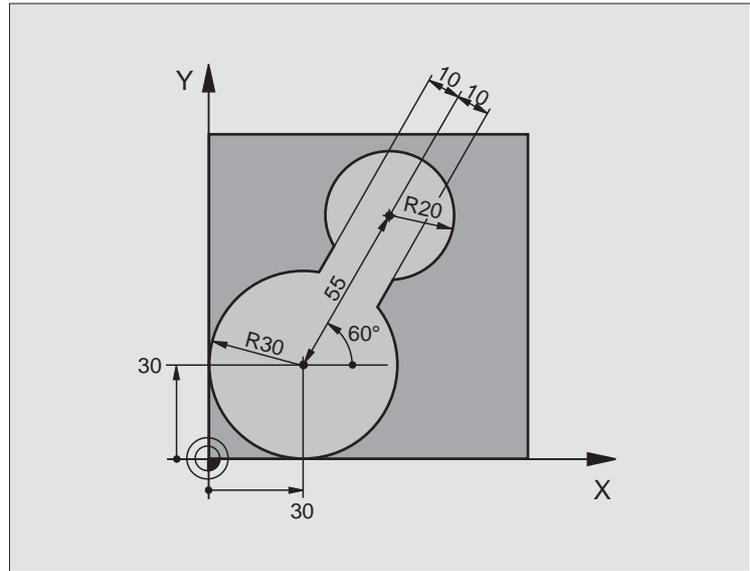
Exemple: Programmation FK 1



0	BEGIN PGM FK1 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	T00L DEF 1 L+0 R+10	Définition de l'outil
4	T00L CALL 1 Z S500	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	L X-20 Y+30 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
7	L Z-10 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage
8	APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9	FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Bloc FK:
10	FLT	Pour chaque élément du contour, programmer données connues
11	FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12	FLT	
13	FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14	FLT	
15	FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16	DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
17	L X-30 Y+0 R0 F MAX	
18	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19	END PGM FK1 MM	



Exemple: Programmation FK 2



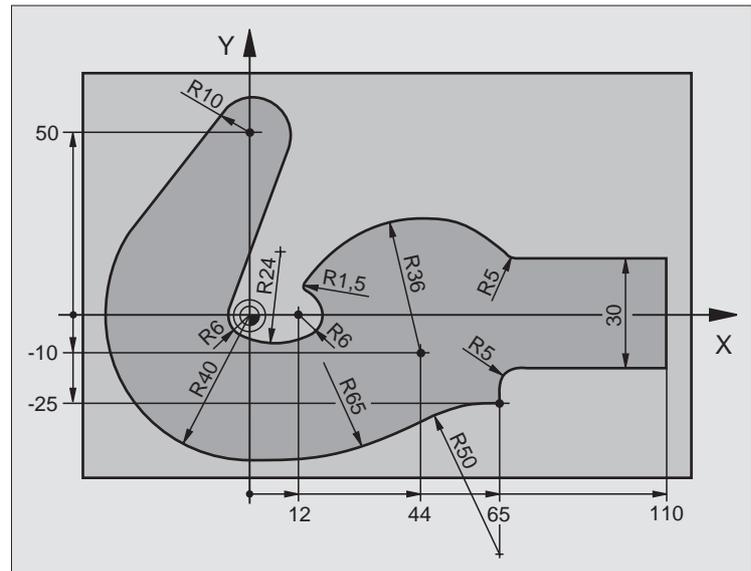
0	BEGIN PGM FK2 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+2	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	L X+30 Y+30 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
7	L Z+5 R0 F MAX M3	Pré-positionner l'axe d'outil
8	L Z-5 R0 F100	Aller à la profondeur d'usinage

6.6 Contournages – Programmation flexible de contours FK

9	APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
10	FPOL X+30 Y+30	Bloc FK:
11	FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Pour chaque élément du contour, programmer données connues
12	FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13	FSELECT 3	
14	FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15	FSELECT 2	
16	FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17	FSELECT 3	
18	FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19	FSELECT 2	
20	DEP LCT X+30 Y+30 R5	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
21	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22	END PGM FK2 MM	



Exemple: Programmation FK 3



0	BEGIN PGM FK3 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	L X-70 Y+0 R0 F MAX	Pré-positionner l'outil
7	L Z-5 R0 F1000 M3	Aller à la profondeur d'usinage

6.6 Contournages – Programmation flexible de contours FK

8	APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
9	FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Bloc FK:
10	FLT	Pour chaque élément du contour, programmer données connues
11	FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12	FLT	
13	FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14	FCT DR+ R24	
15	FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16	FSELECT 2	
17	FCT DR- R1,5	
18	FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19	FSELECT 2	
20	FCT DR+ R5	
21	FLT X+110 Y+15 AN+0	
22	FL AN-90	
23	FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24	RND R5	
25	FL X+65 Y-25 AN-90	
26	FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27	FCT DR- R65	
28	FSELECT	
29	FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30	FSELECT 4	
31	DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour sur un cercle avec raccordement tangentiel
32	L X-70 R0 F MAX	
33	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
34	END PGM FK3 MM	



6.7 Contournages – Interpolation spline

Utilisation

Les contours décrits comme splines par un système CAO peuvent être transférés vers la TNC et exécutés par elle directement. La TNC dispose d'un interpolateur spline permettant d'exécuter des polynômes de troisième ordre sur deux, trois, quatre ou cinq axes.



Vous ne pouvez pas éditer les séquences spline dans la TNC. Exception: Avance **F** et fonction auxiliaire **M** dans une séquence spline.

Exemple: Format de séquence pour deux axes

7	L X+33,909 Z+75,107 F MAX	Point initial spline
8	SPL X+39,824 Z+77,425	Point final spline
	K3X+0,0983 K2X-0,441 K1X-5,5724	Paramètre spline pour axe X
	K3Z+0,0015 K2Z-0,9549 K1Z+3,0875 F10000	Paramètre spline pour axe Z
9	SPL X+44,862 Z+73,44	Point final spline
	K3X+0,0934 K2X-0,7211 K1X-4,4102	Paramètre spline pour axe X
	K3Z-0,0576 K2Z-0,7822 K1Z+4,8246	Paramètre spline pour axe Z
10	...	

La TNC exécute la séquence spline en fonction des polynômes de troisième ordre suivants:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

La variable t va de 1 à 0. Le pas de progression de t dépend de l'avance et de la longueur du spline.

Exemple: Format de séquence pour cinq axes

7	L X+33,909 Y-25,838 Z+75,107 A+17 B-10,103 F MAX	Point initial spline
8	SPL X+39,824 Y-28,378 Z+77,425 A+17,32 B-12,75	Point final spline
	K3X+0,0983 K2X-0,441 K1X-5,5724	Paramètre spline pour axe X
	K3Y-0,0422 K2Y+0,1893 K1Y+2,3929	Paramètre spline pour axe Y
	K3Z+0,0015 K2Z-0,9549 K1Z+3,0875	Paramètre spline pour axe Z
	K3A+0,1283 K2A-0,141 K1A-0,5724	Paramètre spline pour axe A
	K3B+0,0083 K2B-0,413 E+2 K1B-1,5724 E+1 F10000	Paramètre spline pour axe B
		Ecriture exponentielle
9	...	



La TNC exécute la séquence spline en fonction des polynômes de troisième ordre suivants:

$$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$$

$$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$$

$$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$$

$$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$$

$$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$$

La variable t va de 1 à 0. Le pas de progression de t dépend de l'avance et de la longueur du spline.



Pour chaque coordonnée de point final dans la séquence spline, vous devez programmer les paramètres-spline K3 à K1. L'ordre chronologique des coordonnées du point final de la séquence spline peut être librement choisi.

La TNC attend toujours l'introduction du paramètre spline K pour chaque axe dans l'ordre K3, K2, K1.

Outre les axes principaux X, Y et Z, la TNC peut également traiter dans la séquence SPL les axes auxiliaires U, V et W ainsi que les axes rotatifs A, B et C. Dans le paramètre spline K, il convient d'introduire l'axe correspondant (ex. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Si la valeur d'un paramètre spline K est supérieure à 9,99999999, le post-processeur doit délivrer K sous forme d'exposant (ex. K3X+1,2750 E2).

La TNC peut également exécuter un programme comportant des séquences spline en mode avec inclinaison du plan d'usinage.

Veiller si possible à ce que les transitions d'un spline à l'autre soient tangentielles (changement de sens inférieur à 0,1°). Sinon, si les fonctions de filtrage sont inactives, la TNC exécute un arrêt précis et la machine est soumise à des à-coups de fonctionnement. Si les fonctions de filtrage sont actives, la TNC réduit proportionnellement l'avance à ces endroits-là.

Plages d'introduction

- Point final spline: -99 999,9999 à +99 999,9999
- Paramètre spline K: -9,99999999 à +9,99999999
- Exposant pour paramètre spline K: -255 à +255 (nombre entier)



7

**Programmation:
Fonctions auxiliaires**



7.1 Introduire les fonctions auxiliaires M et une commande de STOP

Principes de base

Grâce aux fonctions auxiliaires de la TNC – encore appelées fonctions M – vous commandez:

- l'exécution du programme, une interruption, par exemple
- les fonctions de la machine, par exemple, l'activation et la désactivation de la rotation broche et de l'arrosage
- le comportement de contournage de l'outil



Le constructeur de la machine peut valider certaines fonctions auxiliaires non décrites dans ce Manuel. Consultez le manuel de votre machine.

Vous pouvez introduire jusqu'à deux fonctions auxiliaires M à la fin d'une séquence de positionnement. La TNC affiche alors le dialogue:

Fonction auxiliaire M ?

Dans le dialogue, vous n'indiquez normalement que le numéro de la fonction auxiliaire. Pour certaines fonctions auxiliaires, le dialogue se poursuit afin que vous puissiez introduire les paramètres de cette fonction.

En modes de fonctionnement Manuel et Manivelle électronique, introduisez les fonctions auxiliaires avec la softkey M.

Notez que certaines fonctions auxiliaires sont activées au début d'une séquence de positionnement et d'autres à la fin.

Les fonctions auxiliaires sont actives à partir de la séquence dans laquelle elles sont appelées. Si la fonction auxiliaire n'est pas active seulement dans une séquence, elle est annulée dans une séquence suivante ou bien en fin de programme. Certaines fonctions auxiliaires ne sont actives que dans la séquence où elles sont appelées.

Introduire 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:



- ▶ Programmer l'interruption de l'exécution du programme:
Appuyer sur la touche STOP.
- ▶ Introduire la fonction auxiliaire M.

Exemple de séquences CN

87 STOP M6



7.2 Fonctions auxiliaires pour contrôler l'exécution du programme, la broche et l'arrosage

Sommaire

M	Effet	Action sur séquence	en début	à la fin
M00	ARRET déroulement du programme ARRET broche ARRET arrosage			■
M01	Arrêt facultatif de l'exécution du programme			■
M02	ARRET déroulement du programme ARRET broche ARRET arrosage Retour à la séquence 1 Effacement de l'affichage d'état (dépend de PM7300)			■
M03	MARCHE broche sens horaire		■	
M04	MARCHE broche sens anti-horaire		■	
M05	ARRET broche			■
M06	Changement d'outil ARRET broche ARRET de déroulement du programme (dépend de PM7440)			■
M08	MARCHE arrosage		■	
M09	ARRET arrosage			■
M13	MARCHE broche sens horaire MARCHE arrosage		■	
M14	MARCHE broche sens anti-horaire MARCHE arrosage		■	
M30	dito M02			■



7.3 Fonctions auxiliaires pour les indications de 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 règle.

Point zéro machine

Vous avez besoin du point zéro machine pour

- activer les limitations de la zone de déplacement (commutateurs de fin de course de logiciel)
- aborder les positions machine (position de changement d'outil, par exemple)
- initialiser un point de référence pièce

Pour chaque axe, le constructeur de la machine introduit dans un paramètre-machine la distance entre le point zéro machine et le point zéro règle.

Comportement standard

Les coordonnées se réfèrent au point zéro pièce, cf. „Initialisation du point de référence (sans palpeur 3D)“, page 22.

Comportement avec M91 – Point zéro machine

Si les coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point zéro machine, introduisez alors M91 dans ces séquences.

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, cf. „Affichages d'état“, page 9.

Comportement avec M92 – Point de référence machine



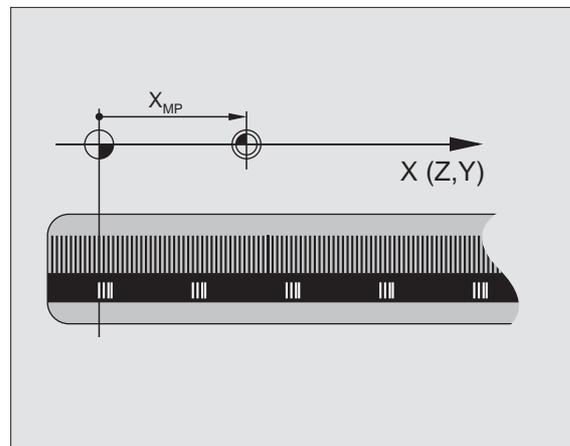
Outre le point zéro machine, le constructeur de la machine peut définir une autre position machine (point de référence machine).

Pour chaque axe, le constructeur de la machine définit la distance entre le point de référence machine et le point zéro machine (cf. manuel de la machine).

Si les coordonnées des séquences de positionnement doivent se référer au point de référence machine, introduisez alors M92 dans ces séquences.



Même avec les fonctions M91 ou M92, la TNC exécute la correction de rayon de manière correcte. Toutefois, dans ce cas, la longueur d'outil **n'est pas** prise en compte.



Effet

M91 et M92 ne sont actives que dans les séquences de programme où elles ont été programmées.

M91 et M92 deviennent actives en début de séquence.

Point de référence pièce

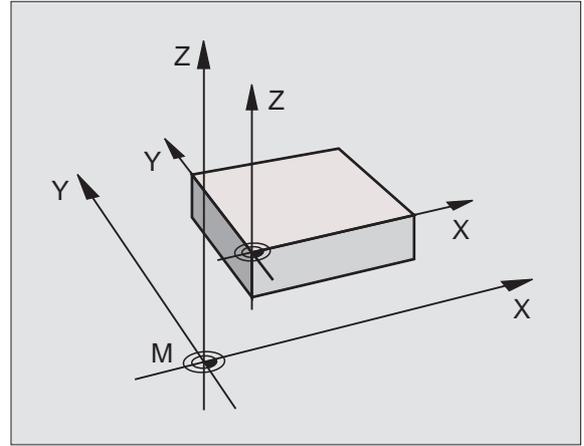
Si les coordonnées doivent toujours se référer au point zéro machine, il est possible de bloquer l'initialisation du point de référence pour un ou plusieurs axes.

Si l'initialisation du point de référence est bloquée pour tous les axes, la TNC n'affiche plus la softkey INITIAL. POINT DE REFERENCE en mode Manuel.

La figure de droite illustre les systèmes de coordonnées avec le point zéro machine et le point zéro pièce.

M91/M92 en mode Test de programme

Pour pouvoir 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 de référence initialisé, cf. „Représenter la pièce brute dans la zone de travail“, page 439.



Activer le dernier point de référence initialisé: M104

Fonction

Le cas échéant, lors de l'exécution de tableaux de palettes, la TNC écrase par des valeurs du tableau de palettes le dernier point de référence initialisé. La fonction M104 vous permet de réactiver le dernier point de référence que vous aviez initialisé.

Effet

M104 n'est active que dans les séquences de programme où elle a été programmée.

M104 devient active en fin de séquence.

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

Comportement standard avec plan d'usinage incliné

La TNC réfère les coordonnées des séquences de positionnement au système de coordonnées incliné.

Comportement avec M130

Lorsque le plan d'usinage incliné est actif, la TNC réfère les coordonnées des séquences linéaires au système de coordonnées non incliné.

La TNC positionne alors l'outil (incliné) à la coordonnée programmée du système non incliné.



Les séquences de positionnement ou cycles d'usinage suivants sont à nouveau exécutés dans le système de coordonnées incliné; ceci peut occasionner des problèmes avec les cycles d'usinage incluant un pré-positionnement absolu.

La fonction M130 n'est autorisée que si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Effet

M130 agit sur les séquences linéaires sans correction du rayon d'outil.

7.4 Fonctions auxiliaires pour le comportement de contournage

Arrondi d'angle: M90

Comportement standard

Avec les séquences de positionnement sans correction du rayon d'outil, la TNC arrête brièvement l'outil aux angles (arrêt précis).

Avec les séquences de programme avec correction du rayon (RR/RL), la TNC insère automatiquement un cercle de transition aux angles externes.

Comportement avec M90

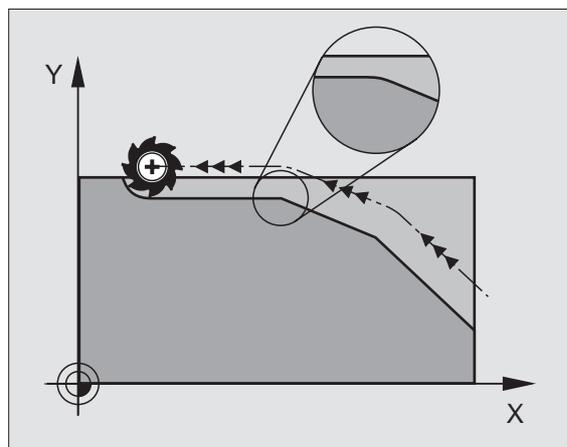
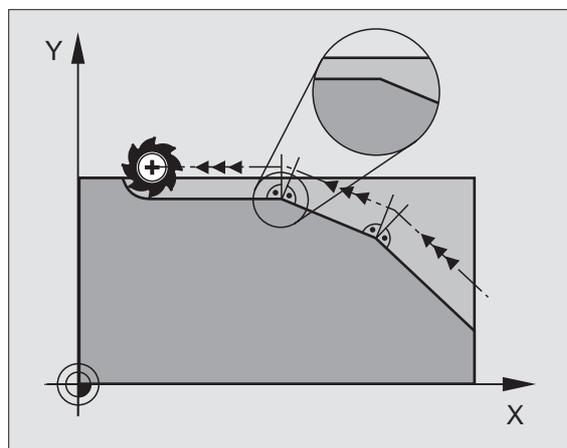
L'outil est déplacé aux angles à vitesse de contournage constante: Les coins sont arrondis et la surface de la pièce est plus lisse. En outre, le temps d'usinage diminue. Cf. figure de droite, au centre.

Ex. d'application: Surfaces formées de petits segments de droite.

Effet

M90 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M90 devient active en début de séquence. Le mode avec erreur de poursuite doit être sélectionné.



Insérer un cercle d'arrondi défini entre deux segments de droite: M112

Compatibilité

Pour raisons de compatibilité, la fonction M112 reste disponible. Pour définir la tolérance du fraisage rapide de contour, HEIDENHAIN préconise toutefois l'utilisation du cycle TOLERANCE, cf. „Cycles spéciaux”, page 341

Usinage de petits éléments de contour: M97

Comportement standard

A un angle externe, la TNC insère un cercle de transition. Lorsqu'il rencontre de très petits éléments de contour, l'outil risque alors d'endommager celui-ci.

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 pour les éléments du contour – comme aux angles internes – et déplace l'outil sur ce point.

Programmez M97 dans la séquence où l'angle externe a été défini.

Effet

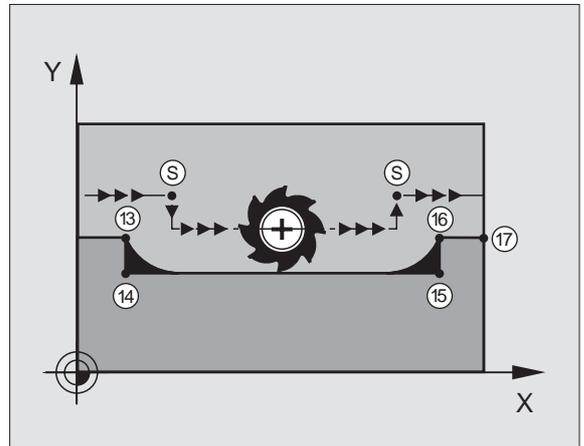
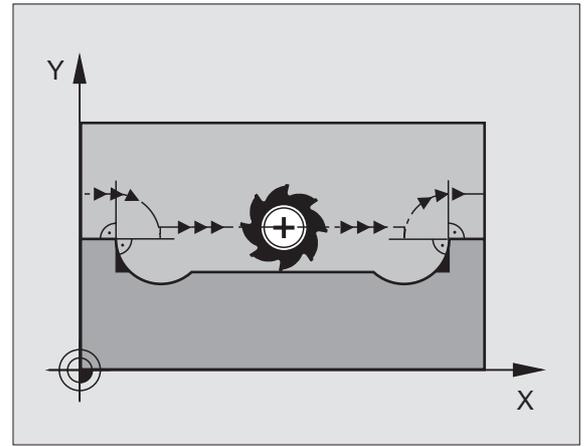
M97 n'est active que dans la séquence où elle a été programmée.



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

5 TOOL DEF L ... R+20	Grand rayon d'outil
...	
13 L X ... Y ... R.. F .. M97	Aborder le point 13 du contour
14 L IY-0,5 ... R .. F..	Usiner les petits éléments de contour 13 et 14
15 L IX+100 ...	Aborder le point 15 du contour
16 L IY+0,5 ... R .. F.. M97	Usiner les petits éléments de contour 15 et 16
17 L X .. Y ...	Aborder le point 17 du contour



Usinage complet d'angles de contour ouverts: M98

Comportement standard

Aux 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 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 de programme où elle a été programmée.

M98 devient active en fin de séquence.

Exemple de séquences CN

Aborder les uns après les autres les points 10, 11 et 12 du contour:

```
10 L X ... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```

Facteur d'avance pour plongées: 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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

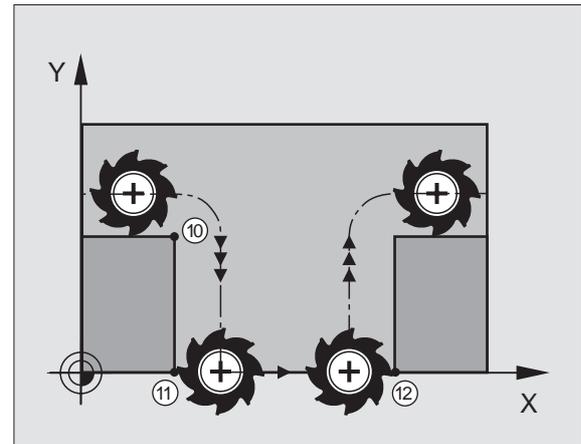
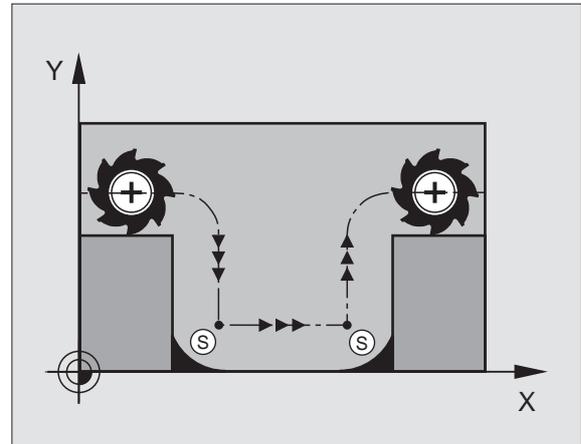
Introduire M103

Lorsque vous introduisez M103 dans une séquence de positionnement, la TNC poursuit le dialogue et réclame le facteur F.

Effet

M103 devient active en début de séquence.

Pour annuler M103: reprogrammer M103 sans facteur



Exemple de séquences CN

L'avance de plongée est de 20% de l'avance dans le plan.

...	Avance de contournage réelle (mm/min.):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2,5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Avance en millimètres/tour de broche: M136**Comportement standard**

La TNC déplace l'outil selon l'avance F en mm/min. définie dans le programme.

Comportement avec M136

Avec M136, la TNC ne déplace pas l'outil en mm/min. mais selon 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.



Avec la mise place du logiciel 280 476-xx, l'unité de mesure de la fonction M136 remplace $\mu\text{m}/\text{tour}$ par mm/tour . Si vous êtes amenés à utiliser des programmes avec M136 que vous avez élaborés avec un logiciel TNC antérieur, vous devez introduire une avance programmée qui soit divisée par 1000.

Effet

M136 devient active en début de séquence.

Pour annuler M136, programmez M137.



Vitesse d'avance aux arcs de cercle: M109/ M110/M111

Comportement standard

La vitesse d'avance programmée se réfère à la trajectoire du centre de l'outil.

Comportement sur les arcs de cercle avec M109

Lorsque la TNC usine l'intérieur et l'extérieur des arcs de cercle, l'avance reste constante à la dent de l'outil.

Comportement sur les arcs de cercle avec M110

L'avance ne reste constante que lorsque la TNC usine l'intérieur des arcs de cercle. Lors de l'usinage externe d'un arc de cercle, il n'y a pas d'équilibrage de l'avance.



M110 agit également pour l'usinage interne d'arcs de cercle avec les cycles de contournage. Si vous définissez M109 ou M110 avant d'avoir appelé un cycle d'usinage, l'adaptation de l'avance agit également sur les arcs de cercle à l'intérieur des cycles d'usinage. A la fin d'un cycle d'usinage ou si celui-ci a été interrompu, la dernière situation est rétablie.

Effet

M109 et M110 deviennent actives en début de séquence. Pour annuler M109 et M110, introduisez M111.

Pré-calcul d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD): M120

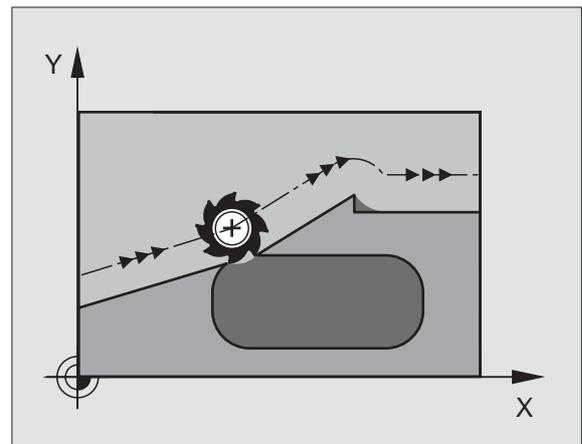
Comportement standard

Lorsque le rayon d'outil est supérieur à un élément de contour qui doit être usiné avec correction de rayon, la TNC interrompt l'exécution du programme et affiche un message d'erreur. M97 (cf. „Usinage de petits éléments de contour: M97” à la page 182): M97 évite le message d'erreur mais provoque une marque de dépouille et décale en outre le coin.

Si le contour comporte des contre-dépouilles, la TNC endommage celui-ci.

Comportement avec M120

La TNC vérifie un contour avec correction de rayon en prévention des contre-dépouilles et dépouilles. Elle effectue un pré-calcul de la trajectoire de l'outil à partir de la séquence actuelle. Les endroits où le contour pourrait être endommagé par l'outil restent non usinés (représentation en gris sombre sur la figure de droite). Vous pouvez également utiliser M120 pour attribuer une correction de rayon d'outil à des données ou données de digitalisation créées sur un support externe de données. De cette manière, les écarts par rapport au rayon d'outil théorique sont compensables.



Le nombre de séquences (99 max.) que la TNC pré-calculé est à définir avec LA (de l'angl. **L**ook **A**head: "anticiper") derrière M120. Plus le nombre de séquences que vous avez sélectionné est élevé et plus lent sera le traitement des séquences.

Introduction

Si vous introduisez M120 dans une séquence de positionnement, la TNC poursuit le dialogue pour cette séquence et réclame le nombre LA de séquences pour lesquelles elle doit effectuer le pré-calcul.

Effet

M120 doit être dans une séquence CN avec correction de rayon RL ou RR. M120 est active à partir de cette séquence et jusqu'à ce que

- la correction de rayon soit annulée avec R0
- M120 LA0 soit programmée
- M120 soit programmée sans LA
- et qu'un autre programme soit appelé avec PGM CALL

M120 devient active en début de séquence.

Conditions restrictives

- Vous ne devez exécuter la rentrée dans un contour après un stop externe/interne qu'avec la fonction AMORCE SEQUENCE N
- Lorsque vous utilisez les fonctions de contournage RND et CHF, les séquences situées avant et après RND ou CHF ne doivent contenir que des coordonnées du plan d'usinage
- Lorsque vous abordez le contour par tangemment, 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 par tangemment, vous devez utiliser la fonction DEP LCT; la séquence contenant DEP LCT ne doit contenir que des coordonnées du plan d'usinage



Autoriser le positionnement avec la manivelle en cours d'exécution du programme: M118

Comportement standard

Dans les modes Exécution du 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 X, Y et Z une valeur spécifique en mm.

Introduction

Lorsque vous introduisez M118 dans une séquence de positionnement, la TNC poursuit 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 X, Y et Z.

M118 devient 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 de la valeur programmée:

```
L X+0 Y+38,5 RL F125 M118 X1 Y1
```



M118 agit toujours dans le système de coordonnées d'origine, même avec inclinaison du plan d'usinage active!

M118 agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle!

Lors d'une interruption du programme, si M118 est active, la fonction DEPLACEMENT MANUEL n'est pas disponible!



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

Comportement standard

Dans les modes Exécution du programme, la TNC déplace l'outil tel que défini dans le programme d'usinage.

Comportement avec M140

M140 MB (move back) vous permet d'effectuer un dégagement du contour dans le sens de l'axe d'outil. Vous pouvez programmer la valeur de la course du dégagement.

Introduction

Lorsque vous introduisez M140 dans une séquence de positionnement, la TNC poursuit le dialogue et réclame la course correspondant au 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 MAX pour accéder au bord de la zone de déplacement.

Effet

M140 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M140 devient 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'au bord de la zone de déplacement

```
250 L X+0 Y+38,5 F125 M140 MB 50
```

```
251 L X+0 Y+38,5 F125 M140 MB MAX
```



M140 agit également si la fonction d'inclinaison du plan d'usinage, M114 ou M128 est active. Sur les machines équipées de têtes pivotantes, la TNC déplace l'outil dans le système incliné.

La fonction **FN18: SYSREAD ID230 NR6** vous permet de calculer la distance entre la position actuelle et la limite de la zone de déplacement de l'axe d'outil positif.

Avec **M140 MB MAX**, vous pouvez effectuer le dégagement dans le sens positif.

Annuler la surveillance du palpeur: M141

Comportement standard

Lorsque la tige de palpation est déviée, la TNC délivre un message d'erreur dès que vous désirez déplacer un axe de la machine.

Comportement avec M141

La TNC déplace les axes de la machine même si la tige de palpation 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.



Si vous utilisez la fonction M141, vous devez veiller à dégager le palpeur dans la bonne direction.

M141 n'agit que sur les déplacements comportant des séquences linéaires.

Effet

M141 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M141 devient active en début de séquence.



Effacer les informations de programme modales: M142

Comportement standard

La TNC annule les informations de programme modales dans les situations suivantes:

- Sélectionner un autre programme
- Exécuter les fonctions auxiliaires M02, M30 ou la séquence END PGM (dépend du paramètre-machine 7300)
- Redéfinir le cycle avec valeurs du comportement standard

Comportement avec M142

Toutes les informations de programme modales, exceptées celles qui concernent la rotation de base, la rotation 3D et les paramètres Q, sont annulées.

Effet

M142 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M142 devient 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.

Effet

M143 n'est active que dans la séquence de programme où elle a été programmée.

M143 devient active en début de séquence.



7.5 Fonctions auxiliaires pour les axes rotatifs

Avance en mm/min. sur les axes rotatifs A, B, C: M116

Comportement standard

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en degrés/min. L'avance dépend donc de la distance comprise entre le centre de l'outil et le centre des axes rotatifs.

Plus la distance sera grande et plus l'avance de contournage sera importante.

Avance en mm/min. sur axes rotatifs avec M116



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur de la machine dans le paramètre-machine 7510 et les suivants.

Pour un axe rotatif, la TNC interprète l'avance programmée en mm/min. La TNC calcule toujours en début de séquence l'avance valable pour cette séquence. L'avance sur un axe rotatif ne varie pas pendant l'exécution de cette séquence, même si l'outil se déplace en direction du centre des axes rotatifs.

Effet

M116 agit dans le plan d'usinage

Pour annuler M116, programmez M117; en fin de programme, M116 est également désactivée.

M116 devient active en début de séquence.

Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course: M126

Comportement standard

Le comportement standard de la TNC lors du positionnement des axes rotatifs dont l'affichage a été réduit à des valeurs inférieures à 360° dépend du paramètre-machine 7682. On y définit si la TNC doit prendre en compte la différence entre la position nominale et la position effective, ou bien si elle doit toujours (également sans M126) aborder le contour en prenant la course la plus courte. Exemples:

Pos. effective	Pos. nominale	Course
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°



Comportement avec M126

Avec M126, la TNC déplace sur une courte distance un axe rotatif dont l'affichage est réduit en dessous de 360°. Exemples:

Pos. effective	Pos. nominale	Course
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Effet

M126 devient 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. Un axe rotatif peut être introduit derrière 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:

```
L M94
```

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

```
L M94 C
```

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

```
L C+180 FMAX M94
```

Effet

M94 n'agit que dans la séquence de programme à l'intérieur de laquelle elle a été programmée.

M94 devient active en début de séquence.



Correction automatique de la géométrie de la machine lors de l'usinage avec axes inclinés: M114

Comportement standard

La TNC déplace l'outil jusqu'aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe rotatif est modifiée, le post-processeur doit calculer le décalage qui en résulte sur les axes linéaires et réaliser le déplacement dans une séquence de positionnement. Dans la mesure où la géométrie de la machine joue également ici un rôle, le programme CN doit être calculé séparément pour chaque machine.

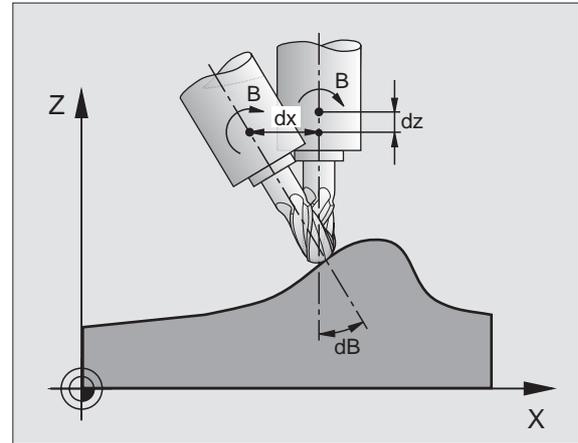
Comportement avec M114

Si la position d'un axe incliné commandé est modifiée dans le programme, la TNC compense automatiquement le décalage de l'outil avec une correction linéaire 3D. Dans la mesure où la géométrie de la machine est définie dans les paramètres-machine, la TNC compense également automatiquement les décalages spécifiques à la machine. Les programmes ne doivent être calculés par le post-processeur qu'une seule fois, même s'ils doivent être exécutés sur différentes machines équipées de TNC.

Si votre machine ne possède pas d'axes inclinés commandés (inclinaison manuelle de la tête; tête positionnée par l'automate), vous pouvez introduire derrière M114 la position adéquate d'inclinaison de la tête (ex. M114 B+45, paramètre Q autorisé).

La correction de rayon doit être prise en compte par le système CAO ou par le post-processeur. Une correction de rayon programmée RL/RR entraîne l'apparition d'un message d'erreur

Si la correction d'outil linéaire est réalisée par la TNC, l'avance programmée se réfère à la pointe de l'outil, ou sinon, au point de référence de l'outil.



Si votre machine est équipée d'une tête pivotante commandée, vous pouvez interrompre l'exécution du programme et modifier la position de l'axe incliné (par exemple, à l'aide de la manivelle).

Avec la fonction AMORCE SEQUENCE N, vous pouvez poursuivre le programme d'usinage à l'endroit où il a été interrompu. Lorsque M114 est activée, la TNC prend en compte automatiquement la nouvelle position de l'axe incliné.

Pour modifier la position de l'axe incliné avec la manivelle pendant l'exécution du programme, utilisez M118 en liaison avec M128.

Effet

M114 est active en début de séquence et M115, en fin de séquence. M114 n'agit pas lorsque la correction du rayon d'outil est active.



Pour annuler M114, introduisez M115. M114 est également désactivée en fin de programme.



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur de la machine dans le paramètre-machine 7510 et les suivants.

Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM*): M128

Comportement standard

La TNC déplace l'outil jusqu'aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement (cf. fig. sous M114).

Comportement avec M128

Si la position d'un axe incliné commandé est modifiée dans le programme, pendant la procédure d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil n'est pas modifiée par rapport à la pièce.

Pour modifier la position de l'axe incliné avec la manivelle pendant l'exécution du programme, utilisez M118 en liaison avec M128. Lorsque M128 est active, l'autorisation d'un positionnement avec la manivelle a lieu dans le système de coordonnées machine.



Pour les axes inclinés avec denture Hirth: ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, la sortie hors de la denture pourrait endommager le contour.

Derrière M128, vous pouvez encore introduire une avance avec laquelle la TNC exécutera les déplacements d'équilibrage sur les axes linéaires. Si vous n'introduisez aucune avance ou si vous introduisez une avance supérieure à l'avance inscrite dans le paramètre-machine 7471, c'est l'avance du paramètre-machine 7471 qui sera active.



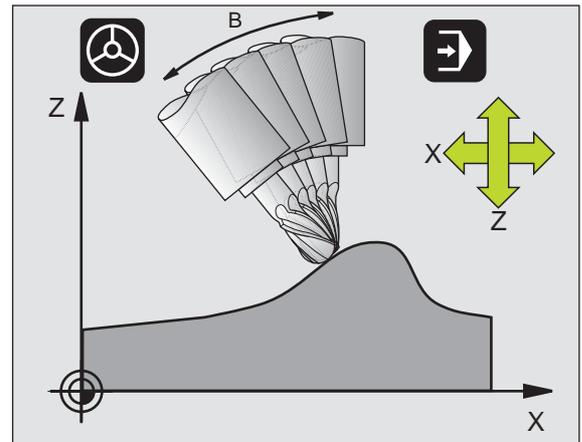
Avant les positionnements avec M91 ou M92 et avant un TOOL CALL: annuler M128.

Pour éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser avec M128 que des fraises à crayon.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la bille de la fraise à crayon.

La TNC n'exécute pas d'inclinaison simultanée de la correction du rayon d'outil. Il en résulte une erreur qui dépend de la position angulaire de l'axe rotatif.

Lorsque M128 est active, la TNC affiche le symbole .



M128 avec plateaux inclinés

Si vous programmez un déplacement du plateau incliné alors que M128 est active, la TNC fait pivoter le système de coordonnées en conséquence. Par exemple, si vous faites pivoter l'axe C de 90° (par un positionnement ou un décalage du point zéro) et si vous programmez ensuite un déplacement dans l'axe X, la TNC exécute le déplacement dans l'axe Y de la machine.

La TNC transforme également le point de référence initialisé qui est décalé lors du déplacement du plateau circulaire.

M128 avec correction d'outil tridimensionnelle

Si vous exécutez une correction d'outil tridimensionnelle alors que M128 et une correction de rayon RL/RR sont activées, pour certaines géométries de machine, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs (peripheral-milling, cf. „Correction d'outil tridimensionnelle“, page 114).

Effet

M128 est active en début de séquence et M129, en fin de séquence. M128 agit également dans les modes de fonctionnement manuels et reste activée après un changement de mode. L'avance destinée au déplacement d'équilibrage reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou jusqu'à ce que vous annuliez M128 avec M129.

Pour annuler M128, introduisez M129. Si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme, la TNC désactive également M128.



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur de la machine dans le paramètre-machine 7510 et les suivants.

Exemple de séquences CN

Effectuer des déplacements d'équilibrage avec une avance de 1000 mm/min.:

```
L X+0 Y+38,5 RL F125 M128 F1000
```



Arrêt précis aux angles avec transitions de contour non tangentielles: M134

Comportement standard

Dans les positionnements avec axes rotatifs, la TNC déplace l'outil de manière à insérer un élément de transition aux transitions de contour non tangentielles. La transition de contour dépend de l'accélération, de la secousse et de la tolérance définie au niveau de la variation du contour.



Vous pouvez modifier le comportement standard de la TNC à l'aide du paramètre-machine 7440 pour que M134 soit activée automatiquement à la sélection d'un programme, cf. „Paramètres utilisateurgénéraux”, page 452.

Comportement avec M134

Dans les positionnements avec axes rotatifs, la TNC déplace l'outil de manière à exécuter un arrêt précis aux transitions de contour non tangentielles.

Effet

M134 est active en début de séquence et M135, en fin de séquence.

Pour annuler M134, introduisez M135. Si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme, la TNC désactive également M134.

Sélection des axes inclinés: M138

Comportement standard

Avec les fonctions M114 et M128 ainsi qu'avec l'inclinaison du plan d'usinage, la TNC tient compte des axes rotatifs définis dans les paramètres-machine par le constructeur de votre machine.

Comportement avec M138

Avec les fonctions indiquées ci-dessus, la TNC ne tient compte que des axes inclinés ayant été définis avec M138.

Effet

M138 devient active en début de séquence.

Pour annuler M138, reprogrammez M138 sans indiquer les axes inclinés.

Exemple de séquences CN

Pour les fonctions indiquées ci-dessus, ne tenir compte que de l'axe incliné C:

```
L Z+100 RO FMAX M138 C
```

Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence: M144

Comportement standard

La TNC déplace l'outil jusqu'aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement.

Comportement avec M144

La TNC tient compte d'une modification de la cinématique de la machine dans l'affichage de position, par exemple lorsqu'elle provient du changement d'une broche additionnelle. Si la position d'un axe incliné commandé est modifiée, la position de la pointe de l'outil est alors modifiée par rapport à la pièce pendant la procédure d'inclinaison. Le désaxage qui en résulte est compensé dans l'affichage de position.



Les positionnements avec M91/M92 sont autorisés si M144 est active.

L'affichage de positions en modes de fonctionnement EN CONTINU et PAS-A-PAS ne se modifie que lorsque les axes inclinés ont atteint leur position finale.

Effet

M144 devient active en début de séquence. M144 n'est pas active en liaison avec M114, M128 ou avec l'inclinaison du plan d'usinage.

Pour annuler M144, programmez M145.



La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur de la machine dans le paramètre-machine 7502 et les suivants. Le constructeur de la machine en définit l'effet dans les modes de fonctionnement automatique et manuel. Consultez le manuel de votre machine.



7.6 Fonctions auxiliaires pour machines à découpe laser

Principe

Pour gérer la puissance laser, la TNC émet des valeurs de tension via la sortie analogique S. Les fonctions M200 à M204 influent sur la puissance laser en cours d'exécution du programme.

Introduire les fonctions auxiliaires pour les machines à découpe laser

Si vous introduisez une fonction M pour machines à découpe laser dans une séquence de positionnement, la TNC poursuit le dialogue et réclame les paramètres correspondants à la fonction auxiliaire.

Toutes les fonctions auxiliaires des machines à découpe laser deviennent actives en début de séquence.

Emission directe de la tension programmée: M200

Comportement avec M200

La TNC émet comme tension V la valeur programmée derrière M200.

Plage d'introduction 0 à 9.999 V

Effet

M200 est active jusqu'à ce qu'une nouvelle tension soit émise avec M200, M201, M202, M203 ou M204.

Tension comme fonction de la course: M201

Comportement avec M201

M201 émet la tension en fonction de la course déjà parcourue. La TNC augmente ou réduit la tension actuelle de manière linéaire pour atteindre la valeur V programmée.

Plage d'introduction 0 à 9.999 V

Effet

M201 est active jusqu'à ce qu'une nouvelle tension soit émise avec M200, M201, M202, M203 ou M204.



Tension comme fonction de la vitesse: M202

Comportement avec M202

La TNC émet la tension comme fonction de la vitesse. Le constructeur de la machine définit dans les paramètres-machine jusqu'à trois valeurs caractéristiques FNR. à l'intérieur desquelles les vitesses d'avance sont affectées à des tensions. Avec M202, vous sélectionnez la valeur FNR. permettant à la TNC de déterminer la tension qu'elle devra émettre.

Plage d'introduction: 1 à 3

Effet

M202 est active jusqu'à ce qu'une nouvelle tension soit émise avec M200, M201, M202, M203 ou M204.

Emission de la tension comme fonction de la durée (rampe dépendant de la durée): M203

Comportement avec M203

La TNC émet la tension V comme fonction de la durée TIME. Elle augmente ou réduit la tension actuelle de manière linéaire dans une durée TIME programmée jusqu'à ce qu'elle atteigne la valeur de tension V programmée.

Plage d'introduction

Tension V: 0 à 9.999 V

Durée TIME: 0 à 1.999 secondes

Effet

M203 est active jusqu'à ce qu'une nouvelle tension soit émise avec M200, M201, M202, M203 ou M204.

Emission d'une tension comme fonction de la durée (impulsion dépendant de la durée): M204

Comportement avec M204

La TNC émet une tension programmée sous la forme d'une impulsion de durée TIME programmée.

Plage d'introduction

Tension V: 0 à 9.999 V

Durée TIME: 0 à 1.999 secondes

Effet

M204 est active jusqu'à ce qu'une nouvelle tension soit émise avec M200, M201, M202, M203 ou M204.





8

Programmation: Cycles



Exemple de séquences CN

7	CYCL DEF 200 PERCAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND

Groupe de cycles	Softkey
Cycles perçage profond, alésage à l'alésoir, alésage à l'outil, contre-perçage, taraudage, filetage et fraisage de filets	PERCAGE/ FILET
Cycles de fraisage de poches, tenons et rainures	POCHES/ TENONS/ RAINURES
Cycles d'usinage de motifs de points réguliers, ex. cercle de trous ou surface de trous	MOTIFS DE POINTS
Cycles SL (Subcontur-List) pour l'usinage parallèle à l'axe de contours complexes composés de plusieurs segments de contour superposés, interpolation du corps d'un cylindre	SL II
Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauchies	USINAGE LIGNE -R- LIGNE
Cycles de conversion de coordonnées: les contours peuvent subir un décalage du point zéro, une rotation, être usinés en image miroir, agrandis ou réduits	CONVERS. DE COOR- DONNEES
Cycles spéciaux: temporisation, appel de programme, orientation broche, tolérance	CYCLES SPECIAUX



Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles d'usinage dont le numéro est supérieur à 200 (par ex. Q210 = Q1), une modification du paramètre affecté (par ex. Q1) n'est pas active après la définition du cycle. Dans ce cas, définissez directement le paramètre de cycle (par ex. Q210).

Pour pouvoir exécuter également les cycles d'usinage 1 à 17 sur les anciennes commandes de contournage TNC, vous devez programmer en complément le signe négatif pour la distance de sécurité et pour la profondeur de passe.



Appeler le cycle



Conditions requises

Avant d'appeler un cycle, programmez toujours:

- la **BLK FORM** pour la représentation graphique (nécessaire que pour le graphisme de test)
- l'appel de l'outil
- le sens de rotation broche (fonction auxiliaire M3/M4)
- la définition du cycle (CYCL DEF).

Tenez compte des remarques complémentaires indiquées lors de la description de chaque cycle.

Les cycles suivants sont actifs dès leur définition dans le programme d'usinage. Vous ne pouvez et ne devez pas appeler ces cycles:

- les cycles 220 de motifs de points sur un cercle ou cycles 221 de motifs de points sur des lignes
- le cycle SL 14 CONTOUR
- le cycle SL 20 DONNEES DU CONTOUR
- le cycle 32 TOLERANCE
- les cycles de conversion de coordonnées
- le cycle 9 TEMPORISATION

Vous appelez tous les autres cycles tel que décrit ci-après:

- 1 Si la TNC doit exécuter une fois le cycle après la dernière séquence programmée, vous devez programmer l'appel de cycle avec la fonction auxiliaire M99 ou avec CYCL CALL:



- ▶ Programmer l'appel de cycle: appuyer sur la touche CYCL CALL .
- ▶ Programmer l'appel de cycle: appuyer sur la softkey CYCL CALL M .
- ▶ Introduire la fonction auxiliaire M ou clore le dialogue avec la touche FIN.

- 2 Si la TNC doit exécuter automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, vous devez programmer l'appel de cycle avec M89 (qui dépend du paramètre-machine 7440).
- 3 Si la TNC doit exécuter le cycle à toutes les positions définies dans un tableau de points, utilisez dans ce cas la fonction **CYCL CALL PAT** (cf. „Tableaux de points” à la page 206)

Pour annuler l'effet de M89, programmez

- **M99** ou
- **CYCL CALL** ou
- **CYCL DEF**



Travail avec les axes auxiliaires U/V/W

La TNC exécute des passes dans l'axe que vous avez défini comme axe de broche dans la séquence TOOL CALL. Pour les déplacements dans le plan d'usinage, la TNC ne les exécute systématiquement que dans les axes principaux X, Y ou Z. Exceptions:

- Si vous programmez directement des axes auxiliaires pour les côtés dans le cycle 3 RAINURAGE et dans le cycle 4 FRAISAGE DE POCHES
- Si vous programmez des axes auxiliaires dans le sous-programme de contour avec les cycles SL



8.2 Tableaux de points

Utilisation

Si vous désirez exécuter un ou plusieurs cycles à la suite sur un motif irrégulier de points, vous créez dans ce cas des tableaux de points.

Si vous utilisez des cycles de perçage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées des centres des trous. Si vous utilisez des cycles de fraisage, les coordonnées du plan d'usinage dans le tableau de points correspondent aux coordonnées du point initial du cycle concerné (ex. coordonnées du centre d'une poche circulaire). Les coordonnées dans l'axe de broche correspondent aux coordonnées de la surface de la pièce.

Introduire un tableau de points

Sélectionner le mode **Mémorisation/édition de programme**:



Appeler la gestion de fichiers: appuyer sur la touche PGM MGT.

Nom de fichier?

NOU.PNT

Introduire le nom et type de fichier du tableau de points, valider avec la touche ENT.

ENT

MM

Sélectionner l'unité de mesure: appuyer sur la softkey MM ou INCH. La TNC commute vers la fenêtre du programme et représente un fichier de points vide

INSERER
LIGNE

Avec la softkey INSERER LIGNE, insérer une nouvelle ligne et introduire les coordonnées du lieu d'usinage désiré

Répéter la procédure jusqu'à ce que toutes les coordonnées désirées soient introduites



Avec les softkeys X OUT/ON, Y OUT/ON, Z OUT/ON (second menu de softkeys), vous définissez les coordonnées que vous désirez introduire dans le tableau de points.

Sélectionner le tableau de points dans le programme

En mode Mémorisation/édition de programme, la TNC peut sélectionner le programme pour lequel le tableau de points zéro doit être activé

PGM
CALL

Appeler la fonction de sélection du tableau de points: appuyer sur la touche PGM CALL.

TABLEAU
DE POINTS

Appuyer sur la softkey TABLEAU DE POINTS.

Introduire le nom du tableau de points, valider avec la touche END. Si le tableau de points n'est pas mémorisé dans le même répertoire que celui du programme CN, vous devez introduire le chemin d'accès en entier

Exemple de séquence CN

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\MUST35.PNT"
```



Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points



Avec **CYCL CALL PAT**, la TNC exécute les tableaux de points que vous avez définis en dernier lieu (même si vous avez défini le tableau de points dans un programme imbriqué avec **CALL PGM**).

La TNC utilise comme hauteur de sécurité la coordonnée dans l'axe de broche à laquelle se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Les hauteurs de sécurité ou sauts de bride définis séparément dans un cycle ne doivent pas être supérieurs à la hauteur d'approche globale du motif de points.

Si la TNC doit appeler le dernier cycle d'usinage défini aux points définis dans un tableau de points, programmez dans ce cas l'appel de cycle avec **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programmer l'appel de cycle: appuyer sur la touche CYCL CALL.
- ▶ Appeler le tableau de points: appuyer sur la softkey CYCL CALL PAT.
- ▶ Introduire l'avance que doit utiliser la TNC pour se déplacer entre les points (aucune introduction: déplacement selon la dernière avance programmée, FMAX non valable)
- ▶ En cas de besoin, introduire une fonction auxiliaire M, valider avec la touche END.

Entre les points initiaux, la TNC rétracte l'outil à la hauteur de sécurité (hauteur de sécurité = coordonnée dans l'axe de broche pour l'appel de cycle). Pour pouvoir utiliser ce processus également avec les cycles de la série 200 et plus, vous devez définir avec 0 le saut de bride (Q204).

Lors du pré-positionnement dans l'axe de broche, si vous désirez vous déplacer en avance réduite, utilisez la fonction auxiliaire M103 (cf. „Facteur d'avance pour plongées: M103” à la page 183).

Effet des tableaux de points avec les cycles 1 à 5, 17 et 18

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du trou. La coordonnée de l'axe de broche détermine l'arête supérieure de la pièce de manière à ce que la TNC puisse effectuer un pré-positionnement automatique (étapes: plan d'usinage puis axe de broche).

Effet des tableaux de points avec les cycles SL et le cycle 12

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro.



Effet des tableaux de points avec les cycles 200 à 208 et 262 à 267

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du centre du trou. Si vous désirez utiliser comme coordonnée du point initial la coordonnée dans l'axe de broche définie dans le tableau de points, vous devez définir avec 0 l'arête supérieure de la pièce (Q203).

Effet des tableaux de points avec les cycles 210 à 215

La TNC interprète les points comme décalage supplémentaire du point zéro. Si vous désirez utiliser comme coordonnées du point initial les points définis dans le tableau de points, vous devez programmer 0 pour les points initiaux et l'arête supérieure de la pièce (Q203) dans le cycle de fraisage concerné.



8.3 Cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets

Sommaire

La TNC dispose de 19 cycles destinés aux opérations de perçage les plus variées:

Cycle	Softkey
1 PERÇAGE PROFOND sans pré-positionnement automatique	
200 PERÇAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
201 ALESAGE A L'ALESOIR avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
202 ALESAGE A L'OUTIL avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
203 PERÇAGE UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, cote en réduction	
204 CONTRE-PERÇAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
205 PERÇAGE PROFOND UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, distance de sécurité	
208 FRAISAGE DE TROUS avec pré-positionnement automatique, saut de bride	



Cycle	Softkey
2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation	
17 TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation	
18 FILETAGE	
206 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation, avec pré- positionnement automatique, saut de bride	
207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation, avec pré- positionnement automatique, saut de bride	
209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec pré- positionnement automatique, saut de bride; brise- copeaux	
262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans la matière ébauchée	
263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans la matière ébauchée avec création d'un biseau de plongée	
264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage dans la matière suivi du fraisage d'un filet avec un outil	
265 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet dans la matière	
267 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS Cycle de fraisage d'un filet externe avec création d'un biseau de plongée	



PERÇAGE PROFOND (cycle 1)

- 1 Suivant l'avance F programmée, l'outil perce de la position actuelle jusqu'à la première profondeur de passe
- 2 La TNC rétracte l'outil en avance rapide FMAX, puis le déplace à nouveau à la première profondeur de passe moins la distance de sécurité t.
- 3 La commande calcule automatiquement la distance de sécurité:
 - Profondeur de perçage jusqu'à 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Profondeur de perçage supérieure à 30 mm: $t = \text{profondeur de perçage}/50$
 - Distance de sécurité max.: 7 mm
- 4 Selon l'avance F programmée, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe
- 5 La TNC répète ce processus (1 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée
- 6 Une fois l'outil rendu au fond du trou, la TNC le rétracte avec FMAX à sa position initiale après avoir effectué une temporisation pour brise-copeaux



Remarques avant que vous ne programmiez

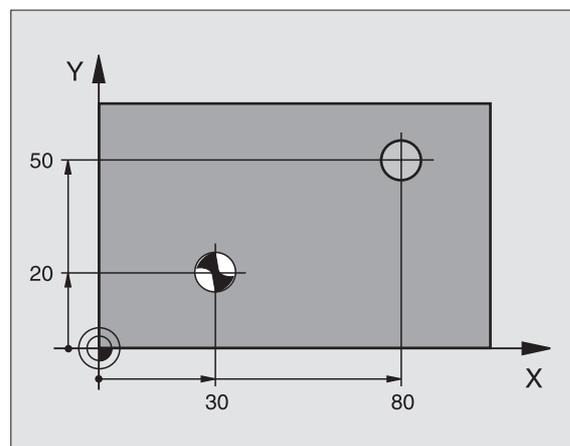
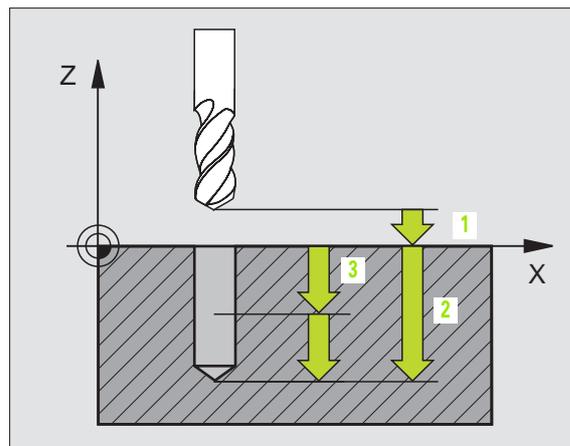
Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Programmer la séquence de positionnement du point initial dans l'axe de broche (distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.



- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur 2** (en incrémental): distance entre la surface de pièce et le fond du trou (pointe conique du foret)
- ▶ **Profondeur de passe 3** (en incrémental): distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur de perçage n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur de perçage
- ▶ **Temporisation en secondes**: durée de rotation à vide de l'outil au fond du trou pour briser les copeaux
- ▶ **Avance F**: vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min.



Exemple: Séquences CN

```

5 L Z+100 R0 FMAX
6 CYCL DEF 1.0 PERÇAGE PROFOND
7 CYCL DEF 1,1 DIST. 2
8 CYCL DEF 1,2 PROF. -15
9 CYCL DEF 1.3 PASSE 7.5
10 CYCL DEF 1,4 TEMPO. 1
11 CYCL DEF 1,5 F80
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 L Z+2 FMAX M99
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2

```



PERCAGE (cycle 200)

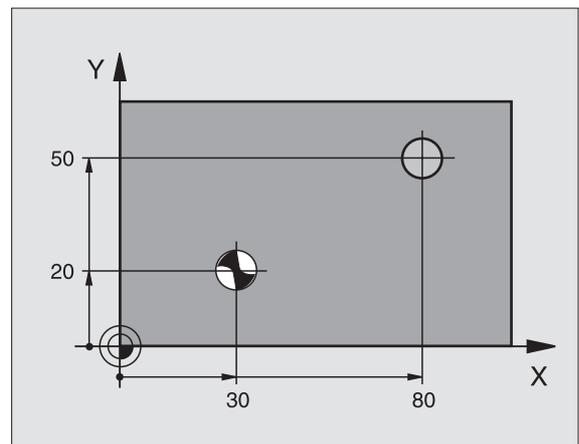
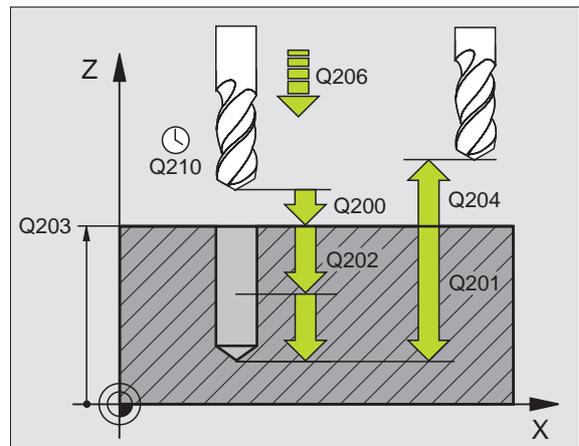
- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Suivant l'avance F programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe
- 3 La TNC rétracte l'outil avec FMAX à la distance d'approche, exécute une temporisation - si celle-ci est programmée - puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Selon l'avance F programmée, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage programmée
- 6 Partant du fond du trou, l'outil se déplace avec FMAX jusqu'à la distance d'approche ou – si celui-ci est introduit – jusqu'au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce; introduire une valeur positive
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret)
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage en mm/min.
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur
- ▶ **Temporisation en haut** Q210: durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche après que la TNC l'ait rétracté du trou pour le desserrage
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou

Exemple: Séquences CN

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 PERCAGE
Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201 = -15 ;PROFONDEUR
Q206 = 250 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202 = 5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q210 = 0 ;TEMPO. EN HAUT
Q203 = +20 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204 = 100 ;SAUT DE BRIDE
Q211 = 0.1 ;TEMPO. AU FOND
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2



ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201)

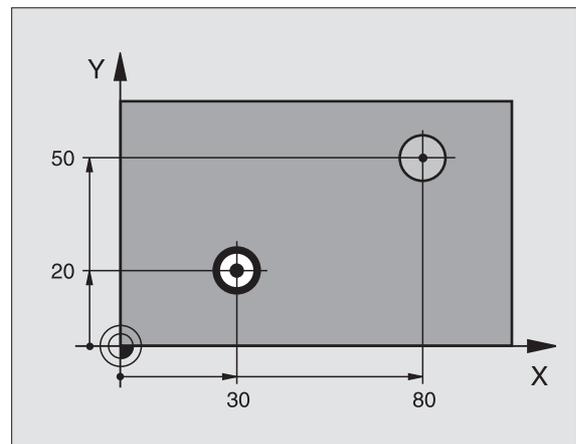
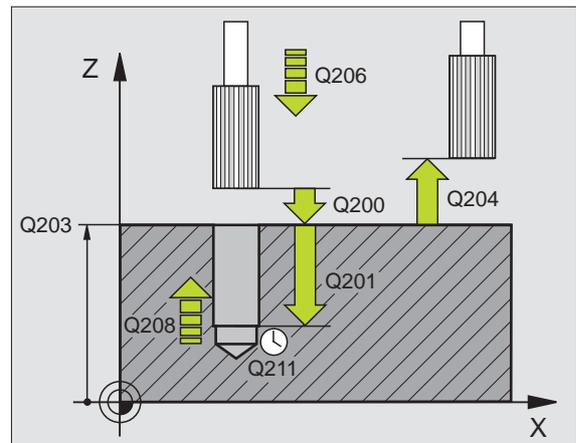
- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Suivant l'avance F introduite, l'outil alèse jusqu'à la profondeur programmée
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci est programmée)
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil suivant l'avance F à la distance d'approche puis, de là, avec FMAX et – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): distance entre la surface de la pièce et le fond du trou
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alésoir, en mm/min.
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ **Avance retrait** Q208: vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, sortie alors avec avance alésage à l'alésoir
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)

Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 CYCL DEF 201 ALES. A L'ALESOIR
```

```
Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q201 = -15 ;PROFONDEUR
```

```
Q206 = 100 ;AVANCE PLONGEE PROF;.
```

```
Q211 = 0,5 ;TEMPO. AU FOND
```

```
Q208 = 250 ;AVANCE RETRAIT
```

```
Q203 = +20 ;COORD. SURFACE PIECE
```

```
Q204 = 100 ;SAUT DE BRIDE
```

```
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
```

```
13 CYCL CALL
```

```
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
```

```
15 L Z+100 FMAX M2
```



ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance de perçage, l'outil perce à la profondeur
- 3 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation – si celle-ci est programmée – avec broche en rotation pour casser les copeaux
- 4 Puis la TNC effectue une rotation de la broche à la position 0°
- 5 Si le dégagement d'outil a été sélectionné, la TNC dégage l'outil à 0,2 mm (valeur fixe) dans la direction programmée
- 6 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil suivant l'avance de retrait à la distance d'approche puis, de là, avec FMAX et – si celui-ci est programmé – au saut de bride. Si Q214=0, le retrait s'effectue sur la paroi du trou

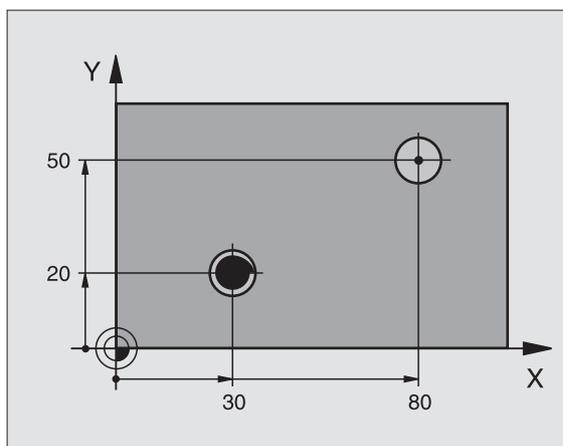
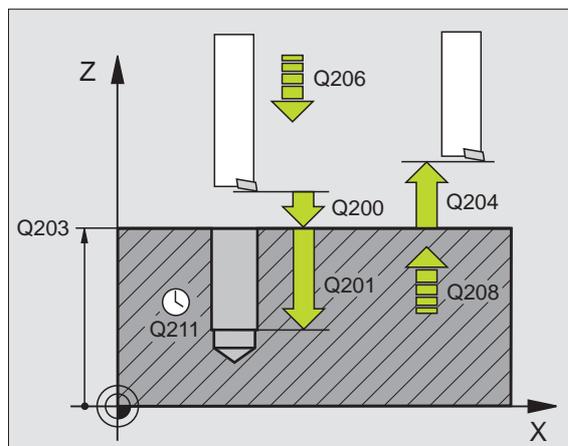


Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez la profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

En fin de cycle, la TNC rétablit les états de l'arrosage et de la broche qui étaient actifs avant l'appel du cycle.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): distance entre la surface de la pièce et le fond du trou
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min.
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ **Avance retrait** Q208: vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, sortie alors avec avance plongée en profondeur
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Sens dégagement (0/1/2/3/4)** Q214: définir le sens de dégagement de l'outil au fond du trou (après l'orientation de la broche)
 - 0 ne pas dégager l'outil
 - 1 dégager l'outil dans le sens moins de l'axe principal
 - 2 dégager l'outil dans le sens moins de l'axe auxiliaire
 - 3 dégager l'outil dans le sens plus de l'axe principal
 - 4 dégager l'outil dans le sens plus de l'axe auxiliaire



Danger de collision!

Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce qu'il s'éloigne du bord du trou.

Vérifiez où se trouve la pointe de l'outil si vous programmez une orientation broche sur l'angle que vous avez introduit dans Q336 (par ex. en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionnez l'angle de telle manière que la pointe de l'outil soit parallèle à un axe de coordonnées.

- ▶ **Angle pour orientation broche** Q336 (en absolu): angle sur lequel la TNC positionne l'outil avant le dégagement

Exemple:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 CYCL DEF 202 ALES. A L'OUTIL
```

```
Q200 = 2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q201 = -15 ;PROFONDEUR
```

```
Q206 = 100 ;AVANCE PLONGEE PROF;.
```

```
Q211 = 0,5 ;TEMPO. AU FOND
```

```
Q208 = 250 ;AVANCE RETRAIT
```

```
Q203 = +20 ;COORD. SURFACE PIECE
```

```
Q204 = 100 ;SAUT DE BRIDE
```

```
Q214 = 1 ;SENS DEGAGEMENT
```

```
Q336 = 0 ;ANGLE BROCHE
```

```
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
```

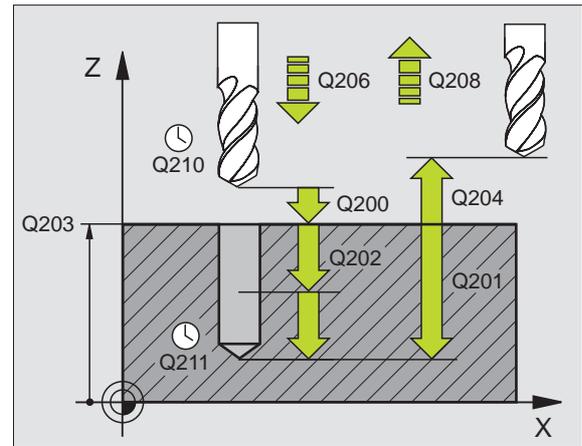
```
13 CYCL CALL
```

```
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```



PERÇAGE UNIVERSEL (cycle 203)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Suivant l'avance F programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe
- 3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC rétracte l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC rétracte l'outil suivant l'avance de retrait jusqu'à la distance d'approche, exécute une temporisation - si celle-ci est programmée - puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance d'approche au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Selon l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction - si celle-ci a été programmée
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage
- 6 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation - si celle-ci est programmée - pour briser les copeaux. Après temporisation, il est rétracté suivant l'avance de retrait jusqu'à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cet endroit avec FMAX



Exemple: Séquences CN

```

11 CYCL DEF 203 PERÇAGE UNIVERSEL
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q212=0.2 ;VALEUR REDUCTION
Q213=3 ;BRISE-COPEAUX
Q205=3 ;PROF. PASSE MIN.
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q208=500 ;AVANCE RETRAIT
Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX

```



Remarques avant que vous ne programiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret)
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min.
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur
- ▶ **Temporisation en haut** Q210: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche après que la TNC l'ait rétracté du trou pour le desserrage.



- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu):
Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Valeur réduction** Q212 (en incrémental): Après chaque passe, la TNC diminue la profondeur de passe Q202 de cette valeur
- ▶ **Nb brise copeaux avt retrait** Q213: Nombre de brise-copeaux avant que la TNC ne rétracte l'outil hors du trou pour le desserrer. Pour briser les copeaux, la TNC rétracte l'outil chaque fois de la valeur de retrait Q256
- ▶ **Profondeur de passe min.** Q205 (en incrémental): Si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite sous Q205
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, la TNC sort alors l'outil avec l'avance Q206
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256 (en incrémental): Valeur pour le retrait de l'outil lors du brise-copeaux



CONTRE-PERCAGE (cycle 204)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Le cycle ne travaille qu'avec des outils pour usinage en tirant.

Ce cycle vous permet de réaliser des perçages situés sur la face inférieure de la pièce.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Puis la TNC effectue une rotation broche à la position 0° et décale l'outil de la valeur de la cote excentrique
- 3 Puis, l'outil plonge suivant l'avance de pré-positionnement dans le trou ébauché jusqu'à ce que la dent se trouve à la distance d'approche au-dessous de l'arête inférieure de la pièce
- 4 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil au centre du trou, met en route la broche et le cas échéant, l'arrosage, puis le déplace suivant l'avance de plongée à la profondeur de plongée
- 5 Si celle-ci a été introduite, l'outil effectue une temporisation au fond du trou, puis ressort du trou, effectue une orientation broche et se décale à nouveau de la valeur de la cote excentrique
- 6 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil suivant l'avance de pré-positionnement à la distance d'approche puis, de là, avec FMAX et – si celui-ci est programmé – au saut de bride.



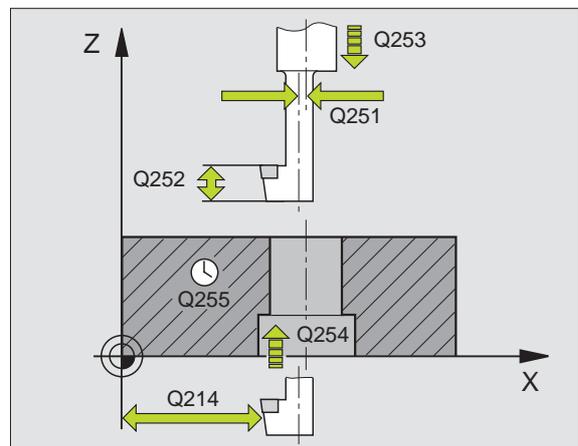
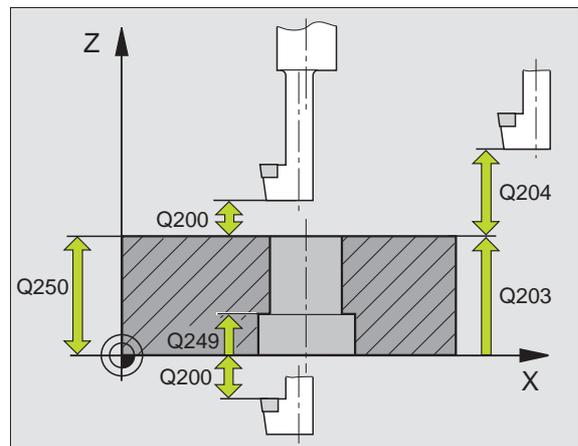
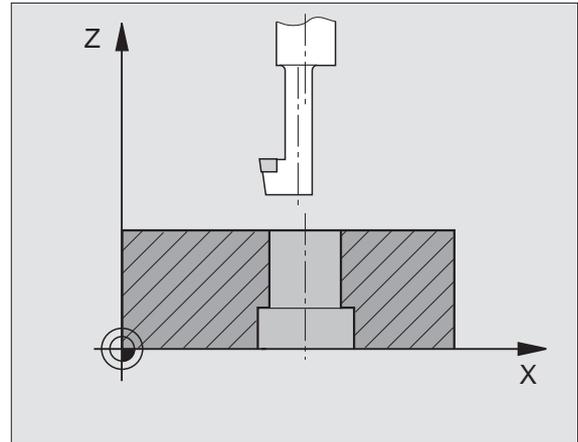
Remarques avant que vous ne programiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage pour la plongée. Attention: Signe positif: plongée dans le sens de l'axe de broche positif.

Introduire la longueur d'outil de manière à ce que ce soit l'arête inférieure de l'outil qui soit prise en compte et non la dent.

Pour le calcul du point initial du contre-perçage, la TNC prend en compte la longueur de la dent de l'outil et l'épaisseur de la matière.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur de plongée** Q249 (en incrémental): Distance entre l'arête inférieure de la pièce et la base du contre-perçage. Le signe positif réalise un perçage dans le sens positif de l'axe de broche
- ▶ **Épaisseur matériau** Q250 (en incrémental): Épaisseur de la pièce
- ▶ **Cote excentrique** Q251 (en incrémental): Cote excentrique de l'outil; à relever sur la fiche technique de l'outil
- ▶ **Hauteur de la dent** Q252 (en incrémental): Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la dent principale; à relever sur la fiche technique de l'outil
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min.
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors du contre-perçage, en mm/min.
- ▶ **Temporisation** Q255: Temporisation en secondes à la base du contre-perçage
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Sens dégagement (0/1/2/3/4)** Q214: Définir le sens suivant lequel la TNC doit décaler l'outil de la valeur de la cote excentrique (après l'orientation broche); introduction de 0 interdite
 - 1 dégager l'outil dans le sens moins de l'axe principal
 - 2 dégager l'outil dans le sens moins de l'axe auxiliaire
 - 3 dégager l'outil dans le sens plus de l'axe principal
 - 4 dégager l'outil dans le sens plus de l'axe auxiliaire



Danger de collision!

Vérifier où se trouve la pointe de l'outil si vous programmez une orientation broche sur l'angle que vous avez introduit dans Q336 (par exemple, en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionner l'angle de telle manière que la pointe de l'outil soit parallèle à un axe de coordonnées. Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce qu'il s'éloigne du bord du trou.

Exemple: Séquences CN

11	CYCL DEF 204 CONTRE-PERPAGE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q249=+5	;PROF. DE PLONGEE
Q250=20	;EPAISSEUR MATERIAU
Q251=3.5	;COTE EXCENTRIQUE
Q252=15	;HAUTEUR DE LA DENT
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q254=200	;AVANCE PLONGEE
Q255=0	;TEMPORISATION
Q203=+20	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q214=1	;SENS DEGAGEMENT
Q336=0	;ANGLE BROCHE



- **Angle orientation broche Q336** (en absolu): Angle sur lequel la TNC positionne l'outil avant la plongée dans le trou et avant le dégagement hors du trou

PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Suivant l'avance F programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe
- 3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC rétracte l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC rétracte l'outil en avance rapide jusqu'à la distance d'approche, puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Selon l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe. A chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction – si celle-ci a été programmée
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage
- 6 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation – si celle-ci est programmée – pour briser les copeaux. Après temporisation, il est rétracté suivant l'avance de retrait jusqu'à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cet endroit avec FMAX



Remarques avant que vous ne programmiez

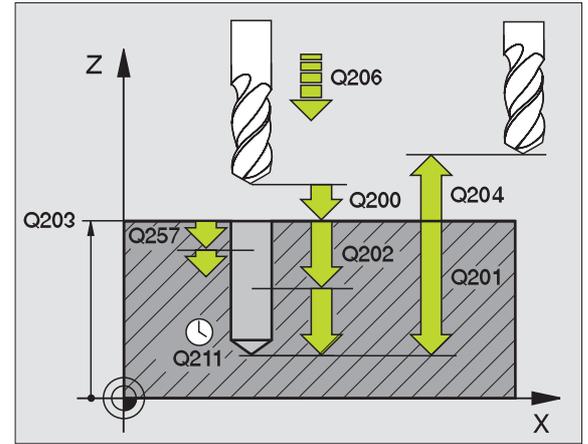
Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret)
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min.
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Valeur réduction** Q212 (en incrémental): La TNC diminue la profondeur de passe Q202 de cette valeur
- ▶ **Profondeur de passe min.** Q205 (en incrémental): Si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite sous Q205
- ▶ **Distance de sécurité en haut** Q258 (en incrémental): Distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle; valeur lors de la première passe
- ▶ **Distance de sécurité en bas** Q259 (en incrémental): Distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle; valeur lors de la dernière passe



Exemple: Séquences CN

11 CYCL DEF 205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=15 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5 ;VALEUR DE REDUCTION
Q205=3 ;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5 ;DIST. SECUR. EN HAUT
Q259=1 ;DIST. SECUR. EN BAS
Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND



Si vous introduisez Q258 différent de Q259, la TNC modifie régulièrement la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.

- ▶ **Retrait jusqu'au brise-copeaux** Q257 (en incrémental): Passe après laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si vous avez introduit 0
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256 (en incrémental): Valeur pour le retrait de l'outil lors du brise-copeaux
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou



FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche introduite, au-dessus de la surface de la pièce et aborde le diamètre programmé en suivant un arrondi de cercle (s'il y a suffisamment de place)
- 2 Suivant l'avance F programmée, l'outil fraise jusqu'à la profondeur de perçage en suivant une trajectoire hélicoïdale
- 3 Lorsque la profondeur de perçage est atteinte, la TNC déplace l'outil à nouveau sur un cercle entier pour retirer la matière laissée à l'issue de la plongée
- 4 La TNC rétracte ensuite l'outil au centre du trou
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec FMAX à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cet endroit avec FMAX



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Si vous avez programmé un diamètre de trou égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale.





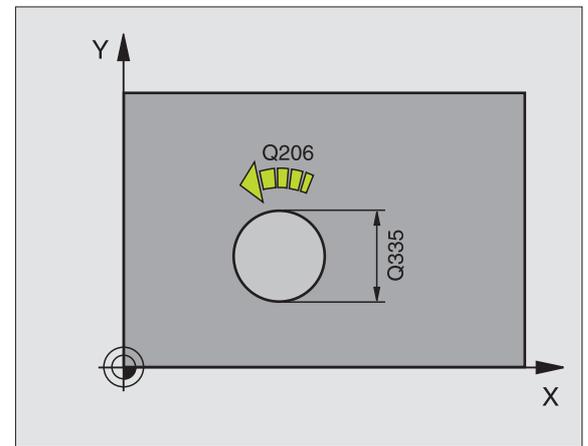
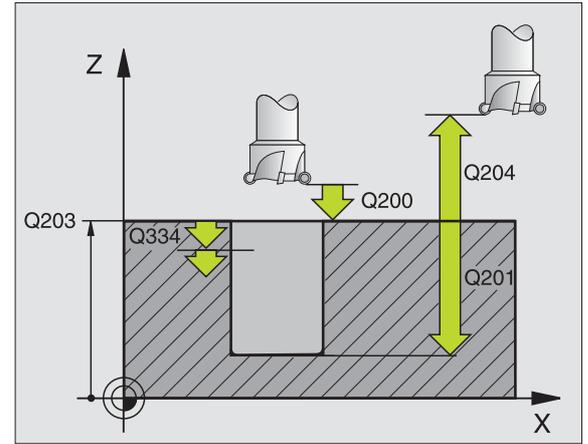
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage sur la trajectoire hélicoïdale, en mm/min.
- ▶ **Passé par rotation hélic.** Q334 (en incrémental): Distance parcourue en une passe par l'outil sur une hélice (360°)



Veillez à ce que votre outil ne s'endommage pas lui-même ou n'endommage pas la pièce à cause d'une passe trop importante.

Pour éviter de programmer de trop grandes passes, dans la colonne ANGLE du tableau d'outils, introduisez l'angle de plongée max. possible pour l'outil, cf. „Données d'outils”, page 99. La TNC calcule alors automatiquement la passe max. autorisée et modifie si nécessaire la valeur que vous avez programmée.

- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Diamètre nominal** Q335 (en absolu): Diamètre de perçage. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale.
- ▶ **Diamètre de pré-perçage** Q342 (en absolu): Dès que vous introduisez dans Q342 une valeur supérieure à 0, la TNC n'exécute plus de contrôle au niveau du rapport entre le diamètre nominal et le diamètre de l'outil. De cette manière, vous pouvez fraiser des trous dont le diamètre est supérieur au double du diamètre de l'outil



Exemple: Séquences CN

12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q334=1.5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q335=25	;DIAMETRE NOMINAL
Q342=0	;DIAMETRE PRE-PERPAGE



TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 2)

- 1 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage
- 2 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil est rétracté à la position initiale après temporisation
- 3 A la position initiale, le sens de rotation est à nouveau inversé



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Programmer la séquence de positionnement du point initial dans l'axe de broche (distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

L'outil doit être serré dans un mandrin de serrage permettant une correction de longueur. Le mandrin sert à compenser les tolérances d'avance et de vitesse de rotation en cours d'usinage.

Pendant l'exécution du cycle, le potentiomètre de broche est inactif. Le potentiomètre d'avance est encore partiellement actif (définition par le constructeur de la machine; consulter le manuel de la machine).

Pour le taraudage à droite, activer la broche avec M3, et à gauche, avec M4.



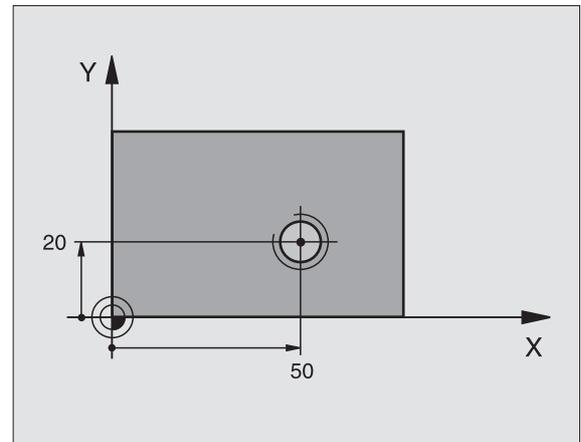
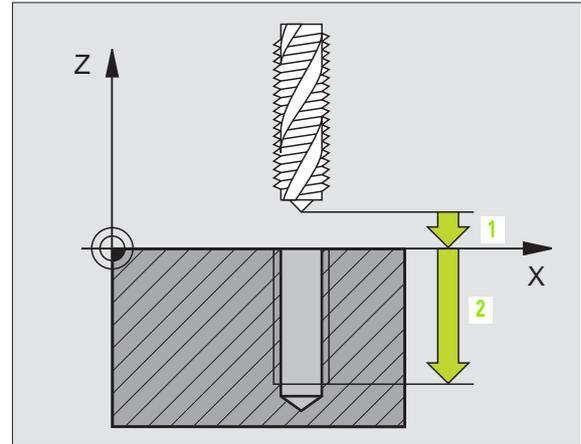
- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce; valeur de référence: 4x pas de vis
- ▶ **Profondeur de perçage 2** (profondeur du filet, en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
- ▶ **Temporisation en secondes**: Introduire une valeur comprise entre 0 et 0,5 seconde afin d'éviter que l'outil ne se coince lors de son retrait
- ▶ **Avance F**: Vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage

Calcul de l'avance: $F = S \times p$

F: Avance (en mm/min.)

S: Vitesse de rotation broche (tours/min.)

p: Pas de vis (mm)



Exemple: Séquences CN

```
24 L Z+100 R0 FMAX
```

```
25 CYCL DEF 2.0 TARAUDAGE
```

```
26 CYCL DEF 2,1 DIST. 3
```

```
27 CYCL DEF 2,2 PROF. -20
```

```
28 CYCL DEF 2,3 TEMPO. 0,4
```

```
29 CYCL DEF 2,4 F100
```

```
30 L X+50 Y+20 FMAX M3
```

```
31 L Z+3 FMAX M99
```



Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche une softkey vous permettant de dégager l'outil.

NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle 206)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil est rétracté à la distance d'approche après temporisation. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cet endroit avec FMAX
- 4 A la distance d'approche, le sens de rotation broche est à nouveau inversé



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

L'outil doit être serré dans un mandrin de serrage permettant une correction de longueur. Le mandrin sert à compenser les tolérances d'avance et de vitesse de rotation en cours d'usinage.

Pendant l'exécution du cycle, le potentiomètre de broche est inactif. Le potentiomètre d'avance est encore partiellement actif (définition par le constructeur de la machine; consulter le manuel de la machine).

Pour le taraudage à droite, activer la broche avec M3, et à gauche, avec M4.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce; valeur de référence: 4x pas de vis
- ▶ **Profondeur de perçage** Q201 (longueur du filet, en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
- ▶ **Avance F** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Introduire une valeur comprise entre 0 et 0,5 seconde afin d'éviter que l'outil ne se coince lors de son retrait
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)

Calcul de l'avance: $F = S \times p$

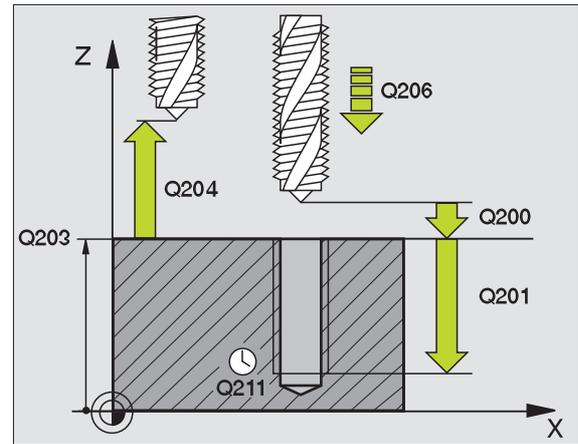
F: Avance (en mm/min.)

S: Vitesse de rotation broche (tours/min.)

p: Pas de vis (mm)

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche une softkey vous permettant de dégager l'outil.



Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND
Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



TARAUDAGE RIGIDE (sans mandrin de compensation (cycle 17))



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

La TNC usine le filet sans mandrin de compensation en une ou plusieurs étapes.

Avantages par rapport au cycle de taraudage avec mandrin de compensation:

- Vitesse d'usinage plus élevée
- Répétabilité sur le même filet dans la mesure où la broche s'oriente en position 0° lors de l'appel du cycle (dépend du paramètre-machine 7160)
- Plus grande plage de déplacement de l'axe de broche due à l'absence du mandrin de compensation



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Programmer la séquence de positionnement du point initial dans l'axe de broche (distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce).

Le signe du paramètre Profondeur de perçage détermine le sens de l'usinage.

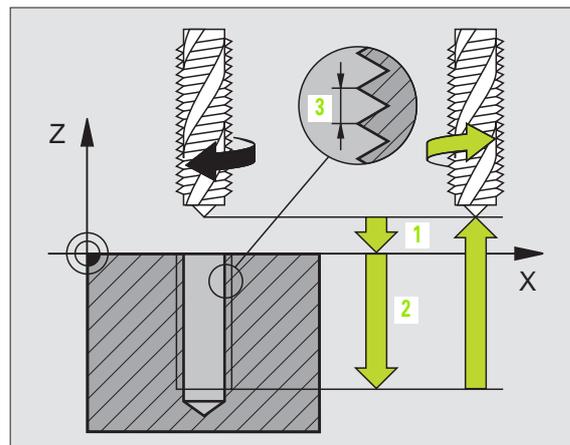
La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

En fin de cycle, la broche est immobile. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec M3 (ou M4).



- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur de perçage 2** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce (début du filet) et la fin du filet
- ▶ **Pas de vis 3:**
Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
+= filet à droite
-= filet à gauche



Exemple: Séquences CN

18 CYCL DEF 17,0 TARAUDAGE RIGIDE

19 CYCL DEF 17,1 DIST. 2

20 CYCL DEF 17,2 PROF. -20

21 CYCL DEF 17,3 PAS +1

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche stop externe pendant le taraudage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, vous pouvez commander le dégagement de l'outil. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.

NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE (cycle 207)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

La TNC usine le filet sans mandrin de compensation en une ou plusieurs étapes.

Avantages par rapport au cycle de taraudage avec mandrin de compensation: Cf. „TARAUDAGE RIGIDE (sans mandrin de compensation (cycle 17)”, page 230

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 L'outil se déplace en une passe à la profondeur de perçage
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite inversé et l'outil est rétracté à la distance d'approche après temporisation. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cet endroit avec FMAX
- 4 A la distance d'approche, la TNC stoppe la broche



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre Profondeur de perçage détermine le sens de l'usinage.

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

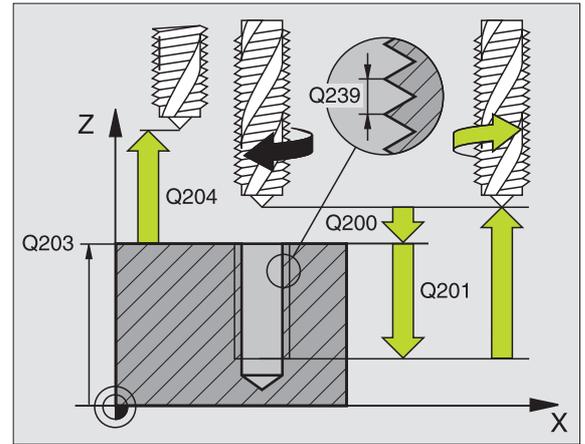
Le potentiomètre d'avance est inactif.

En fin de cycle, la broche est immobile. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec M3 (ou M4).





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur de perçage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239
Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
+= filet à droite
-= filet à gauche
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)



Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le filetage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, vous pouvez commander le dégagement de l'outil. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.

Exemple: Séquences CN

```

26 CYCL DEF 207 NOUV. TARAUDAGE RIG.
  Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q201=-20 ;PROFONDEUR
  Q239=+1 ;PAS DE VIS
  Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIECE
  Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
    
```



FILETAGE (cycle 18)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Avec le cycle 18 FILETAGE, l'outil se déplace avec asservissement de broche et vitesse de rotation active, de la position actuelle jusqu'à la profondeur. Un arrêt broche a lieu au fond du trou. Vous devez introduire séparément les déplacements d'approche et de sortie, de préférence avec un cycle constructeur. Consultez le constructeur de votre machine pour plus amples.



Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le filetage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

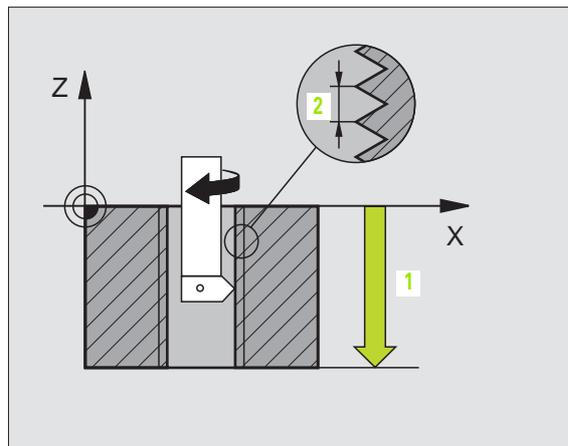
La TNC lance et arrête la broche automatiquement. Ne pas programmer M3 ou M4 avant l'appel du cycle.



- **Profondeur de perçage 1:** Distance entre la position actuelle de l'outil et la fin du filet

Le signe de la profondeur de perçage détermine le sens de l'usinage („-“ correspond au sens négatif de l'axe de broche)

- **Pas de vis 2:**
Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
+ = filet à droite (M3 avec profondeur de perçage négative)
- = filet à gauche (M4 avec profondeur de perçage négative)



Exemple: Séquences CN

```
22 CYCL DEF 18.0 FILETAGE
```

```
23 CYCL DEF 18,1 PROF. -20
```

```
24 CYCL DEF 18.2 PAS +1
```



TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209)

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

La TNC usine le filet en plusieurs passes jusqu'à la profondeur programmée. Avec un paramètre, vous pouvez définir si l'outil doit être ou non sortir totalement du trou lors du brise-copeaux.

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche introduite, au-dessus de la surface de la pièce et exécute à cet endroit une orientation broche
- 2 L'outil se déplace à la profondeur de passe introduite, le sens de rotation de la broche s'inverse, et – selon ce qui a été défini – l'outil est rétracté d'une valeur donnée ou bien sorti du trou pour être desserré
- 3 Le sens de rotation de la broche est ensuite à nouveau inversé et l'outil se déplace à la profondeur de passe suivante
- 4 La TNC répète ce processus (2 à 3) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de filetage programmée
- 5 L'outil est ensuite rétracté à la distance d'approche. Si vous avez introduit un saut de bride, la TNC déplace l'outil à cet endroit avec FMAX
- 6 A la distance d'approche, la TNC stoppe la broche

**Remarques avant que vous ne programmiez**

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.

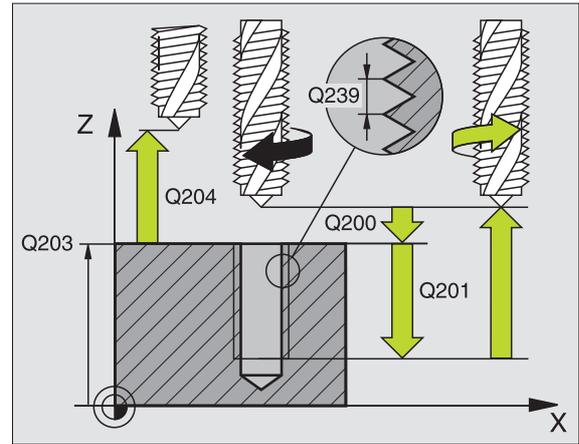
La TNC calcule l'avance en fonction de la vitesse de rotation. Si vous actionnez le potentiomètre de broche pendant le taraudage, la TNC règle automatiquement l'avance

Le potentiomètre d'avance est inactif.

En fin de cycle, la broche est immobile. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec M3 (ou M4).



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239
Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
+= filet à droite
-= filet à gauche
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Retrait jusqu'au brise-copeaux** Q257 (en incrémental): Passe à l'issue de laquelle la TNC exécute un brise-copeaux.
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256: la TNC multiplie le pas de vis Q239 par la valeur introduite et rétracte l'outil lors du brise-copeaux en fonction de cette valeur calculée. Si vous introduisez Q256 = 0, la TNC sort l'outil entièrement du trou pour le desserrer (à la distance d'approche)
- ▶ **Angle orientation broche** Q336 (en absolu): Angle sur lequel la TNC positionne l'outil avant l'opération de filetage. Ceci vous permet éventuellement d'effectuer une reprise de filetage



Exemple: Séquences CN

26	CYCL DEF 209	TARAUD. BRISE-COP.
	Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q201=-20	;PROFONDEUR
	Q239=+1	;PAS DE VIS
	Q203=+25	;COORD. SURFACE PIECE
	Q204=50	;SAUT DE BRIDE
	Q257=5	;PROF. PERC. BRISE-COP.
	Q256=+25	;RETR. BRISE-COPEAUX
	Q336=50	;ANGLE BROCHE

Dégagement en cas d'interruption du programme

Si vous appuyez sur la touche Stop externe pendant le filetage, la TNC affiche la softkey DEGAGEMENT MANUEL. Si vous appuyez sur DEGAGEMENT MANUEL, vous pouvez commander le dégagement de l'outil. Pour cela, appuyez sur la touche positive de sens de l'axe de broche actif.

Principes de base pour le fraisage de filets

Conditions requises

- La machine devrait être équipée d'un arrosage pour la broche (liquide de refroidissement 30 bars min., air comprimé 6 bars min.)
- Lors du fraisage de filets, des distorsions apparaissent le plus souvent sur le profil du filet. Les corrections d'outils spécifiques généralement nécessaires sont à rechercher dans le catalogue des outils ou auprès du constructeur des outils. La correction s'effectue lors de l'appel d'outil TOOL CALL et avec le rayon Delta DR
- Les cycles 262, 263, 264 et 267 ne peuvent être utilisés qu'avec des outils à rotation vers la droite. Pour le cycle 265, vous pouvez installer des outils à rotation vers la droite et vers la gauche
- Le sens de l'usinage résulte des paramètres d'introduction suivants: Signe du pas de vis Q239 (+ = filet vers la droite /- = filet vers la gauche) et mode de fraisage Q351 (+1 = en avalant /-1 = en opposition). Pour des outils à rotation vers la droite, le tableau suivant illustre la relation entre les paramètres d'introduction.

Taraudage	Pas de vis	Fraisage	Sens usinage
vers la droite	+	+1(RL)	Z+
vers la gauche	-	-1(RR)	Z+
vers la droite	+	-1(RR)	Z-
vers la gauche	-	+1(RL)	Z-

Filetage	Pas de vis	Fraisage	Sens usinage
vers la droite	+	+1(RL)	Z-
vers la gauche	-	-1(RR)	Z-
vers la droite	+	-1(RR)	Z+
vers la gauche	-	+1(RL)	Z+



**Danger de collision!**

Pour les passes en profondeur, programmez toujours les mêmes signes car les cycles contiennent plusieurs processus qui sont interdépendants. La priorité pour la décision relative à la définition du sens de l'usinage est décrite dans les différents cycles. Par exemple, si vous voulez répéter un cycle seulement avec la procédure de plongée, vous devez alors introduire 0 comme profondeur de filetage; le sens de l'usinage est alors défini au moyen de la profondeur de plongée.

Comment se comporter en cas de rupture de l'outil!

Si une rupture de l'outil se produit pendant le filetage, vous devez stopper l'exécution du programme, passer en mode Positionnement avec introduction manuelle et déplacer l'outil sur une trajectoire linéaire jusqu'au centre du trou. Vous pouvez ensuite dégager l'outil dans l'axe de plongée pour le changer.



La TNC fait en sorte que l'avance programmée pour le fraisage de filets se réfère à la dent de l'outil. Mais comme la TNC affiche l'avance qui se réfère à la trajectoire du centre, la valeur affichée ne correspond pas à la valeur programmée.

L'orientation du filet change lorsque vous exécutez sur un seul axe un cycle de fraisage de filets en liaison avec le cycle 8 IMAGE MIROIR.



FRAISAGE DE FILETS (cycle 262)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce
- 2 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre filets par pas
- 3 Puis, l'outil se déplace tangentiellment vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale. Ce faisant, l'approche hélicoïdale exécute également un déplacement compensateur dans l'axe d'outil afin de pouvoir débiter avec la trajectoire du filet sur le plan initial programmé
- 4 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu
- 5 Puis l'outil quitte le contour par tangencement pour retourner au point initial dans le plan d'usinage
- 6 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

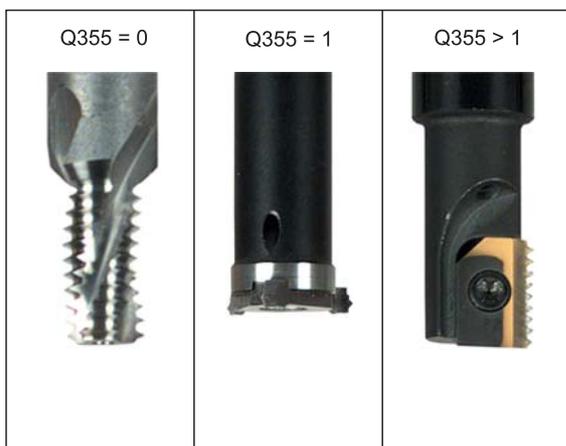
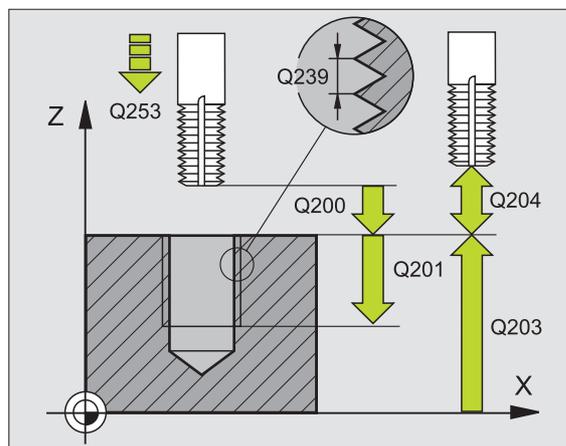
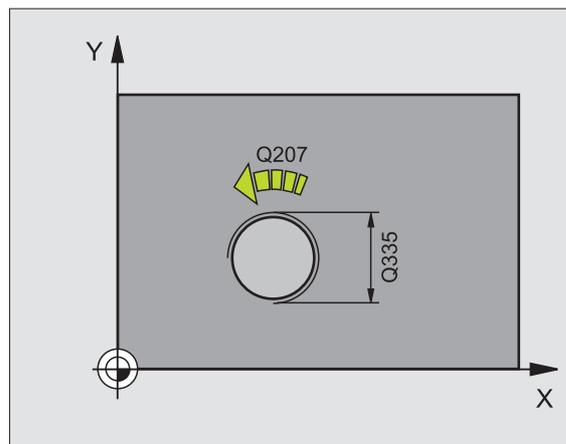
Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur de filetage = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Le déplacement d'approche vers le diamètre nominal du filet est réalisé dans le demi-cercle partant du . Si le diamètre de l'outil est de 4 fois le pas de vis plus petit que le diamètre nominal du filet, un répositionnement latéral est exécuté.



- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239: Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
+ = filet à droite
- = filet à gauche
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet
- ▶ **Filets par pas** Q355: Nombre de pas en fonction duquel l'outil est décalé, cf. fig. en bas et à droite
0 = une trajectoire hélicoïdale de 360° à la profondeur du filetage
1 = trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
>1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie; entre deux, la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas de vis



- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min.
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Type de fraisage avec M03
+1 = fraisage en avalant
-1 = fraisage en opposition
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.

Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 262 FRAISAGE DE FILETS
Q335=10 ;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1,5 ;PAS DE VIS
Q201=-20 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0 ;FILETS PAR PAS
Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Plongée

- 2 Suivant l'avance de pré-positionnement, l'outil se déplace à la profondeur de plongée moins la distance d'approche; il se déplace ensuite suivant l'avance de plongée jusqu'à la profondeur de plongée
- 3 Si une distance d'approche latérale a été introduite, la TNC positionne l'outil tout de suite à la profondeur de plongée suivant l'avance de pré-positionnement
- 4 Ensuite, et selon les conditions de place, la TNC sort l'outil du centre ou bien aborde en douceur le diamètre primitif par un pré-positionnement latéral et exécute un déplacement circulaire

Plongée à la profondeur pour chanfrein

- 5 Suivant l'avance de pré-positionnement, l'outil se déplace à la profondeur pour chanfrein
- 6 Partant du centre, la TNC positionne l'outil sans correction de rayon en suivant un demi-cercle; il parcourt la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire suivant l'avance de plongée
- 7 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle jusqu'au centre du trou

Fraisage de filet

- 8 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial pour le filet qui résulte du signe du pas de vis ainsi que du mode de fraisage
- 9 L'outil se déplace ensuite en suivant une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°
- 10 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage



- 11** En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur de plongée ou Profondeur pour chanfrein déterminent le sens de l'usinage. On décide du sens de l'usinage dans l'ordre suivant:

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de plongée
3. Profondeur pour chanfrein

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

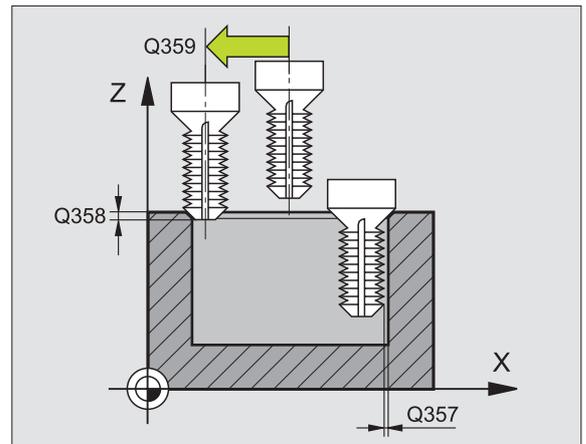
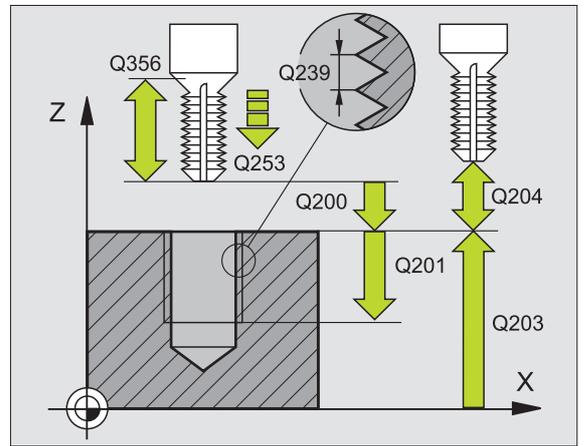
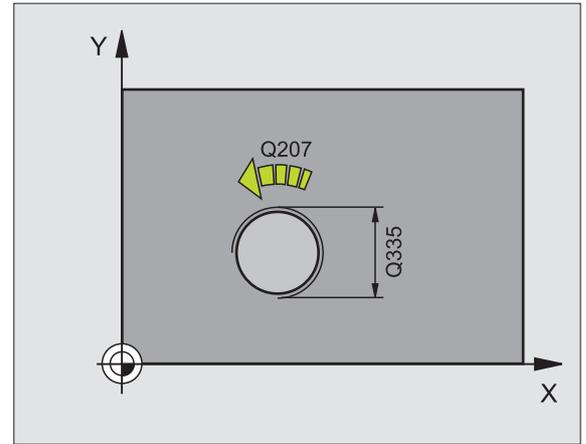
Si vous désirez plonger à la profondeur pour chanfrein, attribuez la valeur 0 au paramètre de plongée.

Programmez la profondeur de filetage pour qu'elle soit au minimum d'un tiers de fois le pas de vis inférieure à la profondeur de plongée.





- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239: Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet
- ▶ **Profondeur de plongée** Q356: (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min.
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Type de fraisage avec M03
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Distance d'approche latérale** Q357 (en incrémental): Distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou
- ▶ **Profondeur pour chanfrein** Q358 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de la plongée pour chanfrein
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage de l'outil à partir du centre du trou



- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu):
Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min.
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.

Exemple: Séquences CN

```

25 CYCL DEF 263 FILETAGE SUR UN TOUR
Q335=10 ;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1,5 ;PAS DE VIS
Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20 ;PROFONDEUR PLONGEE
Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=0,2 ;DIST. APPR. LATERALE
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0 ;DECAL. JUSQ. CHANFREIN
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q254=150 ;AVANCE PLONGEE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE

```



FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Perçage

- 2 Suivant l'avance de plongée en profondeur programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe
- 3 Si un brise-copeaux a été introduit, la TNC rétracte l'outil de la valeur de retrait programmée. Si vous travaillez sans brise-copeaux, la TNC rétracte l'outil en avance rapide jusqu'à la distance d'approche, puis le déplace à nouveau avec FMAX à la distance de sécurité au-dessus de la première profondeur de passe
- 4 Selon l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe.
- 5 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage

Plongée à la profondeur pour chanfrein

- 6 Suivant l'avance de pré-positionnement, l'outil se déplace à la profondeur pour chanfrein
- 7 Partant du centre, la TNC positionne l'outil sans correction de rayon en suivant un demi-cercle; il parcourt la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire suivant l'avance de plongée
- 8 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle jusqu'au centre du trou

Fraisage de filet

- 9 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial pour le filet qui résulte du signe du pas de vis ainsi que du mode de fraisage
- 10 L'outil se déplace ensuite en suivant une trajectoire hélicoïdale, tangentiellement au diamètre nominal du filet, et fraise le filet par un déplacement hélicoïdal sur 360°
- 11 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage



- 12** En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage, Profondeur de plongée ou Profondeur pour chanfrein déterminent le sens de l'usinage. On décide du sens de l'usinage dans l'ordre suivant:

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur de perçage
3. Profondeur pour chanfrein

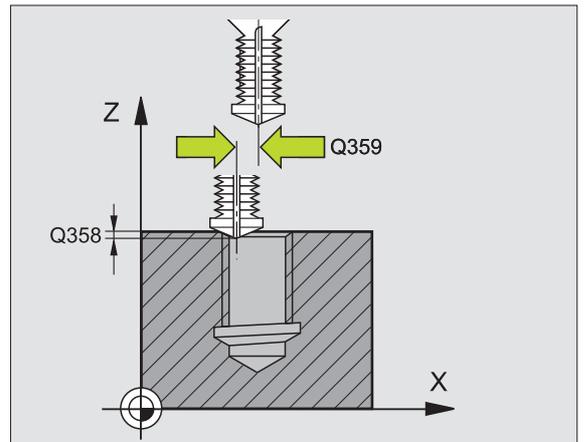
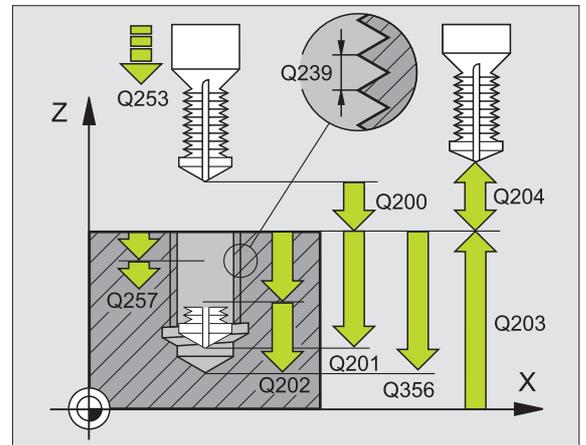
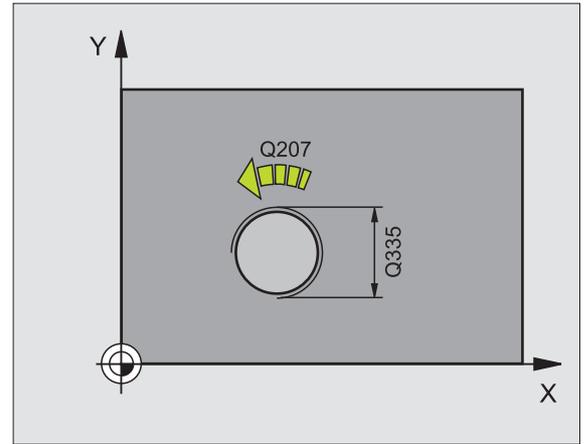
Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Programmez la profondeur de filetage pour qu'elle soit au minimum d'un tiers de fois le pas de vis inférieure à la profondeur de perçage.





- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239: Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet
- ▶ **Profondeur de perçage** Q356: (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min.
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Type de fraisage avec M03
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur
- ▶ **Distance de sécurité en haut** Q258 (en incrémental): Distance de sécurité pour le positionnement en rapide lorsque après un retrait hors du trou, la TNC déplace à nouveau l'outil à la profondeur de passe actuelle
- ▶ **Retrait jusqu'au brise-copeaux** Q257 (en incrémental): Passe à l'issue de laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si vous avez introduit 0
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256 (en incrémental): Valeur pour le retrait de l'outil lors du brise-copeaux
- ▶ **Profondeur pour chanfrein** Q358 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de la plongée pour chanfrein
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage de l'outil à partir du centre du trou



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min.
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.

Exemple: Séquences CN

```

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERCAGE
Q335=10 ;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1,5 ;PAS DE VIS
Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20 ;PROFONDEUR PERCAGE
Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q258=0,2 ;DISTANCE SECURITE
Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=0,2 ;RETR. BRISE-COPEAUX
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0 ;DECAL. JUSQ. CHANFREIN
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE

```



FILETAGE HELICOIDAL AVEC PERCAGE (cycle 265)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Plongée à la profondeur pour chanfrein

- 2 Pour une procédure de plongée avant l'usinage du filet, l'outil se déplace suivant l'avance de plongée jusqu'à la profondeur pour chanfrein. Pour une procédure de plongée après l'usinage du filet, la TNC déplace l'outil à la profondeur de plongée suivant l'avance de pré-positionnement
- 3 Partant du centre, la TNC positionne l'outil sans correction de rayon en suivant un demi-cercle; il parcourt la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire suivant l'avance de plongée
- 4 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle jusqu'au centre du trou

Fraisage de filet

- 5 La TNC déplace l'outil suivant l'avance de pré-positionnement programmée jusqu'au plan initial pour le filet
- 6 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale
- 7 La TNC déplace l'outil sur une trajectoire hélicoïdale continue, vers le bas, jusqu'à ce que la profondeur de filet soit atteinte
- 8 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage
- 9 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride

**Remarques avant que vous ne programmiez**

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou Profondeur pour chanfrein déterminent le sens de l'usinage. On décide du sens de l'usinage dans l'ordre suivant:

1. Profondeur de filetage
2. Profondeur pour chanfrein

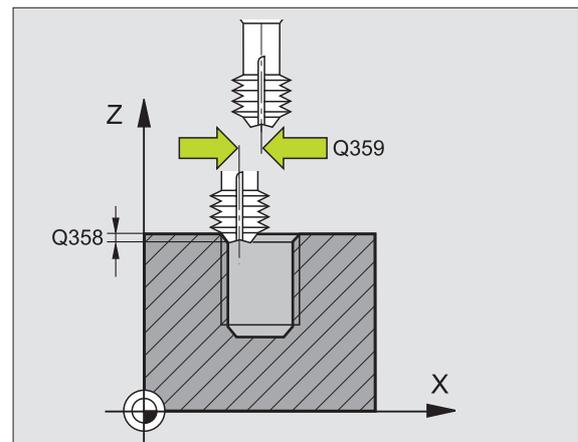
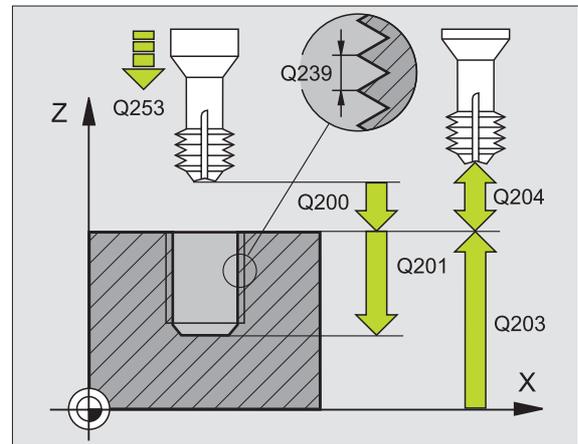
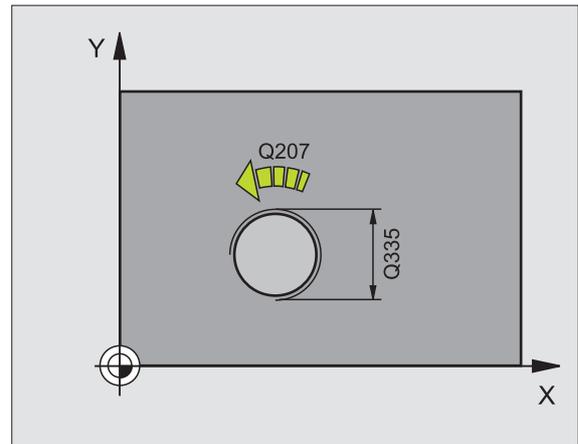
Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Le mode de fraisage (en opposition/en avalant) est déterminé par le filetage (filet vers la droite/gauche) et par le sens de rotation de l'outil car seul est possible le sens d'usinage allant de la surface de la pièce vers l'intérieur de celle-ci.





- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239: Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min.
- ▶ **Profondeur pour chanfrein** Q358 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de la plongée pour chanfrein
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage de l'outil à partir du centre du trou
- ▶ **Procédure plongée** Q360: Réalisation du chanfrein
 - 0 = avant l'usinage du filet
 - 1 = après l'usinage du filet
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce



- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu):
Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min.
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.

Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 265 FILET. HEL. AV.PERC.

Q335=10 ;DIAMETRE NOMINAL

Q239=+1,5 ;PAS DE VIS

Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE

Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.

Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN

Q359=+0 ;DECAL. JUSQ. CHANFREIN

Q360=0 ;PROCEDURE PLONGEE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q254=150 ;AVANCE PLONGEE

Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267)

- 1 La TNC positionne l'outil dans l'axe de broche en avance rapide FMAX, à la distance d'approche programmée, au-dessus de la surface de la pièce

Plongée à la profondeur pour chanfrein

- 2 La TNC aborde le point initial de la plongée pour chanfrein en partant du centre du tenon sur l'axe principal du plan d'usinage. La position du point initial résulte du rayon du filet, du rayon d'outil et du pas de vis
- 3 Suivant l'avance de pré-positionnement, l'outil se déplace à la profondeur pour chanfrein
- 4 Partant du centre, la TNC positionne l'outil sans correction de rayon en suivant un demi-cercle; il parcourt la distance entre l'axe du trou et le chanfrein (décalage jusqu'au chanfrein) et exécute un déplacement circulaire suivant l'avance de plongée
- 5 Ensuite, la TNC déplace à nouveau l'outil sur un demi-cercle jusqu'au point initial

Fraisage de filet

- 6 La TNC positionne l'outil au point initial s'il n'y a pas eu auparavant de plongée pour chanfrein. Point initial du filetage = point initial de la plongée pour chanfrein
- 7 Avec l'avance de pré-positionnement programmée, l'outil se déplace sur le plan initial qui résulte du signe du pas de vis, du mode de fraisage ainsi que du nombre filets par pas
- 8 Puis, l'outil se déplace tangentiellement vers le diamètre nominal du filet en suivant une trajectoire hélicoïdale
- 9 En fonction du paramètre Nombre de filets par pas, l'outil fraise le filet en exécutant un déplacement hélicoïdal, plusieurs déplacements hélicoïdaux décalés ou un déplacement hélicoïdal continu
- 10 Puis l'outil quitte le contour par tangente pour retourner au point initial dans le plan d'usinage



- 11 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du tenon) dans le plan d'usinage avec correction de rayon R0.

Le déport nécessaire pour la plongée pour chanfrein doit être calculé préalablement. Vous devez indiquer la valeur allant du centre du tenon au centre de l'outil (valeur non corrigée).

Les signes des paramètres de cycles Profondeur de filetage ou Profondeur pour chanfrein déterminent le sens de l'usinage. On décide du sens de l'usinage dans l'ordre suivant:

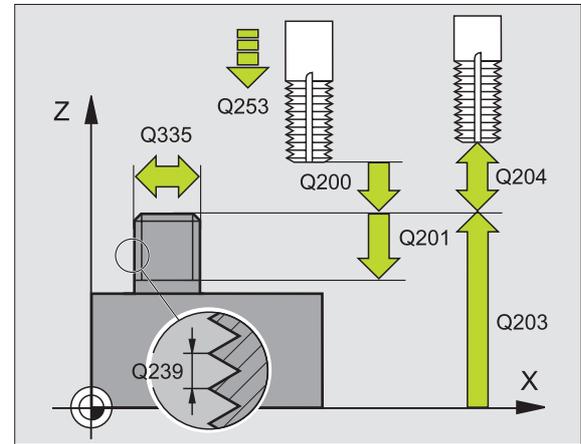
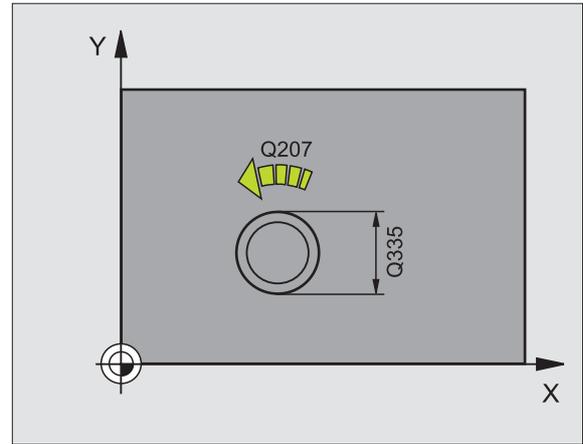
1. Profondeur de filetage
2. Profondeur pour chanfrein

Si vous attribuez la valeur 0 à l'un de ces paramètres de profondeur, la TNC n'exécute pas cette phase d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur de filetage détermine le sens de l'usinage.



- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet
- ▶ **Pas de vis** Q239: Pas de la vis. Le signe détermine le sens du filet vers la droite ou vers la gauche:
 - + = filet à droite
 - = filet à gauche
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet
- ▶ **Filets par pas** Q355: Nombre de pas en fonction duquel l'outil est décalé, cf. fig. en bas et à droite
 - 0 = une trajectoire hélicoïdale à la profondeur du filetage
 - 1 = trajectoire hélicoïdale continue sur toute la longueur du filet
 - >1 = plusieurs trajectoires hélicoïdales avec approche et sortie; entre deux, la TNC décale l'outil de Q355 fois le pas de vis
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée dans la pièce ou lors de sa sortie de la pièce, en mm/min.
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Type de fraisage avec M03
 - +1 = fraisage en avalant
 - 1 = fraisage en opposition



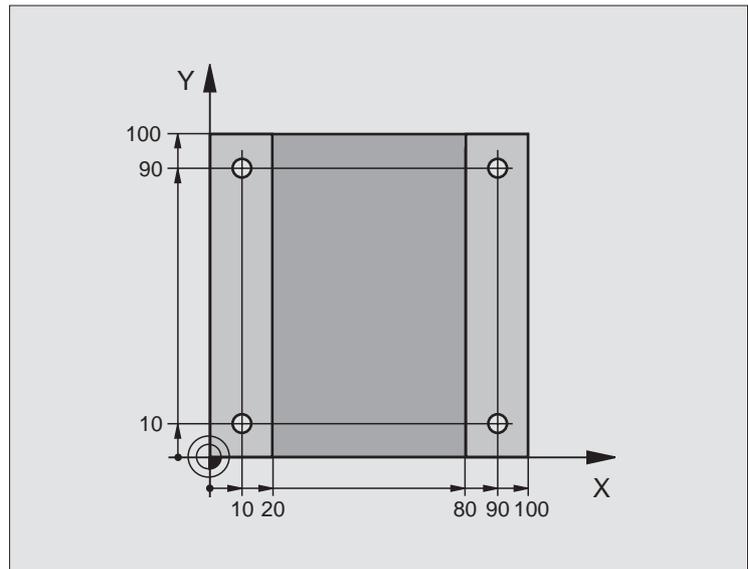
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur pour chanfrein** Q358 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil lors de la plongée pour chanfrein
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage de l'outil à partir du centre du tenon
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min.
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.

Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 267 FILET.EXT. SUR TENON
Q335=10 ;DIAMETRE NOMINAL
Q239=+1,5 ;PAS DE VIS
Q201=-20 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0 ;FILETS PAR PAS
Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0 ;DECAL. JUSQ. CHANFREIN
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q254=150 ;AVANCE PLONGEE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



Exemple: Cycles de perçage



0	BEGIN PGM C200 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle
	Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q201=-15 ;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	

8.3 Cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets

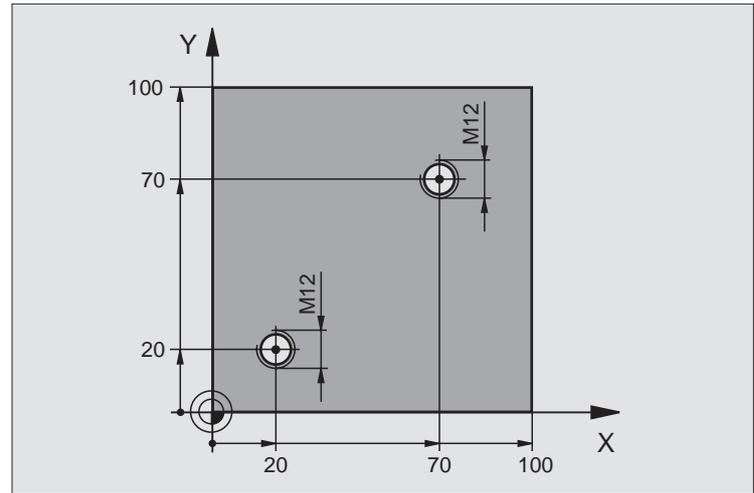
7	L X+10 Y+10 R0 F MAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
8	CYCL CALL	Appel du cycle
9	L Y+90 R0 F MAX M99	Aborder le trou 2, appel du cycle
10	L X+90 R0 F MAX M99	Aborder le trou 3, appel du cycle
11	L Y+10 R0 F MAX M99	Aborder le trou 4, appel du cycle
12	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
13	END PGM C200 MM	



Exemple: Cycles de perçage

Déroulement du programme

- Programmer le cycle de perçage dans le programme principal
- Programmation de l'usinage dans le sous-programme, cf. „Sous-programmes”, page 347



0	BEGIN PGM C18 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+6	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S100	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	CYCL DEF 18.0 FILETAGE	Définition du cycle Filetage
7	CYCL DEF 18,1 PROF. +30	
8	CYCL DEF 18.2 PAS -1,75	
9	L X+20 Y+20 R0 F MAX	Aborder le trou 1
10	CALL LBL 1	Appeler le sous-programme 1
11	L X+70 Y+70 R0 F MAX	Aborder le trou 2
12	CALL LBL 1	Appeler le sous-programme 1
13	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme principal



8.3 Cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets

14	LBL 1	Sous-programme 1: Filetage
15	CYCL DEF 13.0 ORIENTATION	Définir l'angle de la broche (répétition possible du filetage)
16	CYCL DEF 13.1 ANGLE 0	
17	L M19	Orienter la broche (fonction M qui dépend de la machine)
18	L IX-2 R0 F1000	Décaler l'outil pour plongée sans risque de collision (dépend du diamètre primitif et de l'outil)
19	L Z+5 R0 F MAX	Pré-positionnement en avance rapide
20	L Z-30 R0 F1000	Aller à la position initiale
21	L IX+2	Amener l'outil à nouveau au centre du trou
22	CYCL CALL	Appeler le cycle 18
23	L Z+5 R0 F MAX	Dégagement
24	LBL 0	Fin du sous-programme 1
25	END PGM C18 MM	



8.4 Cycles de fraisage de poches, tenons et rainures

Sommaire

Cycle	Softkey
4 FRAISAGE DE POCHE (rectangulaire) Cycle d'ébauche sans pré-positionnement automatique	
212 FINITION DE POCHE (rectangulaire) Cycle de finition avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
213 FINITION DE TENON (rectangulaire) Cycle de finition avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
5 POCHE CIRCULAIRE Cycle d'ébauche sans pré-positionnement automatique	
214 FINITION DE POCHE CIRCULAIRE Cycle de finition avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
215 FINITION DE TENON CIRCULAIRE Cycle de finition avec pré-positionnement automatique, saut de bride	
3 RAINURAGE Cycle d'ébauche/finition sans pré-positionnement automatique, plongée verticale	
210 RAINURE PENDULAIRE Cycle d'ébauche/finition avec pré-positionnement automatique, plongée pendulaire	
211 RAINURE CIRCULAIRE Cycle d'ébauche/finition avec pré-positionnement automatique, plongée pendulaire	



FRAISAGE DE POCHE (cycle 4)

- 1 L'outil plonge dans la pièce à la position initiale (au centre de la poche) et se déplace à la première profondeur de passe
- 2 Il se déplace ensuite dans le sens positif du côté le plus long – lorsqu'il s'agit de poches carrées, dans le sens positif de l'axe Y – puis évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur
- 3 Ce processus est répété (1 à 2) jusqu'à ce que la profondeur soit atteinte
- 4 A la fin du cycle, la TNC rétracte l'outil à sa position initiale



Remarques avant que vous ne programmez

Utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844) ou effectuer un pré-perçage au centre de la poche.

Pré-positionnement au-dessus du centre de la poche avec correction de rayon R0.

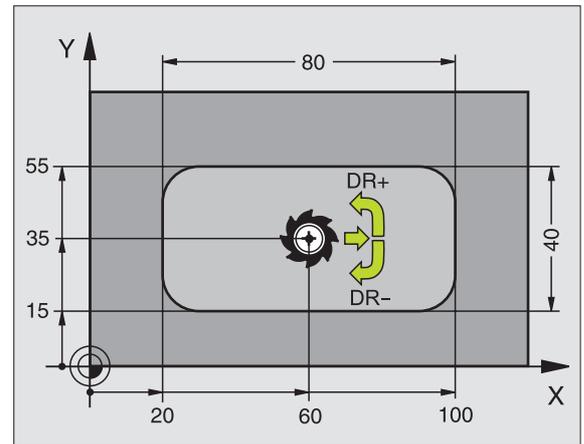
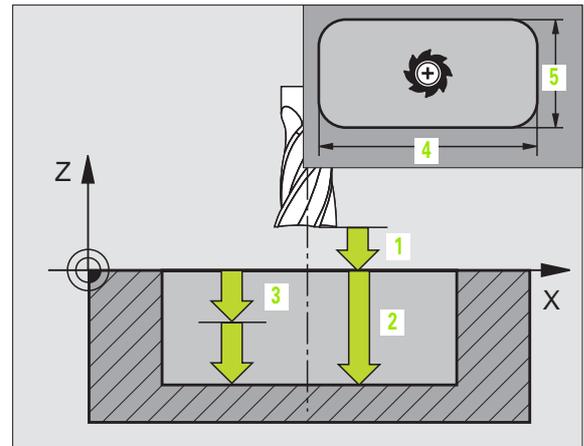
Programmer la séquence de positionnement du point initial dans l'axe de broche (distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Condition requise pour la longueur du 2ème côté: 2ème côté supérieur à $[(2 \times \text{rayon d'arrondi}) + \text{passe latérale } k]$.



- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur 2** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche
- ▶ **Profondeur de passe 3** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur
- ▶ **Avance plongée en profondeur:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée
- ▶ **1er côté 4:** Longueur de la poche parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **2ème côté 5:** Largeur de la poche
- ▶ Avance F: Vitesse de déplacement de l'outil dans le plan d'usinage
- ▶ **rotation sens horaire**
 DR+ +: fraisage en avalant avec M3
 DR- -: fraisage en opposition avec M3



Exemple: Séquences CN

```

11 L Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 4.0 FRAISAGE POCHEs
13 CYCL DEF 4,1 DIST. 2
14 CYCL DEF 4,2 PROF. -10
15 CYCL DEF 4,3 PASSE 4 F80
16 CYCL DEF 4.4 X80
17 CYCL DEF 4.5 Y40
18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RAYON 10
19 L X+60 Y+35 FMAX M3
20 L Z+2 FMAX M99
    
```



- **Rayon d'arrondi**: Rayon pour les angles de la poche.
Pour rayon = 0, le rayon d'arrondi est égal au rayon d'outil

Calculs:

Passé latérale $k = K \times R$

K: Facteur de recouvrement défini dans le paramètre-machine
7430

R: Rayon de la fraise



FINITION DE POCHE (cycle 212)

- 1 La TNC déplace l'outil automatiquement dans l'axe de broche à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis au centre de la poche
- 2 Partant du centre de la poche, l'outil se déplace dans le plan d'usinage jusqu'au point initial de l'usinage. Pour le calcul du point initial, la TNC tient compte de la surépaisseur et du rayon de l'outil. Si nécessaire, la TNC perce au centre de la poche
- 3 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC le déplace en rapide FMAX à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe suivant l'avance plongée en profondeur
- 4 Ensuite, l'outil se déplace tangentiellement au contour partiel usiné et fraise sur le contour en avalant
- 5 Puis l'outil s'éloigne du contour par tangemment et retourne au point initial dans le plan d'usinage
- 6 Ce processus (3 à 5) est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 7 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil en avance rapide à la distance d'approche – et si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis pour terminer au centre du tenon (position finale = position initiale)



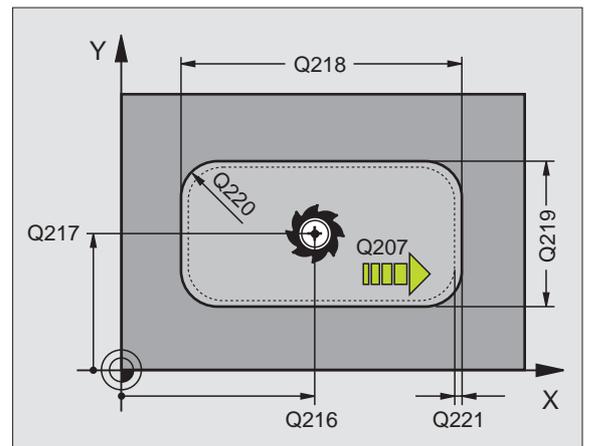
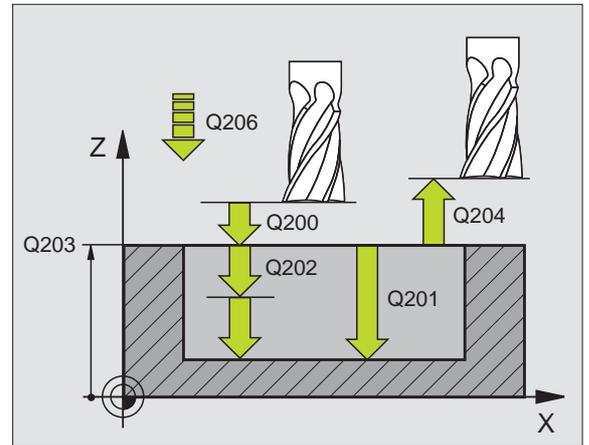
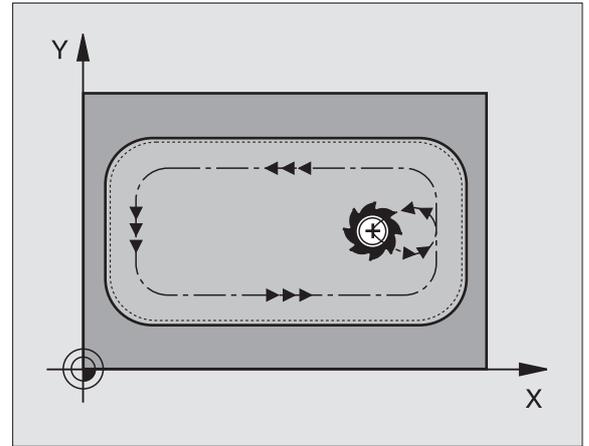
Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Si vous désirez une finition de la poche dans la masse, utilisez une fraise à denture frontale (DIN 844) et introduisez une petite valeur pour l'avance plongée en profondeur.

Taille minimale de la poche: trois fois le rayon de l'outil





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du déplacement jusqu'à la profondeur, en mm/min. Si vous plongez dans la matière, introduisez une valeur inférieure à celle qui a été définie sous Q207
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **1er côté** Q218 (en incrémental): Longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **2ème côté** Q219 (en incrémental): Longueur de la poche parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Rayon d'angle** Q220: Rayon de l'angle de poche. S'il n'a pas été introduit ou s'il est inférieur au rayon d'outil actif, la TNC règle le rayon d'angle à la même valeur que celle du rayon de l'outil
- ▶ **Surépaisseur 1er axe** Q221 (en incrémental): Surépaisseur permettant de calculer le pré-positionnement dans l'axe principal du plan d'usinage; se réfère à la longueur de la poche

Exemple: Séquences CN

34	CYCL DEF 212 FINITION POCHE
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q218=80	;1ER COTE
Q219=60	;2EME COTE
Q220=5	;RAYON D'ANGLE
Q221=0	;SUREPAISSEUR



FINITION DE TENON (cycle 213)

- 1 La TNC déplace l'outil dans l'axe de broche à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis au centre du tenon
- 2 Partant du centre du tenon, l'outil se déplace dans le plan d'usinage jusqu'au point initial de l'usinage. Le point initial est situé à droite du tenon, à environ 3,5 fois la valeur du rayon d'outil
- 3 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC le déplace en rapide FMAX à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe suivant l'avance plongée en profondeur
- 4 Ensuite, l'outil se déplace tangentiellement au contour partiel usiné et fraise sur le contour en avalant
- 5 Puis l'outil s'éloigne du contour par tangente et retourne au point initial dans le plan d'usinage
- 6 Ce processus (3 à 5) est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 7 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil avec FMAX à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis pour terminer au centre du tenon (position finale = position initiale)

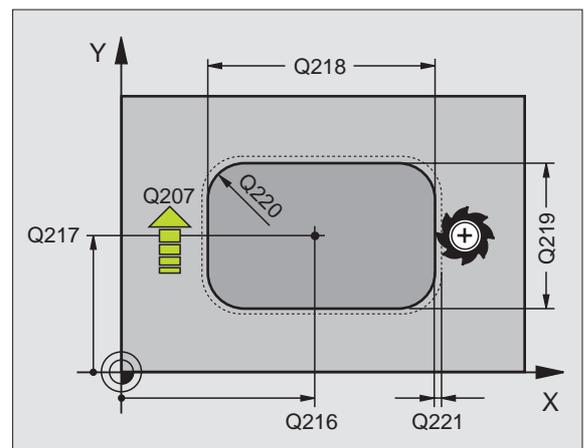
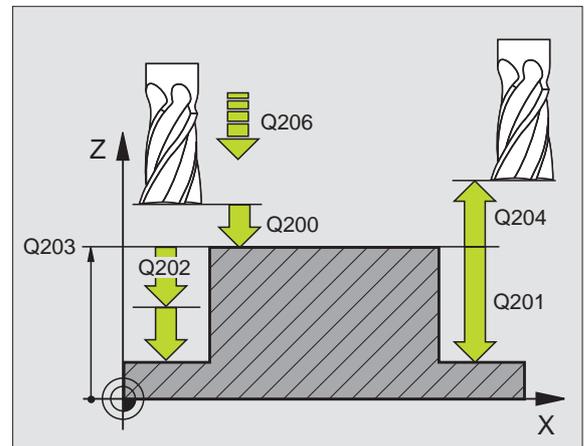
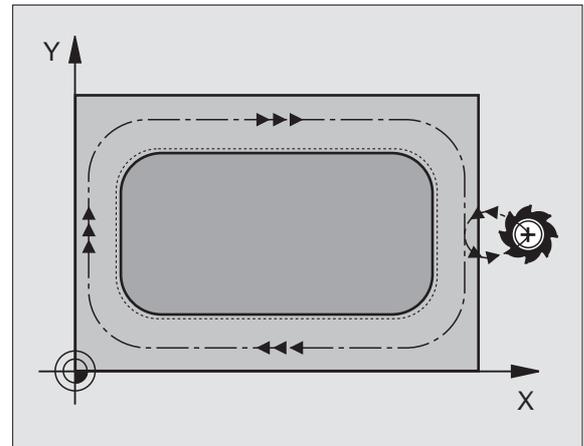


Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.

Le signe du paramètre de Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Si vous désirez fraiser le tenon dans la masse, utilisez une fraise à denture frontale (DIN 844). Introduisez une petite valeur pour l'avance plongée en profondeur.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du déplacement jusqu'à la profondeur, en mm/min. Si vous plongez dans la matière, introduisez une faible valeur, si vous plongez dans le vide, introduisez une avance plus élevée
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Introduire une valeur supérieure à 0
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **1er côté** Q218 (en incrémental): Longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **2ème côté** Q219 (en incrémental): Longueur du tenon parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Rayon d'angle** Q220: Rayon de l'angle du tenon
- ▶ **Surépaisseur 1er axe** Q221 (en incrémental): Surépaisseur permettant de calculer le positionnement dans l'axe principal du plan d'usinage; se réfère à la longueur du tenon

Exemple: Séquences CN

35	CYCL DEF 213	FINITION TENON
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20	;PROFONDEUR	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE	
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=50	;SAUT DE BRIDE	
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q218=80	;1ER COTE	
Q219=60	;2EME COTE	
Q220=5	;RAYON D'ANGLE	
Q221=0	;SUREPAISSEUR	



POCHE CIRCULAIRE (cycle 5)

- 1 L'outil plonge dans la pièce à la position initiale (au centre de la poche) et se déplace à la première profondeur de passe
- 2 Suivant l'avance F, l'outil décrit ensuite la trajectoire en forme de spirale représentée sur la figure de droite; en ce qui concerne la passe latérale k, cf. „FRAISAGE DE POCHE (cycle 4)“, page 260
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur soit atteinte
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil à la position initiale



Remarques avant que vous ne programmez

Utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844) ou effectuer un pré-perçage au centre de la poche.

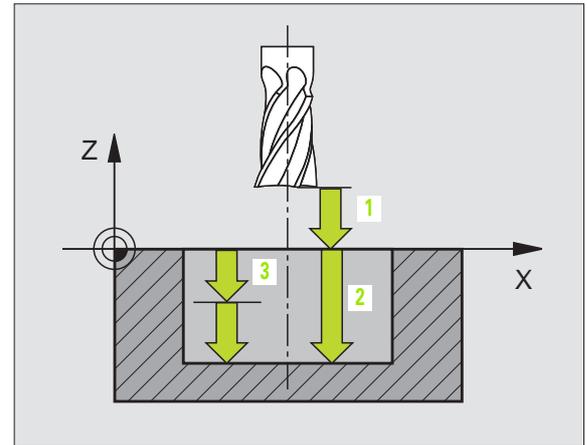
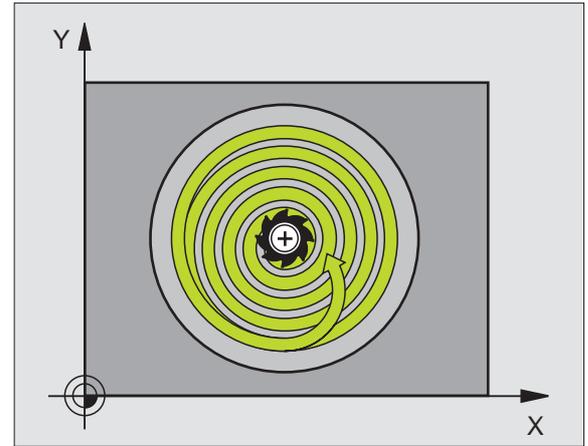
Pré-positionnement au-dessus du centre de la poche avec correction de rayon R0.

Programmer la séquence de positionnement du point initial dans l'axe de broche (distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce).

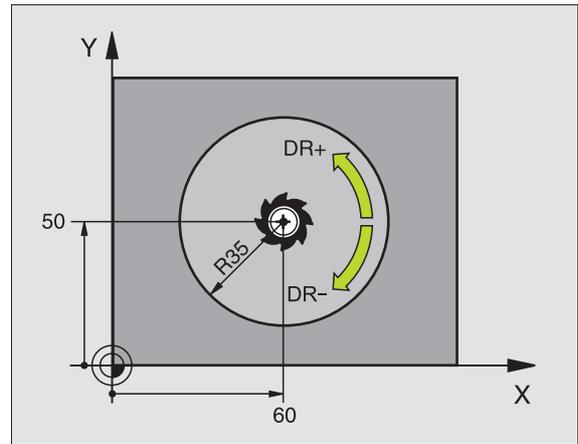
Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.



- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur de fraisage 2**: Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche
- ▶ **Profondeur de passe 3** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur



- ▶ **Avance plongée en profondeur:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée
- ▶ **Rayon:** Rayon de la poche circulaire
- ▶ **Avance F:** Vitesse de déplacement de l'outil dans le plan d'usinage
- ▶ **rotation sens horaire**
 DR+ +: fraisage en avalant avec M3
 DR- -: fraisage en opposition avec M3



Exemple: Séquences CN

```

16 L Z+100 R0 FMAX
17 CYCL DEF 5.0 POCHE CIRCULAIRE
18 CYCL DEF 5.1 DIST. 2
19 CYCL DEF 5.2 PROF. -12
20 CYCL DEF 5.3 PASSE 6 F80
21 CYCL DEF 5.4 RAYON 35
22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+
23 L X+60 Y+50 FMAX M3
24 L Z+2 FMAX M99

```



FINITION DE POCHE CIRCULAIRE (cycle 214)

- 1 La TNC déplace l'outil automatiquement dans l'axe de broche à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis au centre de la poche
- 2 Partant du centre de la poche, l'outil se déplace dans le plan d'usinage jusqu'au point initial de l'usinage. Pour calculer le point initial, la TNC tient compte du diamètre de la pièce brute et du rayon de l'outil. Si vous introduisez 0 pour le diamètre de la pièce brute, la TNC perce au centre de la poche
- 3 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC le déplace en rapide FMAX à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe suivant l'avance plongée en profondeur
- 4 Ensuite, l'outil se déplace tangentiellement au contour partiel usiné et fraise sur le contour en avalant
- 5 Puis l'outil quitte le contour par tangemment pour retourner au point initial dans le plan d'usinage
- 6 Ce processus (3 à 5) est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 7 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil avec FMAX à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis pour terminer, au centre de la poche (position finale = position initiale)

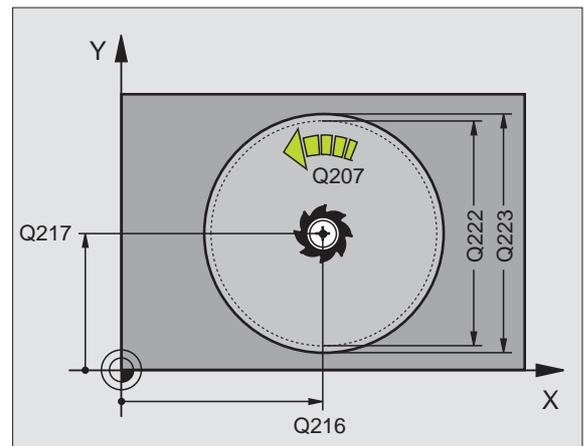
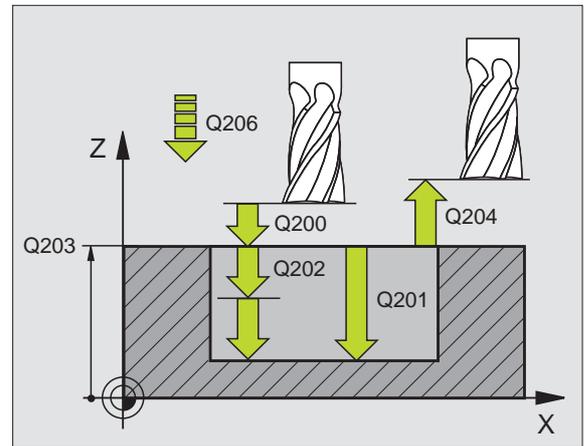
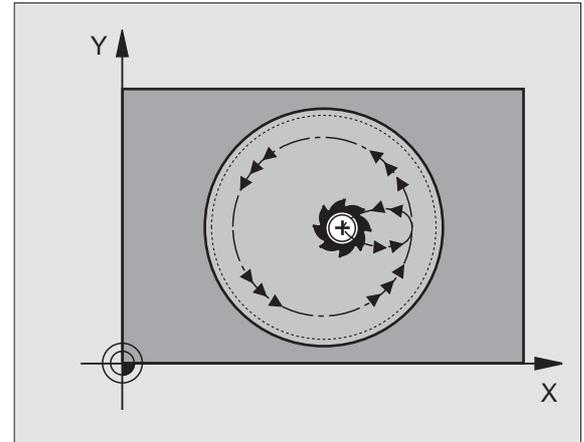


Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Si vous désirez une finition de la poche dans la masse, utilisez une fraise à denture frontale (DIN 844) et introduisez une petite valeur pour l'avance plongée en profondeur.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du déplacement jusqu'à la profondeur, en mm/min. Si vous plongez dans la matière, introduisez une valeur inférieure à celle qui a été définie sous Q207
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Diamètre pièce brute** Q222: Diamètre de la poche ébauchée pour le calcul du pré-positionnement; introduire un diamètre de la pièce brute inférieur au diamètre de la pièce finie
- ▶ **Diamètre pièce finie** Q223: Diamètre de la poche après usinage; introduire un diamètre de la pièce finie supérieur au diamètre de la pièce brute et supérieur au diamètre de l'outil

Exemple: Séquences CN

42	CYCL DEF 214	FINITION	POCHE	CIRCULAIRE
Q200=2				;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20				;PROFONDEUR
Q206=150				;AVANCE PLONGEE PROF.
Q202=5				;PROFONDEUR DE PASSE
Q207=500				;AVANCE FRAISAGE
Q203=+30				;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50				;SAUT DE BRIDE
Q216=+50				;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50				;CENTRE 2EME AXE
Q222=79				;DIAM. PIECE BRUTE
Q223=80				;DIAM. PIECE FINIE



FINITION DE TENON CIRCULAIRE (cycle 215)

- 1 La TNC déplace l'outil automatiquement dans l'axe de broche à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride, puis au centre du tenon
- 2 Partant du centre du tenon, l'outil se déplace dans le plan d'usinage jusqu'au point initial de l'usinage. Le point initial est situé à droite du tenon, à environ 3,5 fois la valeur du rayon d'outil
- 3 Si l'outil se trouve au saut de bride, la TNC le déplace en rapide FMAX à la distance d'approche et ensuite, à la première profondeur de passe suivant l'avance plongée en profondeur
- 4 Ensuite, l'outil se déplace tangentiellement au contour partiel usiné et fraise sur le contour en avalant
- 5 Puis l'outil s'éloigne du contour par tangente et retourne au point initial dans le plan d'usinage
- 6 Ce processus (3 à 5) est répété jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 7 En fin de cycle, la TNC déplace l'outil avec FMAX à la distance d'approche ou - si celui-ci est programmé - au saut de bride, puis pour terminer au centre de la poche (position finale = position initiale)

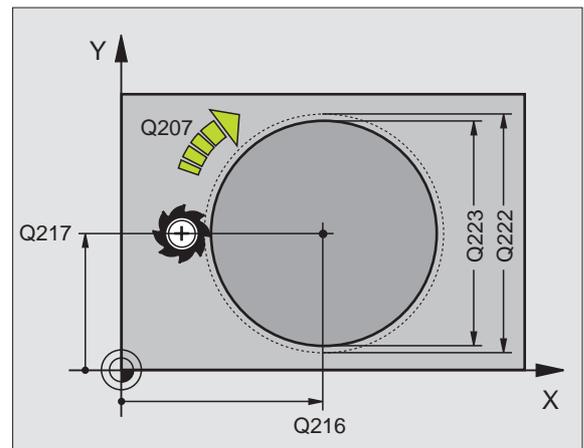
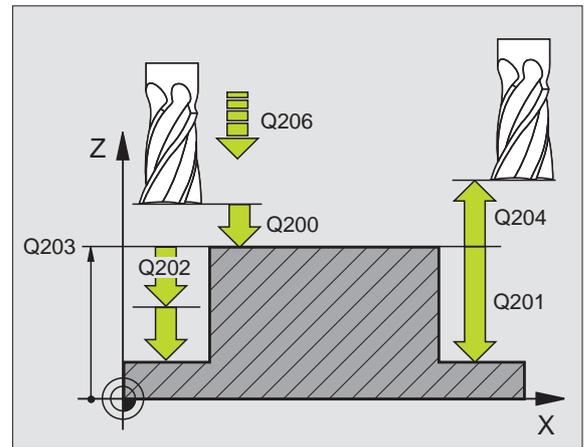
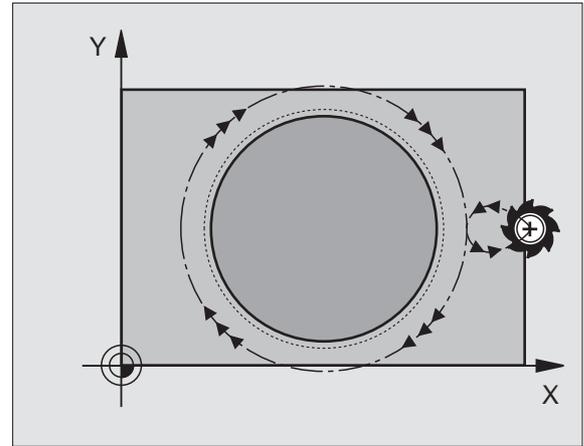


Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Si vous désirez fraiser le tenon dans la masse, utilisez une fraise à denture frontale (DIN 844). Introduisez une petite valeur pour l'avance plongée en profondeur.





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du tenon
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du déplacement jusqu'à la profondeur, en mm/min. Si vous plongez dans la matière, introduisez une faible valeur; si vous plongez dans le vide, introduisez alors une avance plus élevée
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Diamètre pièce brute** Q222: Diamètre du tenon ébauché pour le calcul du pré-positionnement; introduire un diamètre de la pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie
- ▶ **Diamètre pièce finie** Q223: Diamètre du tenon après usinage; introduire un diamètre de la pièce finie inférieur au diamètre de la pièce brute

Exemple: Séquences CN

```
43 CYCL DEF 215 FIN. TENON CIRCULAIRE
    Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=-20 ;PROFONDEUR
    Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
    Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
    Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
    Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE
    Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
    Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE
    Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE
    Q222=81 ;DIAM. PIECE BRUTE
    Q223=80 ;DIAM. PIECE FINIE
```



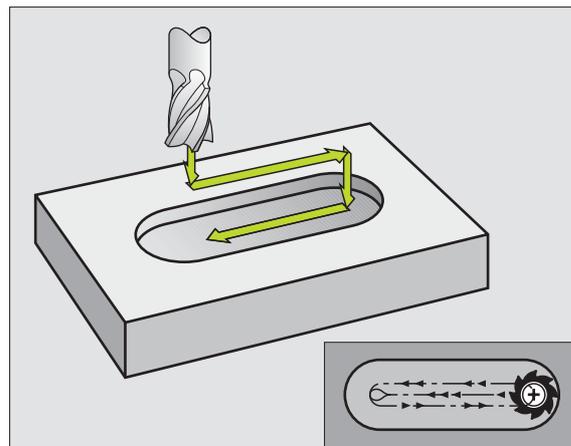
RAINURAGE (cycle 3)

Ebauche

- 1 La TNC décale l'outil vers l'intérieur, d'une valeur correspondant à la surépaisseur de finition (la moitié de la différence entre la largeur de la rainure et le diamètre de l'outil). Partant de là, l'outil plonge dans la pièce et fraise dans le sens longitudinal de la rainure
- 2 A la fin de la rainure, l'outil effectue une plongée en profondeur et fraise en sens inverse. Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

Finition

- 3 Au fond de la rainure, la TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle au contour externe. L'outil effectue ensuite la finition du contour en avalant (avec M3)
- 4 Pour terminer, l'outil retourne avec FMAX à la distance d'approche. Si le nombre de passes est impair, l'outil retourne à la position initiale en tenant compte de la distance d'approche



Remarques avant que vous ne programmiez

Utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844) ou effectuer un pré-perçage au point initial.

Pré-positionnement au centre de la rainure et déplacement à l'intérieur de la rainure avec décalage du rayon d'outil et correction de rayon R0.

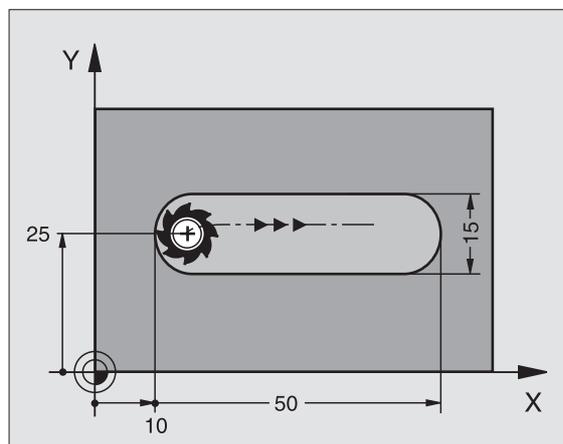
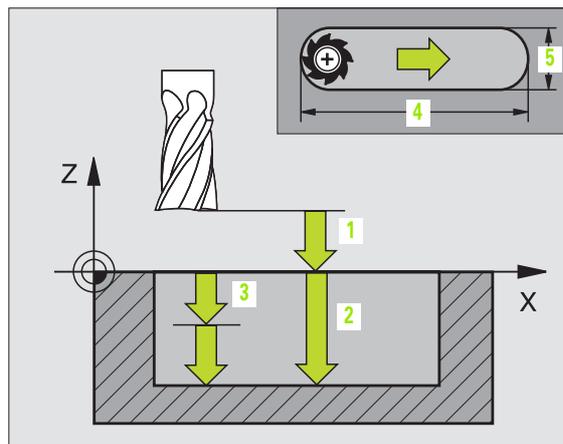
Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à la largeur de la rainure et pas inférieur à la moitié de la largeur de la rainure.

Programmer la séquence de positionnement du point initial dans l'axe de broche (distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.



- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur de fraisage 2** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche
- ▶ **Profondeur de passe 3** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
 - Profondeur de passe égale à la profondeur
 - Profondeur de passe supérieure à la profondeur
- ▶ **Avance plongée en profondeur:** Vitesse de déplacement lors de la plongée
- ▶ **1er côté 4:** Longueur de la rainure; définir le 1er sens de coupe avec son signe
- ▶ **2ème côté 5:** Largeur de la rainure
- ▶ **Avance F:** Vitesse de déplacement de l'outil dans le plan d'usinage



Exemple: Séquences CN

```

9  L Z+100 R0 FMAX
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 RAINURAGE
13 CYCL DEF 3,1 DIST. 2
14 CYCL DEF 3,2 PROF. -15
15 CYCL DEF 3,3 PASSE 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
20 L Z+2 M99
  
```



RAINURE (trou oblong) avec plongée pendulaire (cycle 210)



Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.

Lors de l'ébauche, l'outil plonge dans la matière en effectuant un déplacement pendulaire allant d'une extrémité de la rainure vers l'autre. De ce fait, il n'est pas nécessaire d'effectuer un pré-perçage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à la largeur de la rainure ni inférieur au tiers de cette largeur

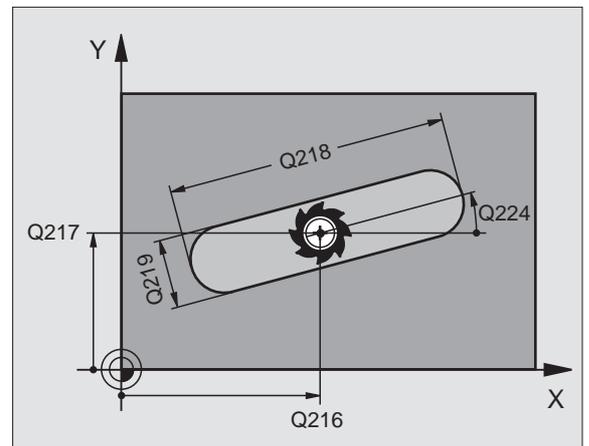
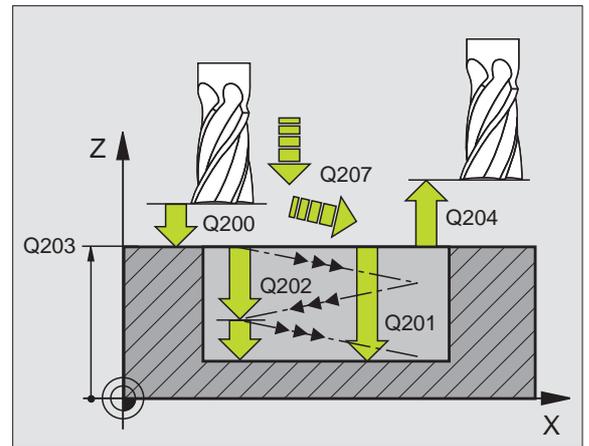
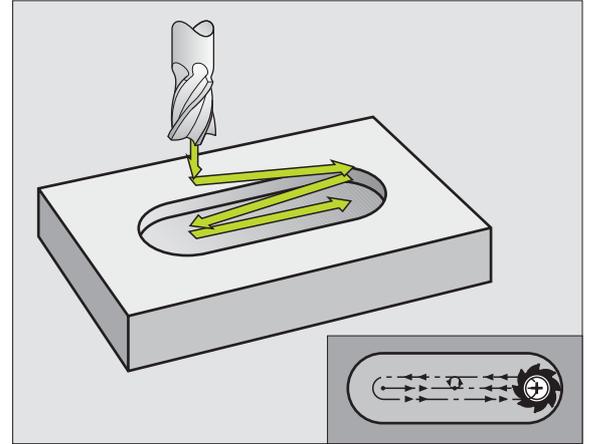
Le diamètre de la fraise ne doit pas être inférieur à la moitié de la longueur de la rainure: Sinon, la TNC ne peut pas effectuer de plongée pendulaire.

Ebauche

- 1 La TNC positionne l'outil en rapide dans l'axe de broche au saut de bride, puis au centre du cercle de gauche; partant de là, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche au-dessus de la surface de la pièce
- 2 L'outil se déplace suivant l'avance de fraisage sur la surface de la pièce; partant de là, la fraise se déplace dans le sens longitudinal de la rainure – en plongeant obliquement dans la matière – vers le centre du cercle de droite
- 3 Ensuite, l'outil se déplace à nouveau en plongeant obliquement vers le centre du cercle de gauche; ces étapes se répètent jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée soit atteinte
- 4 A la profondeur de fraisage, la TNC déplace l'outil pour le surfacage à l'autre extrémité de la rainure, puis à nouveau en son centre

Finition

- 5 Partant du centre de la rainure, la TNC déplace l'outil tangentiellement au contour achevé; celui-ci effectue ensuite la finition du contour en avalant (avec M3) et en plusieurs passes si elles ont été programmées
- 6 A la fin du contour, l'outil s'éloigne du contour par tangement pour aller jusqu'au centre de la rainure
- 7 Pour terminer, l'outil retourne en rapide FMAX à la distance d'approche et – si celui-ci est programmé – au saut de bride





- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Valeur égale à la distance totale parcourue par l'outil lors d'une plongée pendulaire dans l'axe de broche
- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2)** Q215: Définir les opérations pour l'usinage:
 - 0: ébauche et finition
 - 1: ébauche seulement
 - 2: finition seulement
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): coordonnée Z excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre de la rainure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **1er côté** Q218 (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage): Introduire le plus grand côté de la rainure
- ▶ **2ème côté** Q219 (valeur parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage): Introduire la largeur de la rainure; si l'on a introduit une largeur de rainure égale au diamètre de l'outil, la TNC n'effectue que l'ébauche (fraisage d'un trou oblong)
- ▶ **Angle de rotation** Q224 (en absolu): Angle de rotation de la totalité de la rainure; le centre de rotation est situé au centre de la rainure
- ▶ **Passe de finition** Q338 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe

Exemple: Séquences CN

```
51 CYCL DEF 210 RAINURE PENDUL;  
    Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE  
    Q201=-20 ;PROFONDEUR  
    Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE  
    Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE  
    Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE  
    Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIECE  
    Q204=50 ;SAUT DE BRIDE  
    Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE  
    Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE  
    Q218=80 ;1ER COTE  
    Q219=12 ;2EME COTE  
    Q224=+15 ;POSITION ANGULAIRE  
    Q338=5 ;PASSE DE FINITION
```



RAINURE CIRCULAIRE (trou oblong) avec plongée pendulaire (cycle 211)

Ebauche

- 1 La TNC positionne l'outil en rapide dans l'axe de broche au saut de bride, puis au centre du cercle de droite. Partant de là, la TNC positionne l'outil à la distance d'approche programmée au-dessus de la surface de la pièce
- 2 L'outil se déplace avec avance de fraisage sur la surface de la pièce; partant de là, la fraise se déplace – en plongeant obliquement dans la matière – vers l'autre extrémité de la rainure
- 3 En plongeant à nouveau obliquement, l'outil retourne ensuite au point initial; ce processus (2 à 3) est répété jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée soit atteinte
- 4 Ayant atteint la profondeur de fraisage, la TNC déplace l'outil pour le surfacage à l'autre extrémité de la rainure

Finition

- 5 Partant du centre de la rainure, la TNC déplace l'outil tangentiellement au contour achevé; celui-ci effectue ensuite la finition du contour en avalant (avec M3) et en plusieurs passes si elles ont été programmées Pour l'opération de finition, le point initial est au centre du cercle de droite.
- 6 A la fin du contour, l'outil s'éloigne du contour par tangencement
- 7 Pour terminer, l'outil retourne en rapide FMAX à la distance d'approche et – si celui-ci est programmé – au saut de bride



Remarques avant que vous ne programmiez

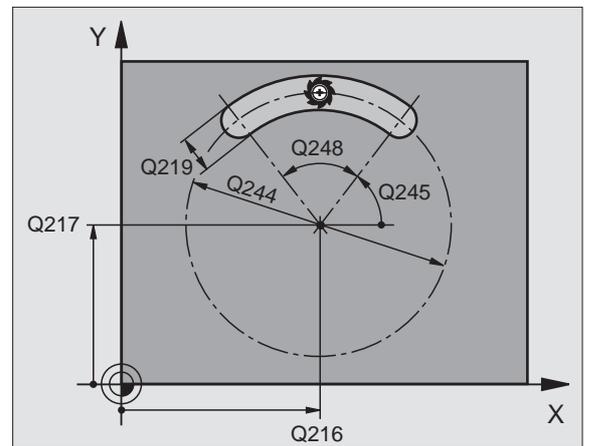
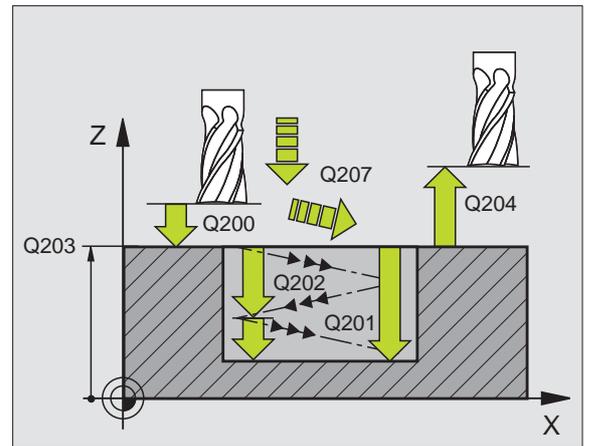
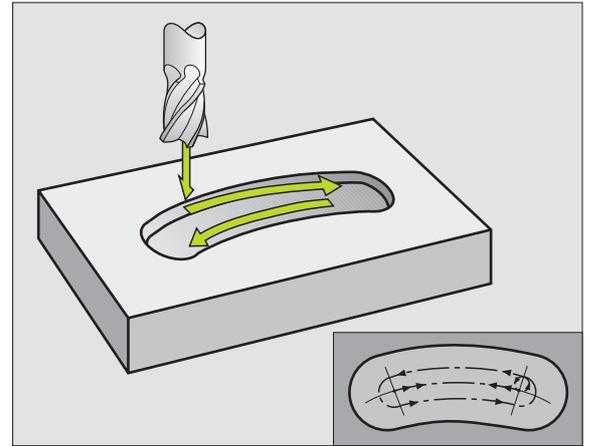
La TNC pré-positionne automatiquement l'outil dans l'axe d'outil et dans le plan d'usinage.

Lors de l'ébauche, l'outil plonge par un déplacement hélicoïdal dans la matière en effectuant un déplacement pendulaire allant d'une extrémité de la rainure vers l'autre. De ce fait, il n'est pas nécessaire d'effectuer un pré-perçage.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

Le diamètre de la fraise ne doit pas être supérieur à la largeur de la rainure ni inférieur au tiers de cette largeur

Le diamètre de la fraise ne doit pas être inférieur à la moitié de la longueur de la rainure. Sinon, la TNC ne peut pas effectuer de plongée pendulaire.





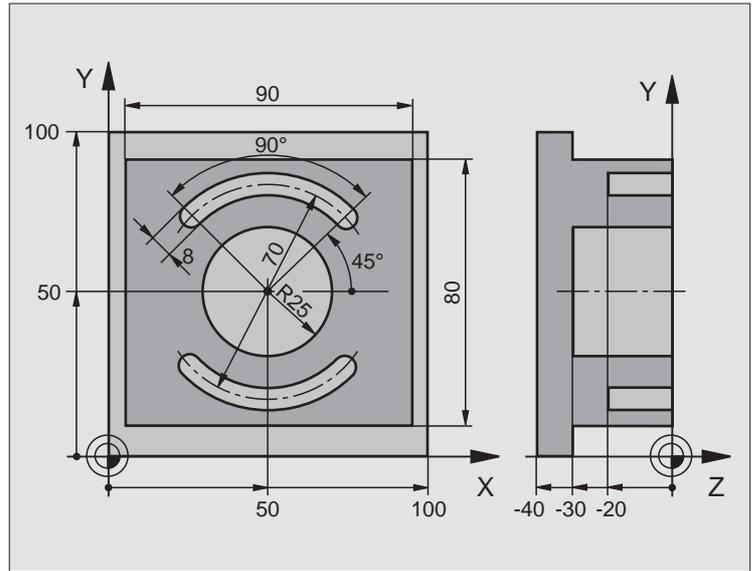
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Valeur égale à la distance totale parcourue par l'outil lors d'une plongée pendulaire dans l'axe de broche
- ▶ **Opérations d'usinage** (0/1/2) Q215: Définir les opérations pour l'usinage:
 - 0: ébauche et finition
 - 1: ébauche seulement
 - 2: finition seulement
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): coordonnée Z excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre de la rainure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Diamètre cercle primitif** Q244: Introduire le diamètre du cercle primitif
- ▶ **2ème côté** Q219: Introduire la largeur de la rainure; si l'on a introduit une largeur de rainure égale au diamètre de l'outil, la TNC n'effectue que l'ébauche (fraisage d'un trou oblong)
- ▶ **Angle initial** Q245 (en absolu): Introduire l'angle polaire du point initial
- ▶ **Angle d'ouverture de la rainure** Q248 (en incrémental): Introduire l'angle d'ouverture de la rainure
- ▶ **Passe de finition** Q338 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil dans l'axe de broche lors de la finition. Q338=0: Finition en une seule passe

Exemple: Séquences CN

52	CYCL DEF 211 RAINURE CIRC.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20	;PROFONDEUR
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q244=80	;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q219=12	;2EME COTE
Q245=+45	;ANGLE INITIAL
Q248=90	;ANGLE D'OUVERTURE
Q338=5	;PASSE DE FINITION



Exemple: Fraisage de poche, tenon, rainure



0	BEGIN PGM C210 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+6	Définition de l'outil d'ébauche/de finition
4	TOOL DEF 2 L+0 R+3	Définition d'outil pour fraise à rainurer
5	TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil d'ébauche/de finition
6	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
7	CYCL DEF 213 FINITION TENON	Définition du cycle pour usinage externe
	Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q201=-30 ;PROFONDEUR	
	Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
	Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
	Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
	Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
	Q218=90 ;1ER COTE	
	Q219=80 ;2EME COTE	



Q220=0	;RAYON D'ANGLE	
Q221=5	;SUREPAISSEUR	
8	CYCL CALL M3	Appel du cycle pour usinage externe
9	CYCL DEF 5.0 POCHE CIRCULAIRE	Définition du cycle Poche circulaire
10	CYCL DEF 5,1 DIST. 2	
11	CYCL DEF 5.2 PROF. -30	
12	CYCL DEF 5.3 PASSE 5 F250	
13	CYCL DEF 5.4 RAYON 25	
14	CYCL DEF 5.5 F400 DR+	
15	L Z+2 R0 F MAX M99	Appel du cycle Poche circulaire
16	L Z+250 R0 F MAX M6	Changement d'outil
17	TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour fraise à rainurer
18	CYCL DEF 211 RAINURE CIRC.	Définition du cycle Rainure 1
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-20	;PROFONDEUR	
Q207=250	;AVANCE FRAISAGE	
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE	
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=100	;SAUT DE BRIDE	
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE	
Q244=70	;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q219=8	;2EME COTE	
Q245=+45	;ANGLE INITIAL	
Q248=90	;ANGLE D'OUVERTURE	
Q338=5	;PASSE DE FINITION	
19	CYCL CALL M3	Appel du cycle Rainure 1
20	FN 0: Q245 = +225	Nouvel angle initial pour rainure 2
21	CYCL CALL	Appel du cycle Rainure 2
22	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
23	END PGM C210 MM	



8.5 Cycles d'usinage de motifs de points

Sommaire

La TNC dispose de 2 cycles destinés à l'usinage direct de motifs de points:

Cycle	Softkey
220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE	
221 MOTIFS DE POINTS SUR DES LIGNES	

Vous pouvez combiner les cycles d'usinage suivants avec les cycles 220 et 221:



Si vous devez usiner des motifs de points irréguliers, utilisez dans ce cas les tableaux de points avec **CYCL CALL PAT** (cf. „Tableaux de points” à la page 206).

- Cycle 1 PERCAGE PROFOND
- Cycle 2 TARAUDAGE avec mandrin de compensation
- Cycle 3 RAINURAGE
- Cycle 4 FRAISAGE DE POCHE
- Cycle 5 POCHE CIRCULAIRE
- Cycle 17 TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation
- Cycle 18 FILETAGE
- Cycle 200 PERCAGE
- Cycle 201 ALESAGE A L'ALESOIR
- Cycle 202 ALESAGE A L'OUTIL
- Cycle 203 PERCAGE UNIVERSEL
- Cycle 204 CONTRE-PERCAGE
- Cycle 205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL
- Cycle 206 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation
- Cycle 207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation
- Cycle 208 FRAISAGE DE TROUS
- Cycle 209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX
- Cycle 212 FINITION DE POCHE
- Cycle 213 FINITION DE TENON
- Cycle 214 FINITION DE POCHE CIRCULAIRE
- Cycle 215 FINITION DE TENON CIRCULAIRE
- Cycle 262 FRAISAGE DE FILETS
- Cycle 263 FILETAGE SUR UN TOUR
- Cycle 264 FILETAGE AVEC PERCAGE
- Cycle 265 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE
- Cycle 267 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS



MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle 220)

- 1 La TNC positionne l'outil en rapide de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes:

- Saut de bride à atteindre (axe de broche)
 - Aborder le point initial dans le plan d'usinage
 - Se déplacer à la distance d'approche au-dessus de la surface de pièce (axe de broche)
- 2 A partir de cette position, la TNC exécute le dernier cycle d'usinage défini
 - 3 Ensuite, la TNC positionne l'outil en suivant un déplacement linéaire jusqu'au point initial de l'opération d'usinage suivante; l'outil est positionné à la distance d'approche (ou au saut de bride)
 - 4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage aient été exécutées



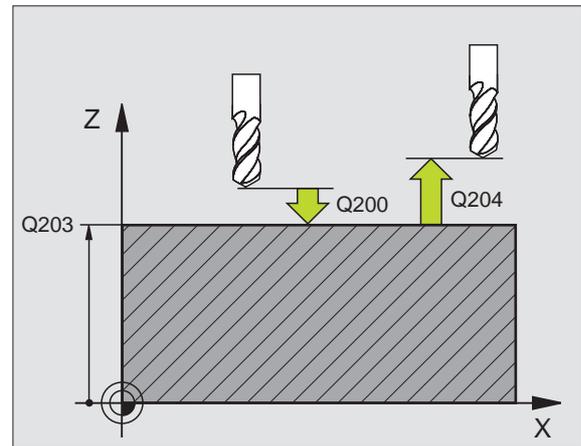
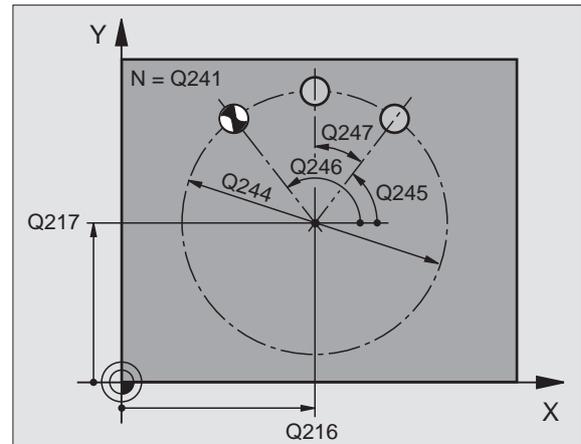
Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 220 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 208, 212 à 215, 262 à 265 et 267 avec le cycle 220, la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride programmés dans le cycle 220 sont actifs.



- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Diamètre cercle primitif** Q244: Diamètre du cercle primitif
- ▶ **Angle initial** Q245 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du premier usinage sur le cercle primitif
- ▶ **Angle final** Q246 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le point initial du dernier usinage sur le cercle primitif (non valable pour les cercles entiers); introduire l'angle final différent de l'angle initial; si l'angle final est supérieur à l'angle initial, l'usinage est exécuté dans le sens anti-horaire; dans le cas contraire, il est exécuté dans le sens horaire
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental): Angle séparant deux opérations d'usinage sur le cercle primitif; si l'incrément angulaire est égal à 0, la TNC le calcule à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre d'opérations d'usinage. Si un incrément angulaire a été programmé, la TNC ne prend pas en compte l'angle final; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de l'usinage (- = sens horaire)



Exemple: Séquences CN

53	CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS
Q216=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50	;CENTRE 2EME AXE
Q244=80	;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q245=+0	;ANGLE INITIAL
Q246=+360	;ANGLE FINAL
Q247=+0	;INCREMENT ANGULAIRE
Q241=8	;NOMBRE D'USINAGES
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.



- ▶ **Nombre d'usinages** Q241: Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce; introduire une valeur positive
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage); introduire une valeur positive
- ▶ **Déplacement haut. sécurité** Q301: Définir comment l'outil doit se déplacer entre les usinages:
 - 0**: Entre les opérations d'usinage, se déplacer à la distance d'approche
 - 1**: Entre les opérations d'usinage, se déplacer au saut de bride



MOTIFS DE POINTS SUR DES LIGNES (cycle 221)



Remarques avant que vous ne programmiez

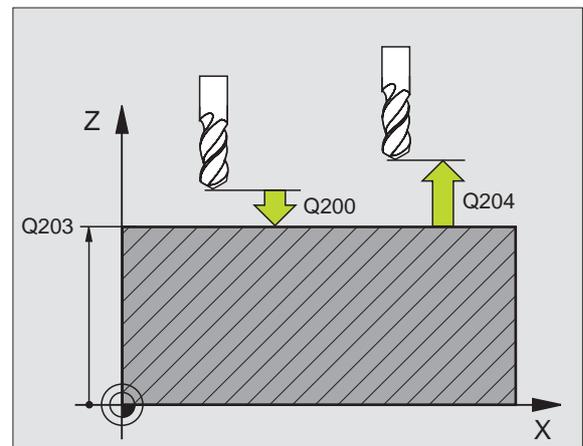
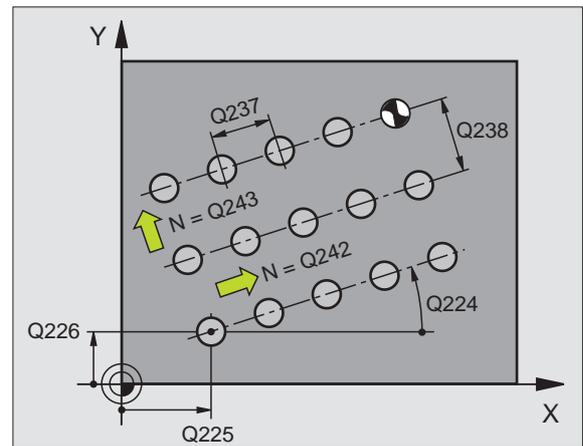
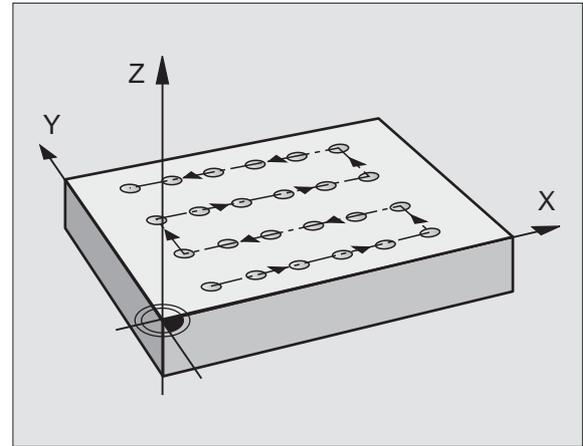
Le cycle 221 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 208, 212 à 215, 262 à 265 et 267 avec le cycle 221, la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride programmés dans le cycle 221 sont actifs.

- 1 La TNC positionne l'outil automatiquement de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage

Etapes:

- Saut de bride à atteindre (axe de broche)
 - Aborder le point initial dans le plan d'usinage
 - Se déplacer à la distance d'approche au-dessus de la surface de pièce (axe de broche)
- 2 A partir de cette position, la TNC exécute le dernier cycle d'usinage défini
 - 3 Ensuite, la TNC positionne l'outil dans le sens positif de l'axe principal, sur le point initial de l'opération d'usinage suivante; l'outil est positionné à la distance d'approche (ou au saut de bride)
 - 4 Ce processus (1 à 3) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la première ligne; l'outil se trouve sur le dernier point de la première ligne
 - 5 La TNC déplace ensuite l'outil sur le dernier point de la deuxième ligne où il exécute l'usinage
 - 6 Partant de là, la TNC positionne l'outil dans le sens négatif de l'axe principal, sur le point initial de l'opération d'usinage suivante
 - 7 Ce processus (6) est répété jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient exécutées sur la deuxième ligne
 - 8 Ensuite, la TNC déplace l'outil sur le point initial de la ligne suivante
 - 9 Toutes les autres lignes sont usinées suivant un déplacement pendulaire





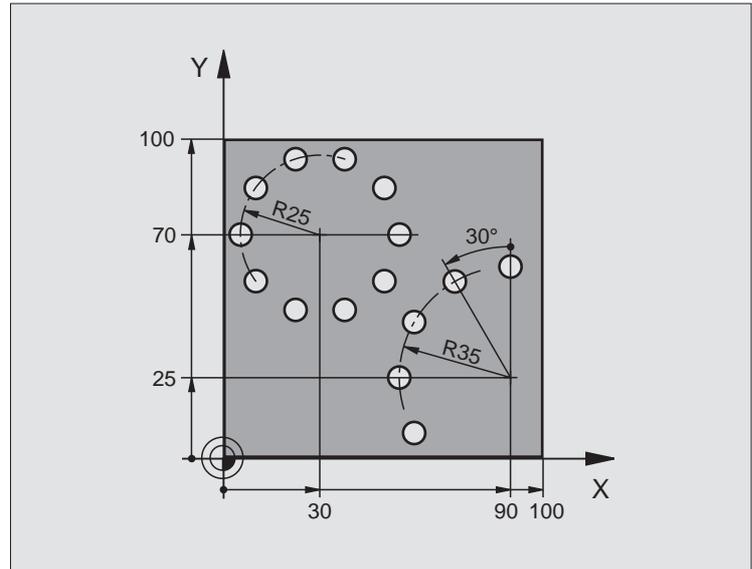
- ▶ **Point initial 1er axe** Q225 (en absolu): Coordonnée du point initial dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Point initial 2ème axe** Q226 (en absolu): Coordonnée du point initial dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Distance 1er axe** Q237 (en incrémental): Distance entre les points sur la ligne
- ▶ **Distance 2ème axe** Q238 (en incrémental): Distance entre les lignes
- ▶ **Nombre d'intervalles** Q242: Nombre d'opérations d'usinage sur la ligne
- ▶ **Nombre de lignes** Q243: Nombre de lignes
- ▶ **Angle de rotation** Q224 (en absolu): Angle de rotation de l'ensemble du schéma de perçages; le centre de rotation est situé sur le point initial
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ **Déplacement haut. sécurité** Q301: Définir comment l'outil doit se déplacer entre les usinages:
 - 0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer à la distance d'approche
 - 1:** Entre les points de mesure, se déplacer au saut de bride

Exemple: Séquences CN

54	CYCL DEF 221	GRILLE DE TROUS
	Q225=+15	;PT INITIAL 1ER AXE
	Q226=+15	;POINT INITIAL 2EME AXE
	Q237=+10	;DISTANCE 1ER AXE
	Q238=+8	;DISTANCE 2EME AXE
	Q242=6	;NOMBRE D'INTERVALLES
	Q243=4	;NOMBRE DE LIGNES
	Q224=+15	;POSITION ANGULAIRE
	Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
	Q203=+30	;COORD. SURFACE PIECE
	Q204=50	;SAUT DE BRIDE
	Q301=1	;DEPLAC. HAUT. SECU.



Exemple: Cercles de trous



0	BEGIN PGM CERCTR MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S3500	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX M3	Dégager l'outil
6	CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
	Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q201=-15 ;PROFONDEUR	
	Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q202=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q210=0 ;TEMPORISATION	
	Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	
	Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	

8.5 Cycles d'usinage de motifs de points

7	CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Définition cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 est appelé
	Q216=+30 ;CENTRE 1ER AXE	automatiquement; Q200, Q203 et Q204 agissent à partir cycle 220
	Q217=+70 ;CENTRE 2EME AXE	
	Q244=50 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
	Q245=+0 ;ANGLE INITIAL	
	Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
	Q247=+0 ;INCREMENT ANGULAIRE	
	Q241=10 ;NOMBRE D'USINAGES	
	Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
	Q301=1 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
8	CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS	Définition cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 est appelé
	Q216=+90 ;CENTRE 1ER AXE	automatiquement; Q200, Q203 et Q204 agissent à partir cycle 220
	Q217=+25 ;CENTRE 2EME AXE	
	Q244=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
	Q245=+90 ;ANGLE INITIAL	
	Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
	Q247=30 ;INCREMENT ANGULAIRE	
	Q241=5 ;NOMBRE D'USINAGES	
	Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
	Q301=1 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	
9	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10	END PGM CERCTR MM	



8.6 Cycles SL

Principes de base

Les cycles SL vous permettent de composer des contours complexes pouvant comporter jusqu'à 12 contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels sous forme de sous-programmes. A partir de la liste des contours partiels (numéros de sous-programmes) que vous introduisez dans le cycle 14 CONTOUR, la TNC calcule le contour en entier.



La mémoire réservée à un cycle SL (tous les sous-programmes de contour) est limitée à 48 Ko. Le nombre d'éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de contours partiels; il peut comporter par exemple environ 256 séquences linéaires.

Caractéristiques des sous-programmes

- Les conversions de coordonnées sont autorisées. Si celles-ci sont programmées à l'intérieur des contours partiels, elles agissent également dans les sous-programmes suivants; elles n'ont toutefois pas besoin d'être annulées après l'appel du cycle
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M
- La TNC reconnaît s'il s'agit d'une poche lorsque vous parcourez l'intérieur du contour. Par exemple, description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RR
- La TNC reconnaît s'il s'agit d'un îlot lorsque vous parcourez l'extérieur d'un contour. Par exemple, description du contour dans le sens horaire avec correction de rayon RL
- Les sous-programmes ne doivent pas contenir de coordonnées dans l'axe de broche
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés

Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- Le fraisage à chaque niveau de profondeur est réalisé sans qu'il soit besoin de relever l'outil; les îlots sont contournés latéralement
- Le rayon des „angles internes“ est programmable – l'outil ne se bloque pas, permettant ainsi d'éviter les traces de dégagement de l'outil (ceci est valable pour la trajectoire externe lors de l'évidement et de la finition latérale)
- Lors de la finition latérale, la TNC aborde le contour en suivant une trajectoire circulaire tangentielle
- Lors de la finition en profondeur, la TNC déplace également l'outil en suivant une trajectoire circulaire tangentielle à la pièce (par ex.: axe de broche Z: trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



A l'aide de PM7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

Exemple: Schéma: Travail avec les cycles SL

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20.0 DONNEES CONTOUR ...
...
16 CYCL DEF 21.0 PRE-PERPAGE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22.0 EVIDEMENT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23.0 FINITION EN PROF. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24.0 FINITION LATÉRALE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

```



Introduisez les cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sous formes de DONNEES DU CONTOUR dans le cycle 20.

Sommaire des cycles SL

Cycle	Softkey
14 CONTOUR (impératif)	
20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)	
21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)	
22 EVIDEMENT (impératif)	
23 FINITION EN PROFONDEUR (utilisation facultative)	
24 FINITION LATÉRALE (utilisation facultative)	

Cycles étendus:

Cycle	Softkey
25 TRACE DE CONTOUR	
27 CORPS D'UN CYLINDRE	
28 CORPS D'UN CYLINDRE, rainurage	



CONTOUR (cycle 14)

Dans le cycle 14 CONTOUR, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



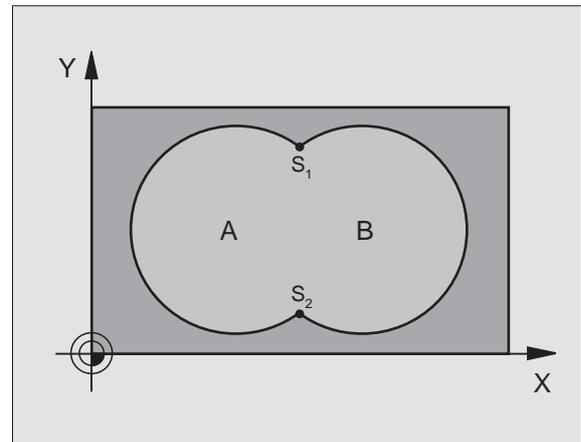
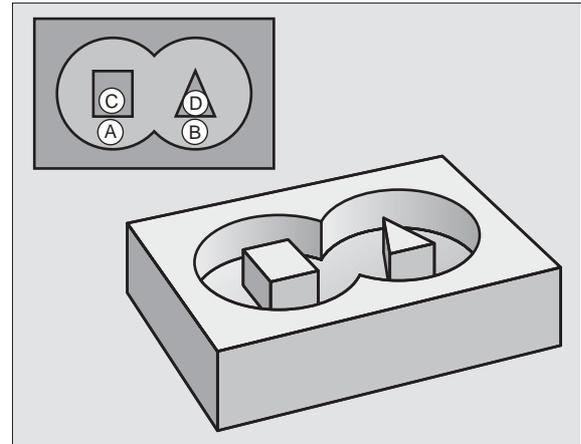
Remarques avant que vous ne programmez

Le cycle 14 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme.

Vous pouvez lister jusqu'à 12 sous-programmes (contours partiels) dans le cycle 14

14
LBL 1...N

- **Numéros de label pour contour:** Introduire tous les numéros de label des différents sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour. Valider chaque numéro avec la touche ENT et achever l'introduction avec la touche FIN.



Exemple: Séquences CN

12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1 /2 /3 /4

Contours superposés

Afin de former un nouveau contour, vous pouvez superposer poches et îlots. De cette manière, vous pouvez agrandir la surface d'une poche par superposition d'une poche ou réduire un îlot.

Sous-programmes Poches superposées



Les exemples de programmation suivants correspondent à des sous-programmes de contour appelés par le cycle 14 CONTOUR dans un programme principal.

Les poches A et B sont superposées.



La TNC calcule les points d'intersection S1 et S2; il n'y a pas lieu de les reprogrammer.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.

Sous-programme 1: Poche A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Sous-programme 2: Poche B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

Surface „composée“

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leur surface commune de recouvrement, doivent être usinées:

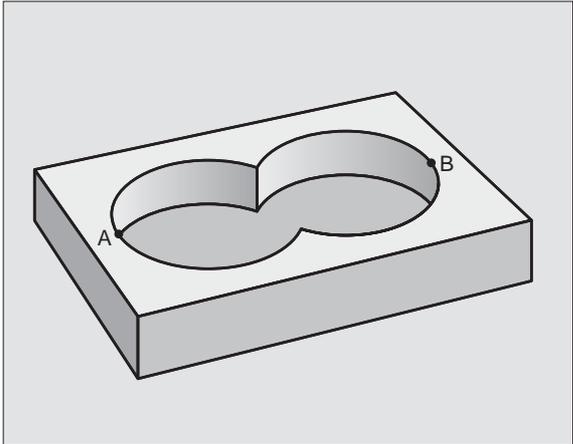
- Les surfaces A et B doivent être des poches.
- La première poche (dans le cycle 14) doit débuter à l'extérieur de la seconde.

Surface A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Surface B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```



Surface „différentielle“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- La surface A doit être une poche et la surface B, un îlot.
- A doit débiter à l'extérieur de B.

Surface A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B:

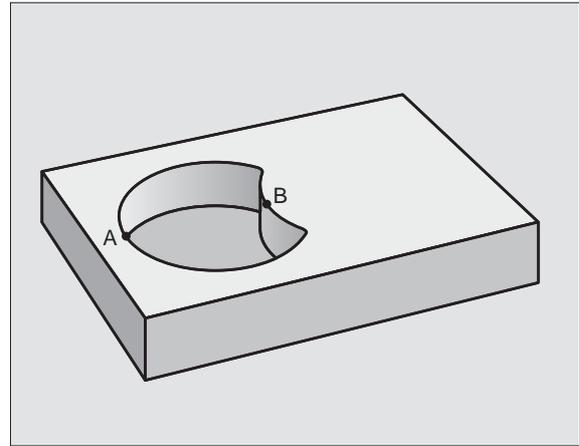
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

**Surface „d'intersection“**

La surface commune de recouvrement de A et de B doit être usinée. (les surfaces avec simple recouvrement doivent rester non usinées.)

- A et B doivent être des poches.
- A doit débiter à l'intérieur de B.

Surface A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Surface B:

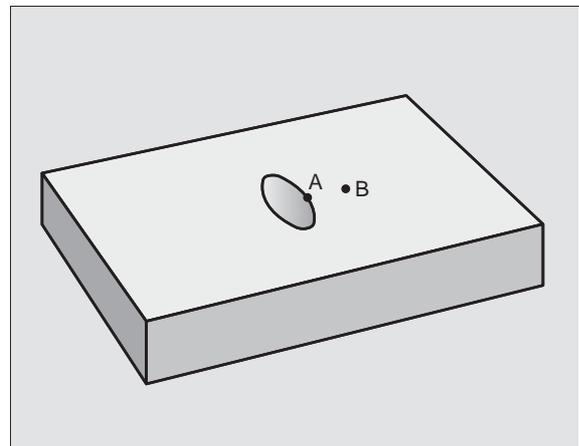
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



DONNEES DU CONTOUR (cycle 20)

Dans le cycle 20, introduisez les données d'usinage destinées aux sous-programmes avec contours partiels.



Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 20 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme d'usinage.

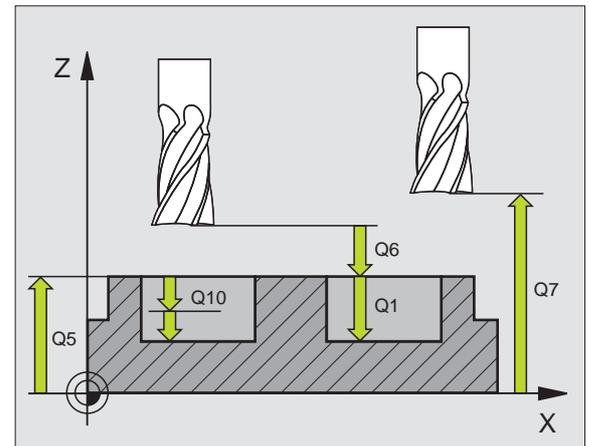
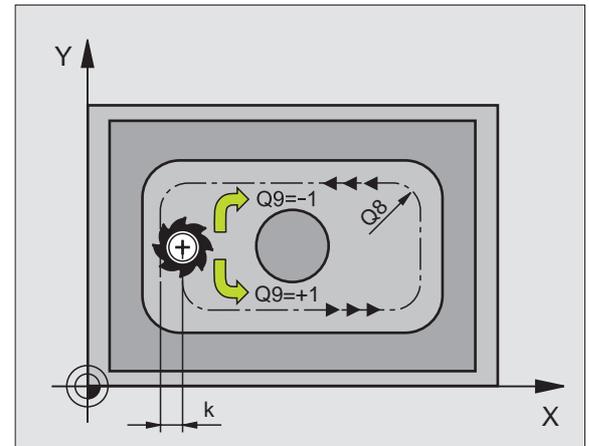
Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle en question.

Les données d'usinage indiquées dans le cycle 20 sont valables pour les cycles 21 à 24.

Si vous utilisez des cycles SL dans les programmes avec paramètres Q, vous ne devez pas utiliser les paramètres Q1 à Q19 comme paramètres de programme.

20
DONNEES
DU
CONTOUR

- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche.
- ▶ **Facteur de recouvrement:** Q2 x rayon d'outil donne la passe latérale k.
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans plan d'usinage.
- ▶ **Surép. Finition en profondeur Q4** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur.
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q5** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce
- ▶ **Distance d'approche Q6** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce
- ▶ **Hauteur de sécurité Q7** (en absolu): Hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle)
- ▶ **Rayon interne d'arrondi Q8:** Rayon d'arrondi aux „angles” internes; la valeur introduite se réfère à la trajectoire du centre de l'outil
- ▶ **Sens de rotation? Sens horaire = -1 Q9:** Sens de l'usinage pour les poches
 - sens horaire (Q9 = -1: usinage en opposition pour poche et îlot)
 - sens anti-horaire (Q9 = +1: usinage en avalant pour poche et îlot)



Exemple: Séquences CN

57 CYCL DEF 20.0 DONNEES DU CONTOUR

Q1=-20 ; PROFONDEUR DE FRAISAGE

Q2=1 ; CHEMIN DE RECOUVREMENT

Q3=+0.2 ; SUREPAIS. LATERALE

Q4=+0.1 ; SUREP. DE PROFONDEUR

Q5=+30 ; COORD. SURFACE PIECE

Q6=2 ; DISTANCE D'APPROCHE

Q7=+80 ; HAUTEUR DE SECURITE

Q8=0.5 ; RAYON D'ARRONDI

Q9=+1 ; SENS DE ROTATION

Vous pouvez vérifier les paramètres d'usinage lors d'une interruption du programme et, si nécessaire, les écraser.

PRE-PERCAGE (cycle 21)



Pour le calcul des points de plongée, la TNC ne tient pas compte d'une valeur Delta DR programmée dans TOOL CALL.

Aux endroits resserrés, il se peut que la TNC ne puisse effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.

Déroulement du cycle

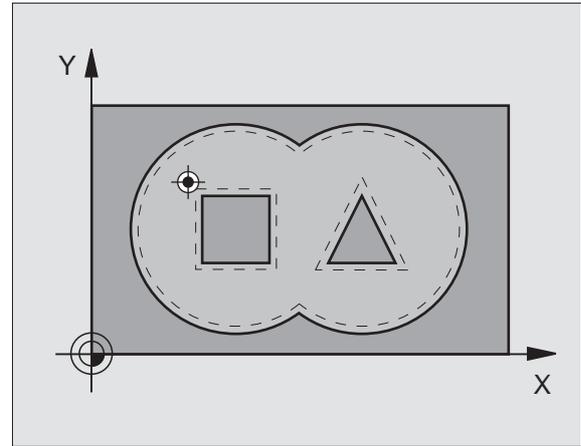
dito cycle 1 Perçage profond, cf. „Cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets”, page 210.

Applications

Pour les points de plongée, le cycle 21 PRE-PERCAGE tient compte de la surépaisseur de finition latérale, de la surépaisseur de finition en profondeur, et du rayon de l'outil d'évidement. Les points de plongée sont aussi points initiaux pour l'évidement.



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe (signe „-” avec sens d'usinage négatif)
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance de perçage en mm/min.
- ▶ **Numéro outil d'évidement** Q13: Numéro de l'outil d'évidement



Exemple: Séquences CN

```
58 CYCL DEF 21.0 PRE-PERCAGE
   Q10=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE
   Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q13=1 ;OUTIL D'EVIDEMENT
```



EVIDEMENT (cycle 22)

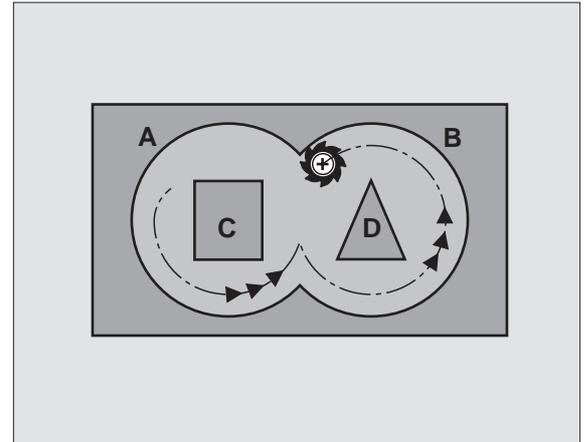
- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour de l'intérieur vers l'extérieur, suivant l'avance de fraisage Q12
- 3 Les contours d'îlots (ici: C/D) sont fraisés librement en se rapprochant du contour des poches (ici: A/B)
- 4 Pour terminer, la TNC parcourt le contour des poches et rétracte l'outil à la hauteur de sécurité

**Remarques avant que vous ne programmiez**

Si nécessaire, utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844) ou pré-percer avec le cycle 21.



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance de plongée en mm/min.
- ▶ **Avance évidement** Q12: Avance de fraisage en mm/min.
- ▶ **Numéro outil pré-évidement** Q18: Numéro de l'outil avec lequel la TNC vient d'effectuer le pré-évidement. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, „0“ a été programmé; si vous introduisez ici un numéro, la TNC n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement.
Si la zone à éviter en second lieu ne peut être abordée latéralement, la TNC effectue une plongée pendulaire; A cet effet, vous devez définir la longueur de dent LCUTS et l'angle max. de plongée ANGLE de l'outil à l'intérieur du tableau d'outils TOOL.T, cf. „Données d'outils“, page 99. Si nécessaire, la TNC émettra un message d'erreur
- ▶ **Avance pendulaire** Q19: Avance pendulaire en mm/min.

**Exemple: Séquences CN**

```

59 CYCL DEF 22.0 EVIDEMENT
   Q10=+5 ;PROFONDEUR DE PASSE
   Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.
   Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT
   Q18=1 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT
   Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE

```

FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23)

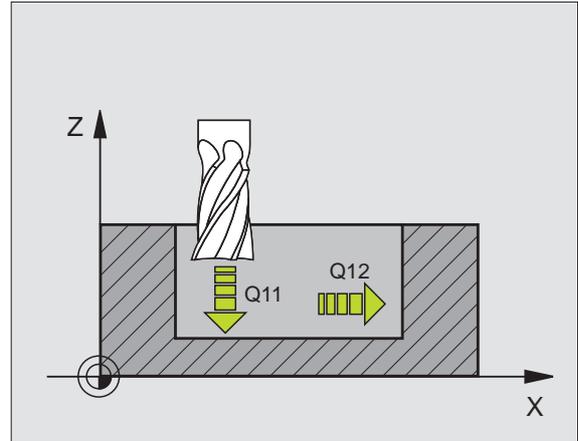


La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Celui-ci dépend des relations d'emplacement à l'intérieur de la poche.

La TNC déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) vers la surface à usiner. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.



- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée
- ▶ **Avance évidement** Q12: Avance de fraisage



Exemple: Séquences CN

```
60 CYCL DEF 23.0 FINITION EN PROF.
```

```
Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.
```

```
Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT
```



FINITION LATÉRALE (cycle 24)

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle aux courbures partiels. Chaque contour partiel sera fini séparément.



Remarques avant que vous ne programmiez

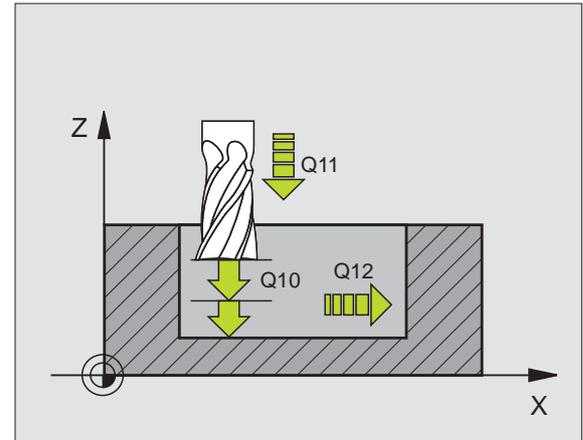
La somme de la surépaisseur latérale de finition (Q14) et du rayon de l'outil d'évidement doit être inférieure à la somme de la surépaisseur latérale de finition (Q3, cycle 20) et du rayon de l'outil d'évidement.

Si vous exécutez le cycle 24 sans avoir évidé précédemment avec le cycle 22, le calcul indiqué plus haut reste valable; le rayon de l'outil d'évidement a alors la valeur „0”.

La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Celui-ci dépend des relations d'emplacement à l'intérieur de la poche.



- ▶ **Sens de rotation? Sens horaire = -1 Q9:**
Sens de l'usinage:
+1:rotation sens anti-horaire
-1:rotation sens horaire
- ▶ **Profondeur de passe Q10** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11**: Avance de plongée
- ▶ **Avance évidement Q12**: Avance de fraisage
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q14** (en incrémental): Surépaisseur pour finition répétée; le dernier résidu de finition est évidé si vous avez programmé Q14 = 0



Exemple: Séquences CN

61	CYCL DEF 24.0 FINITION LATÉRALE
Q9=+1	;SENS DE ROTATION
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE EVIDEMENT
Q14=+0	;SUREPAIS. LATÉRALE

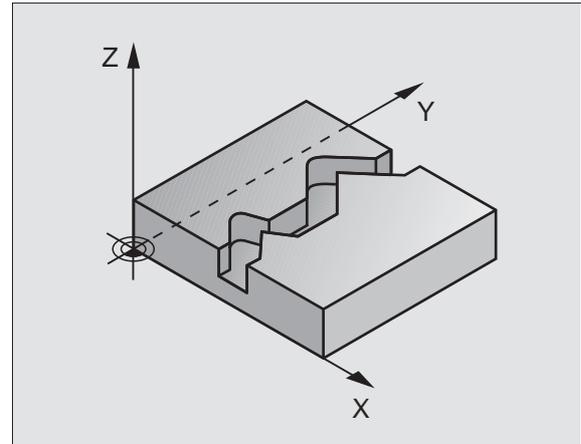


TRACE DE CONTOUR (cycle 25)

En liaison avec le cycle 14 CONTOUR, ce cycle permet d'usiner des contours „ouverts“: Le début et la fin du contour ne coïncident pas.

Le cycle 25 TRACE DE CONTOUR présente des avantages considérables par rapport à l'usinage d'un contour ouvert à l'aide de séquences de positionnement:

- La TNC contrôle l'usinage au niveau des contres-dépouilles et endommagements du contour. Vérification du contour avec le graphisme de test
- Si le rayon d'outil est trop grand, il convient éventuellement d'usiner une nouvelle fois le contour aux angles internes
- L'usinage est réalisé en continu, en avalant ou en opposition. Le mode de fraisage est conservé même si les contours sont inversés en image miroir
- Sur plusieurs passes, la TNC peut déplacer l'outil dans un sens ou dans l'autre: La durée d'usinage s'en trouve ainsi réduite
- Vous pouvez introduire des surépaisseurs afin de réaliser l'ébauche et la finition en plusieurs passes



Exemple: Séquences CN

62	CYCL DEF 25.0 TRACE DU CONTOUR
Q1=-20	;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	;SUREPAIS. LATERALE
Q5=+0	;COORD. SURFACE PIECE
Q7=+50	;HAUTEUR DE SECURITE
Q10=+5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q15=-1	;MODE FRAISAGE



Remarques avant que vous ne programmiez

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

La TNC ne prend en compte que le premier label du cycle 14 CONTOUR.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Ainsi, par exemple, vous pouvez programmer jusqu'à 256 séquences linéaires.

Le cycle 20 DONNEES DU CONTOUR n'est pas nécessaire.

Les positions incrémentales programmées directement après le cycle 25 se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du contour
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q5** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce par rapport au point zéro pièce
- ▶ **Hauteur de sécurité Q7** (en absolu): Hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce; position de retrait de l'outil en fin de cycle



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: avance lors des déplacements dans l'axe de broche
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage
- ▶ **Mode fraisage? En opposition = -1** Q15:
Fraisage en avalant: introduire = +1
Fraisage en opposition: introduire = -1
Alternativement, fraisage en avalant et en opposition sur plusieurs passes: introduire = 0



CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet de transposer le déroulé d'un contour sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous désirez fraiser des rainures de guidage sur le cylindre.

Vous décrivez le contour dans un sous-programme que vous définissez avec le cycle 14 (CONTOUR).

Le sous-programme contient les coordonnées d'un axe angulaire (ex. axe C) et de l'axe dont la trajectoire lui est parallèle (ex. axe de broche). Fonctions de contournage disponibles: L, CHF, CR, RND, APPR (sauf APPR LCT) et DEP.

Vous pouvez introduire soit en degrés, soit en mm (inch) les données dans l'axe angulaire (lors de la définition du cycle).

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée. La surépaisseur latérale de finition est alors prise en compte
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour suivant l'avance de fraisage Q12, le long du contour programmé
- 3 A la fin du contour, la TNC déplace l'outil à la distance d'approche et le replace au point de plongée;
- 4 Les phases 1 à 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 5 Pour terminer, l'outil retourne à la distance d'approche



Remarques avant que vous ne programmiez

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Ainsi, par exemple, vous pouvez programmer jusqu'à 256 séquences linéaires.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

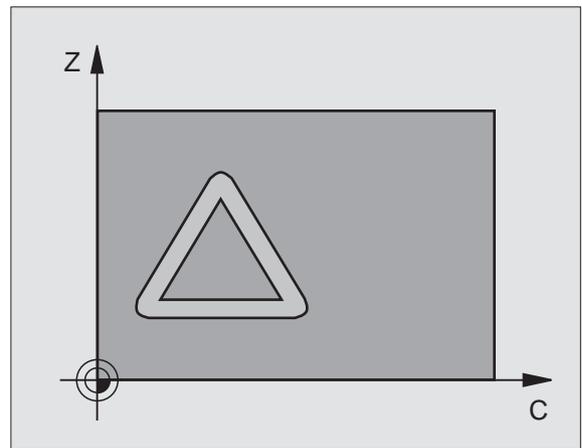
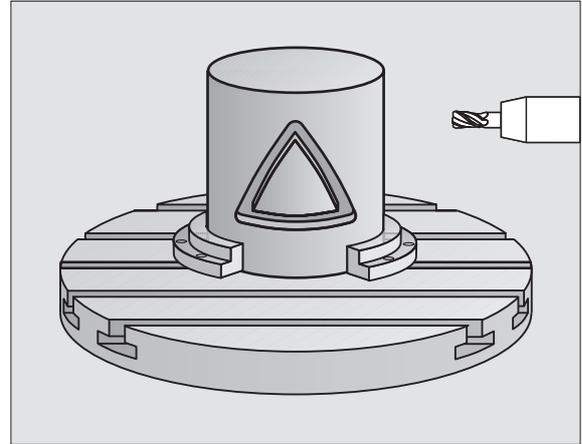
Il convient d'utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844).

Le cylindre doit avoir été bridé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Dans le cas contraire, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous ne pouvez pas exécuter ce cycle avec inclinaison du plan d'usinage.

La TNC vérifie que la trajectoire corrigée et non-corrigée de l'outil soit bien située dans la zone d'affichage de l'axe rotatif (définie dans le paramètre-machine 810.x.). Si la TNC affiche le message d'erreur „Erreur de programmation du contour“, initialiser si nécessaire PM810.x = 0.





- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du corps du cylindre; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et le pourtour du cylindre
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour
- ▶ **Unité mesure? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degrés ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme

Exemple: Séquences CN

63	CYCL DEF 27.0	CORPS DU CYLINDRE
Q1=-8		;PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0		;SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0		;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3		;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100		;AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350		;AVANCE FRAISAGE
Q16=25		;RAYON
Q17=0		;UNITE DE MESURE



CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Ce cycle vous permet de transposer sur le corps d'un cylindre une rainure de guidage qui a été définie sur le pourtour. Contrairement au cycle 27, la TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, les parois soient toujours parallèles entre elles. Programmez la trajectoire centrale du contour en indiquant la correction du rayon d'outil. Avec la correction de rayon, vous définissez si la TNC doit réaliser la rainure en avalant ou en opposition:

- RL: en avalant
- RR: en opposition

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point de plongée
- 2 Lors de la première profondeur de passe, l'outil fraise le contour suivant l'avance de fraisage Q12, le long de la paroi de la rainure; la surépaisseur latérale de finition est prise en compte
- 3 A la fin du contour, la TNC décale l'outil sur la paroi opposée et le déplace à nouveau au point de plongée
- 4 Les phases 2 et 3 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 5 Pour terminer, l'outil retourne à la distance d'approche



Remarques avant que vous ne programmiez

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Ainsi, par exemple, vous pouvez programmer jusqu'à 256 séquences linéaires.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécutera pas le cycle.

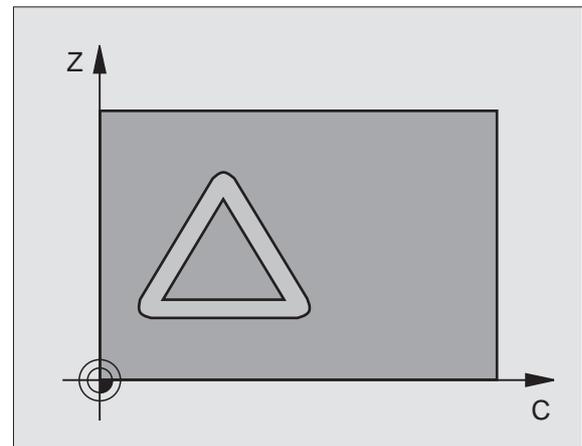
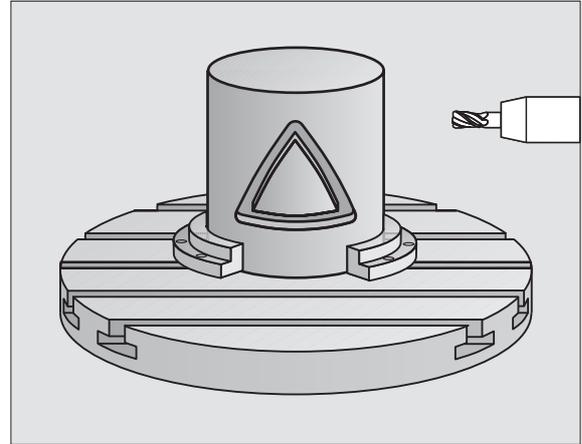
Il convient d'utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844).

Le cylindre doit avoir été bridé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Dans le cas contraire, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous ne pouvez pas exécuter ce cycle avec inclinaison du plan d'usinage.

La TNC vérifie que la trajectoire corrigée et non-corrigée de l'outil soit bien située dans la zone d'affichage de l'axe rotatif (définie dans les paramètres-machine 810.x.). Si la TNC affiche le message d'erreur „Erreur de programmation du contour“, initialiser si nécessaire PM810.x = 0.





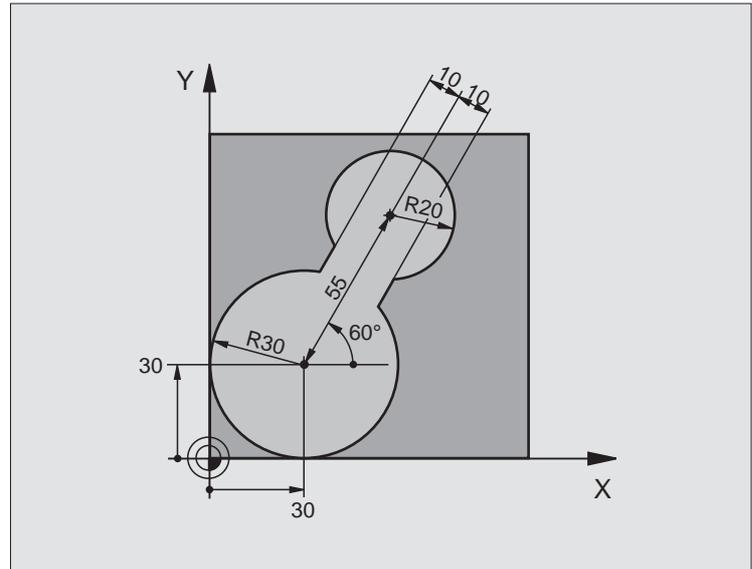
- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan du déroulé du corps du cylindre; la surépaisseur est active dans le sens de la correction de rayon
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et le pourtour du cylindre
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour
- ▶ **Unité mesure? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degrés ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme
- ▶ **Largeur rainure** Q20: Largeur de la rainure à réaliser

Exemple: Séquences CN

63	CYCL DEF 28,0 CORPS DU CYLINDRE
Q1=-8	; PROFONDEUR FRAISAGE
Q3=+0	; SUREPAIS. LATERALE
Q6=+0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGEE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	; UNITE DE MESURE
Q20=12	; LARGEUR RAINURE



Exemple: Evidement et déblaiement d'une poche



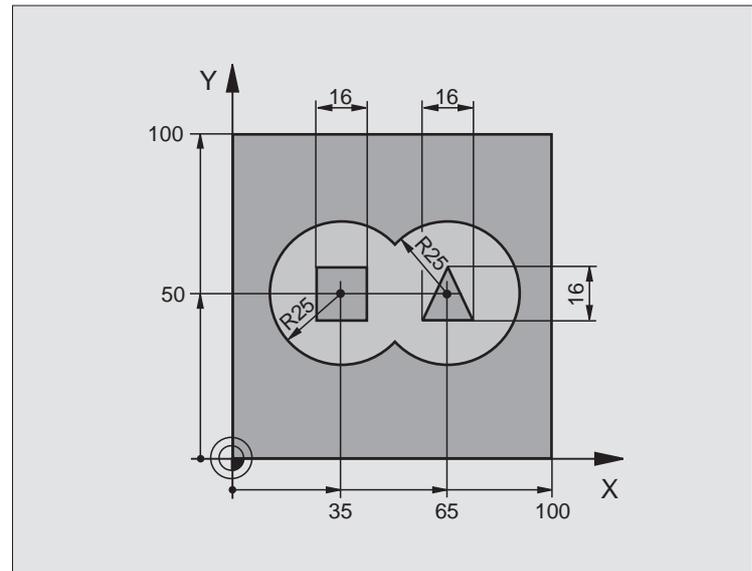
0	BEGIN PGM C20 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Définition de la pièce brute
3	TOOL DEF 1 L+0 R+15	Définition de l'outil de pré-évidement
4	TOOL DEF 2 L+0 R+7,5	Définition de l'outil pour le déblaiement
5	TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de l'outil pour le pré-évidement
6	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
7	CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
8	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
9	CYCL DEF 20.0 DONNEES DU CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
	Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
	Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
	Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
	Q4=+0 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
	Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
	Q8=0,1 ;RAYON D'ARRONDI	
	Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	

8.6 Cycles SL

10	CYCL DEF 22.0 EVIDEMENT	Définition du cycle pour le pré-évidement
	Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
	Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
	Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
11	CYCL CALL M3	Appel du cycle pour le pré-évidement
12	L Z+250 R0 F MAX M6	Changement d'outil
13	TOOL CALL 2 Z S3000	Appel du cycle pour le déblaiement
14	CYCL DEF 22.0 EVIDEMENT	Définition du cycle pour évidement
	Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
	Q18=1 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
	Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
15	CYCL CALL M3	Appel du cycle pour le déblaiement
16	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17	LBL 1	Sous-programme de contour
18	L X+0 Y+30 RR	cf. „Exemple: Programmation FK 2”, page 169
19	FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20	FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21	FSELECT 3	
22	FPOL X+30 Y+30	
23	FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24	FSELECT 2	
25	FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26	FSELECT 3	
27	FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28	FSELECT 2	
29	LBL 0	
30	END PGM C20 MM	



Exemple: Pré-perçage, ébauche et finition de contours superposés



0	BEGIN PGM C21 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+6	Définition d'outil pour le foret
4	TOOL DEF 2 L+0 R+6	Définition de l'outil d'ébauche/de finition
5	TOOL CALL 1 Z S2500	Appel d'outil pour le foret
6	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
7	CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir les sous-programmes de contour
8	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1 /2 /3 /4	
9	CYCL DEF 20.0 DONNEES DU CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
	Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
	Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
	Q3=+0,5 ;SUREPAIS. LATERALE	
	Q4=+0,5 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
	Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q7=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE	
	Q8=0,1 ;RAYON D'ARRONDI	
	Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	

8.6 Cycles SL

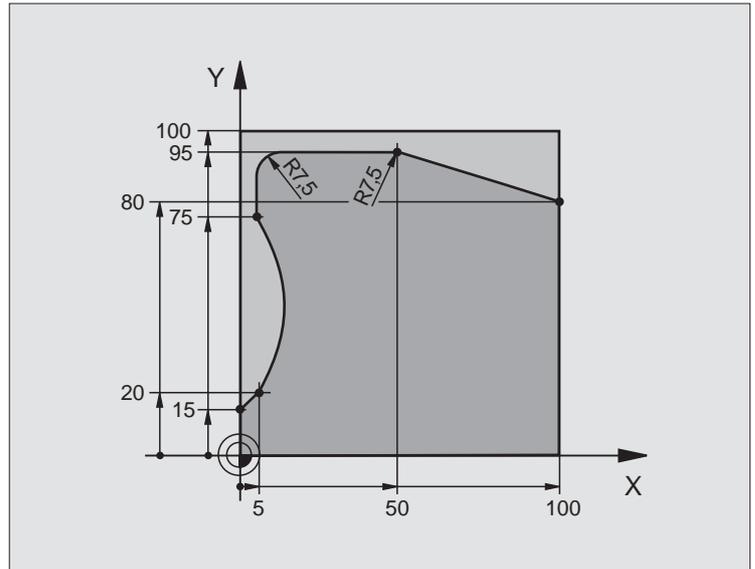
10	CYCL DEF 21.0 PRE-PERÇAGE	Définition du cycle de pré-perçage
	Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q13=2 ;OUTIL D'EVIDEMENT	
11	CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
12	L Z+250 RO F MAX M6	Changement d'outil
13	TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil d'ébauche/de finition
14	CYCL DEF 22.0 EVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
	Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=350 ;AVANCE EVIDEMENT	
	Q18=0 ;OUTIL PRE-EVIDEMENT	
	Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
15	CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
16	CYCL DEF 23.0 FINITION EN PROF.	Définition du cycle Finition latérale
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=200 ;AVANCE EVIDEMENT	
17	CYCL CALL	Appel du cycle Finition latérale
18	CYCL DEF 24.0 FINITION LATERALE	Définition du cycle Finition latérale
	Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
	Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=400 ;AVANCE EVIDEMENT	
	Q14=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
19	CYCL CALL	Appel du cycle Finition latérale
20	L Z+250 RO F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme



21	LBL 1	Sous-programme de contour 1: poche à gauche
22	CC X+35 Y+50	
23	L X+10 Y+50 RR	
24	C X+10 DR-	
25	LBL 0	
26	LBL 2	Sous-programme de contour 2: poche à droite
27	CC X+65 Y+50	
28	L X+90 Y+50 RR	
29	C X+90 DR-	
30	LBL 0	
31	LBL 3	Sous-programme de contour 3: îlot carré à gauche
32	L X+27 Y+50 RL	
33	L Y+58	
34	L X+43	
35	L Y+42	
36	L X+27	
37	LBL 0	
38	LBL 4	Sous-programme de contour 4: îlot triangulaire à droite
39	L X+65 Y+42 RL	
40	L X+57	
41	L X+65 Y+58	
42	L X+73 Y+42	
43	LBL 0	
44	END PGM C21 MM	



Exemple: Tracé de contour



0	BEGIN PGM C25 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+10	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S2000	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
7	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
8	CYCL DEF 25.0 TRACE DU CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
	Q1=-20 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
	Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
	Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
	Q7=+250 ;HAUTEUR DE SECURITE	
	Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=200 ;AVANCE FRAISAGE	
	Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
9	CYCL CALL M3	Appel du cycle
10	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

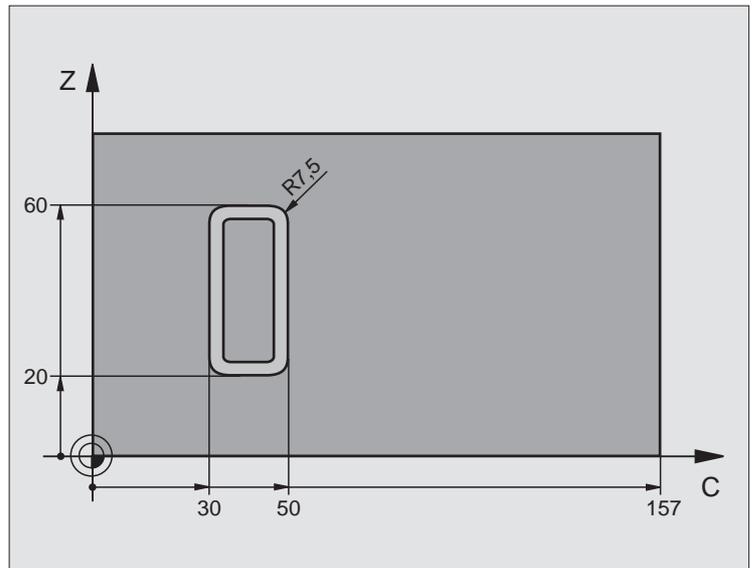
11	LBL 1	Sous-programme de contour
12	L X+0 Y+15 RL	
13	L X+5 Y+20	
14	CT X+5 Y+75	
15	L Y+95	
16	RND R7,5	
17	L X+50	
18	RND R7,5	
19	L X+100 Y+80	
20	LBL 0	
21	END PGM C25 MM	



Exemple: Corps d'un cycle avec le cycle 27

Remarque:

- Cylindre bridé au centre du plateau circulaire.
- Le point de référence est situé au centre du plateau circulaire



0	BEGIN PGM C27 MM	
1	TOOL DEF 1 L+0 R+3,5	Définition de l'outil
2	TOOL CALL 1 Y S2000	Appel de l'outil, axe d'outil Y
3	L Y+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
4	L X+0 R0 FMAX	Positionner l'outil au centre du plateau circulaire
5	CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7	CYCL DEF 27.0 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
	Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
	Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
	Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
	Q16=25 ;RAYON	
	Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
8	L C+0 R0 F MAX M3	Pré-positionner le plateau circulaire
9	CYCL CALL	Appel du cycle
10	L Y+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

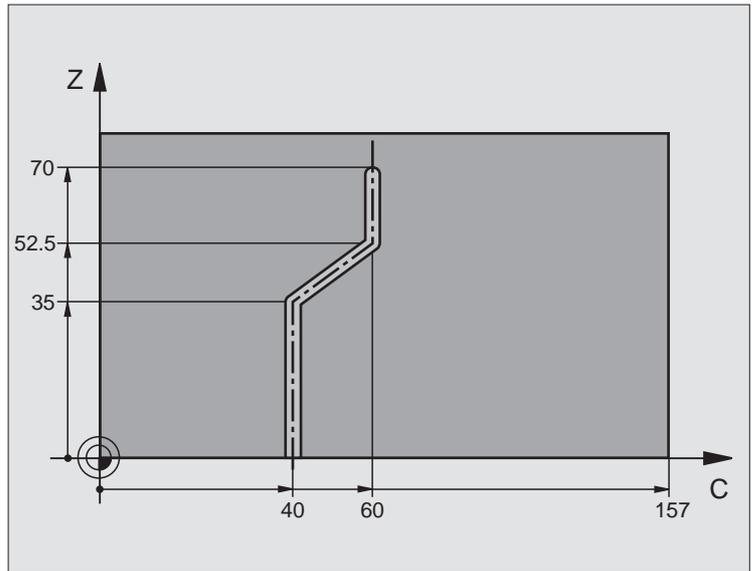
11	LBL 1	Sous-programme de contour
12	L C+40 Z+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
13	L C+50	
14	RND R7,5	
15	L Z+60	
16	RND R7,5	
17	L IC-20	
18	RND R7,5	
19	L Z+20	
20	RND R7,5	
21	L C+40	
22	LBL 0	
23	END PGM C27 MM	



Exemple: Corps d'un cycle avec le cycle 28

Remarque:

- Cylindre bridé au centre du plateau circulaire.
- Le point de référence est situé au centre du plateau circulaire
- Définition de la trajectoire centrale dans le sous-programme de contour



0	BEGIN PGM C28 MM	
1	TOOL DEF 1 L+0 R+3,5	Définition de l'outil
2	TOOL CALL 1 Y S2000	Appel de l'outil, axe d'outil Y
3	L Y+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
4	L X+0 R0 FMAX	Positionner l'outil au centre du plateau circulaire
5	CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6	CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7	CYCL DEF 28.0 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
	Q1=-7 ;PROFONDEUR FRAISAGE	
	Q3=+0 ;SUREPAIS. LATERALE	
	Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
	Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
	Q11=100 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
	Q16=25 ;RAYON	
	Q17=1 ;UNITE DE MESURE	
	Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
8	L C+0 R0 F MAX M3	Pré-positionner le plateau circulaire
9	CYCL CALL	Appel du cycle
10	L Y+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

11	LBL 1	Sous-programme de contour, définition de la trajectoire centrale
12	L C+40 Z+0 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
13	L Z+35	
14	L C+60 Z+52,5	
15	L Z+70	
16	LBL 0	
17	END PGM C28 MM	



8.7 Cycles d'usinage ligne à ligne

Sommaire

La TNC dispose de trois cycles destinés à l'usinage de surfaces ayant les propriétés suivantes:

- nées de la digitalisation ou d'un système CAO/DAO
- planes et rectangulaires
- planes et obliques
- tous types de surfaces inclinées
- gauchies

Cycle	Softkey
30 EXECUTION DE DONNEES DIGITALISEES pour usinage ligne à ligne en plusieurs passes	
230 LIGNE A LIGNE pour surfaces planes et rectangulaires	
231 SURFACE REGULIERE pour surfaces obliques, inclinées ou gauchies	



EXECUTION DE DONNEES DIGITALISEES (cycle 30)

- 1 Partant de la position actuelle dans l'axe de broche, la TNC positionne l'outil en avance rapide FMAX à la distance d'approche, au-dessus du point MAX programmé dans le cycle
- 2 Puis la TNC déplace l'outil avec FMAX dans le plan d'usinage jusqu'au point MIN programmé dans le cycle
- 3 A partir de là, l'outil se déplace suivant l'avance de plongée en profondeur jusqu'au premier point du contour
- 4 Ensuite, la TNC exécute avec l'avance de fraisage tous les points mémorisés dans le fichier de données digitalisées; entre-temps et si nécessaire, la TNC se déplace à la distance d'approche pour passer outre les zones non usinées
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec FMAX à la distance d'approche



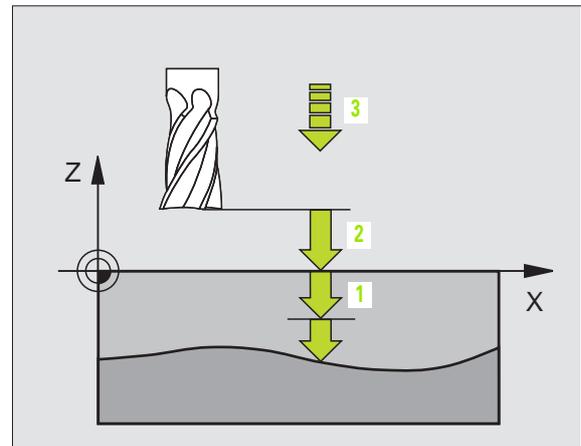
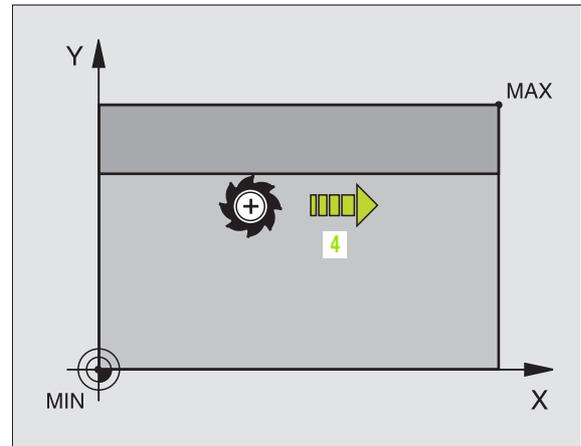
Remarques avant que vous ne programmiez

A l'aide du cycle 30, vous pouvez exécuter les données de la digitalisation et les fichiers PNT.

Si vous exécutez des fichiers PNT ne comportant pas de coordonnée de l'axe de broche, la profondeur de fraisage correspond au point MIN programmé sur l'axe de broche.

30
MILL
PNT-DAT

- ▶ **Nom fichier données digitalisées:** Introduire le nom du fichier où sont mémorisées les données digitalisées; si le fichier n'est pas dans le répertoire actuel, introduire le chemin d'accès complet. Si vous désirez exécuter un tableau de points, indiquez également le type de fichier .PNT
- ▶ **Zone point MIN:** Point min. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage
- ▶ **Zone point MAX:** Point max. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage
- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce lors de déplacements en rapide
- ▶ **Profondeur de passe 2** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe
- ▶ **Avance plongée en profondeur 3:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min.
- ▶ **Avance fraisage 4:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Fonction auxiliaire M:** Option permettant d'introduire une fonction auxiliaire, par ex. M13



Exemple: Séquences CN

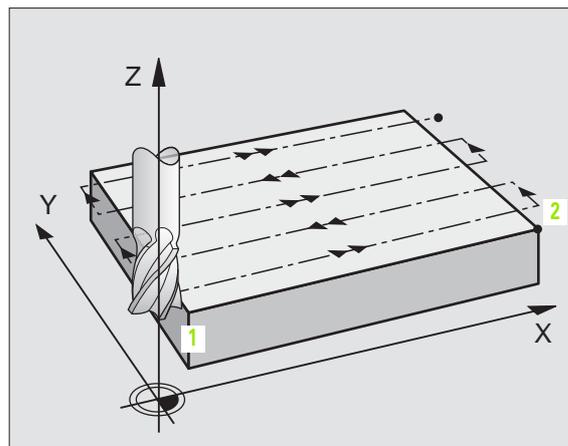
```

64 CYCL DEF 30.0 EXEC. DONNEES DIGIT.
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: EX.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 DIST. 2
69 CYCL DEF 30.5 PASSE +5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8
  
```



USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230)

- 1 En partant de la position actuelle, la TNC positionne l'outil en rapide FMAX dans le plan d'usinage au point initial **1**; la TNC décale l'outil de la valeur du rayon d'outil vers la gauche et vers le haut
- 2 L'outil se déplace ensuite avec FMAX dans l'axe de broche à la distance d'approche, puis, suivant l'avance de plongée en profondeur, jusqu'à la position initiale programmée dans l'axe de broche
- 3 L'outil se déplace ensuite suivant l'avance de fraisage programmée jusqu'au point final **2**; la TNC calcule le point final à partir du point initial et de la longueur programmée et du rayon d'outil
- 4 La TNC décale l'outil avec avance de fraisage, transversalement sur le point initial de la ligne suivante; la TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée et du nombre de coupes
- 5 L'outil retourne ensuite dans le sens négatif du 1er axe
- 6 L'usinage ligne à ligne est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit entièrement usinée
- 7 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec FMAX à la distance d'approche

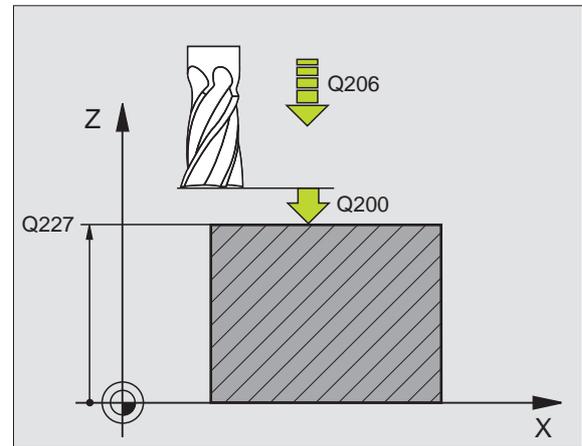
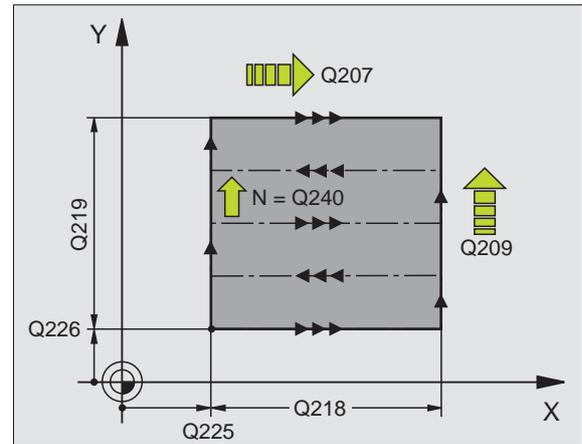
**Remarques avant que vous ne programmiez**

Partant de la position actuelle, la TNC positionne tout d'abord l'outil dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche au point initial.

Pré-positionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de serrage.



- ▶ **Point initial 1er axe** Q225 (en absolu): Coordonnée du point Min de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Point initial 2ème axe** Q226 (en absolu): Coordonnée du point Min de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Point initial 3ème axe** Q227 (en absolu): Hauteur dans l'axe de broche à laquelle sera effectué l'usinage ligne à ligne
- ▶ **1er côté** Q218 (en incrémental): Longueur de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe principal du plan d'usinage (se réfère au point initial du 1er axe)
- ▶ **2ème côté** Q219 (en incrémental): Longueur de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage (se réfère au point initial du 2ème axe)
- ▶ **Nombre de coupes** Q240: Nombre de lignes sur lesquelles la TNC doit déplacer l'outil dans la largeur
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: vitesse de déplacement de l'outil allant de la distance d'approche à la profondeur de fraisage, en mm/min.
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min.
- ▶ **Avance transversale** Q209: Vitesse de l'outil lors de son déplacement à la ligne suivante, en mm/min.; si vous vous déplacez obliquement dans la matière, programmez Q209 inférieur à Q207; si vous vous déplacez obliquement dans le vide, Q209 peut être supérieur à Q207
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la profondeur de fraisage pour le positionnement en début et en fin de cycle



Exemple: Séquences CN

71	CYCL DEF 230	LIGNE A LIGNE
Q225=+10	;PT INITIAL 1ER AXE	
Q226=+12	;PT INITIAL 2EME AXE	
Q227=+2.5	;PT INITIAL 3EME AXE	
Q218=150	;1ER COTE	
Q219=75	;2EME COTE	
Q240=25	;NOMBRE DE COUPES	
Q206=150	;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE	
Q209=200	;AVANCE TRANSVERSALE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	



SURFACE REGULIERE (cycle 231)

- 1 En partant de la position actuelle et en suivant une trajectoire linéaire 3D, la TNC positionne l'outil au point initial **1**
- 2 L'outil se déplace ensuite suivant l'avance de fraisage programmée jusqu'au point final **2**
- 3 A cet endroit, la TNC déplace l'outil en rapide FMAX, de la valeur du rayon d'outil dans le sens positif de l'axe de broche, puis le rétracte au point initial **1**
- 4 Au point initial **1**, la TNC déplace à nouveau l'outil à la dernière valeur Z abordée
- 5 La TNC décale ensuite l'outil sur les trois axes, du point **1** en direction du point **4** en direction de la ligne suivante
- 6 La TNC déplace ensuite l'outil jusqu'à au point final sur cette ligne. La TNC calcule le point final à partir du point **2** et d'un décalage en direction du point **3**
- 7 L'usinage ligne à ligne est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit entièrement usinée
- 8 Pour terminer, la TNC positionne l'outil de la valeur de son diamètre, au-dessus du point programmé le plus élevé dans l'axe de broche

Sens de coupe

Le point initial, de même que le sens du fraisage peuvent être sélectionnés librement dans la mesure où la TNC exécute systématiquement les différentes coupes en allant du point **1** au point **2** et effectue une trajectoire globale du point **1/2** au point **3/4**. Vous pouvez programmer le point **1** à chaque angle de la surface à usiner.

Vous pouvez optimiser la qualité de surface en utilisant des fraises deux tailles:

- Coupe en poussant (coordonnée dans l'axe de broche du point **1** supérieure à la coordonnée dans l'axe de broche du point **2**) pour surfaces à faible pente.
- Coupe en tirant (coordonnée dans l'axe de broche du point **1** inférieure à la coordonnée dans l'axe de broche du point **2**) pour surfaces à forte pente.
- Pour les surfaces gauchies, programmer le déplacement principal (du point **1** au point **2**) dans le sens de la pente la plus forte

Vous pouvez optimiser la qualité de surface en utilisant des fraises à crayon:

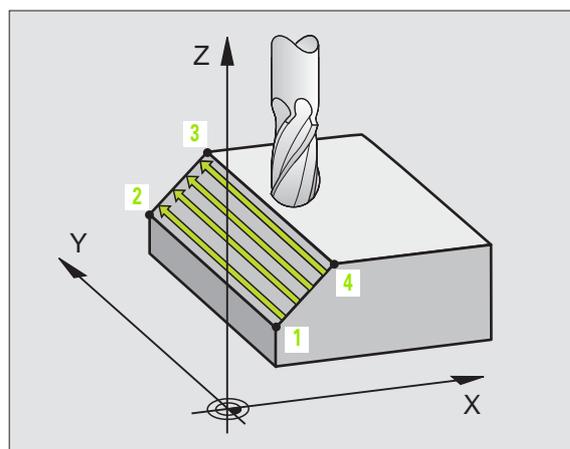
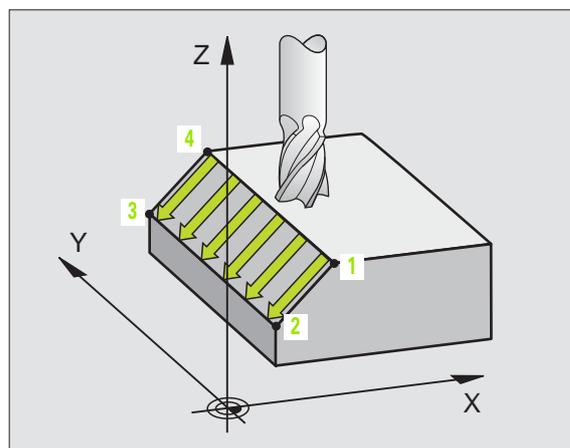
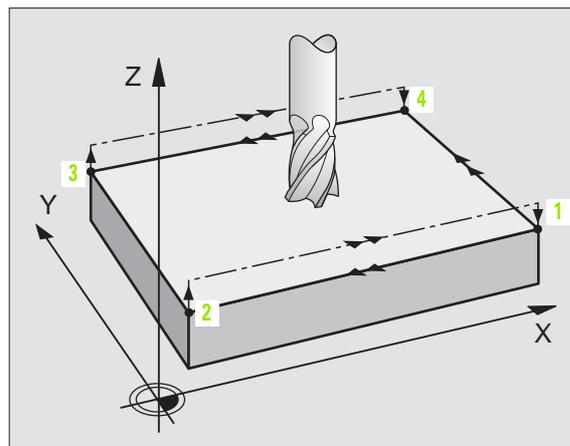
- Pour les surfaces gauchies, programmer le déplacement principal (du point **1** au point **2**) perpendiculairement au sens de la pente la plus forte

**Remarques avant que vous ne programmiez**

En partant de la position actuelle et en suivant une trajectoire 3D, la TNC positionne l'outil au point initial **1**. Pré-positionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de serrage.

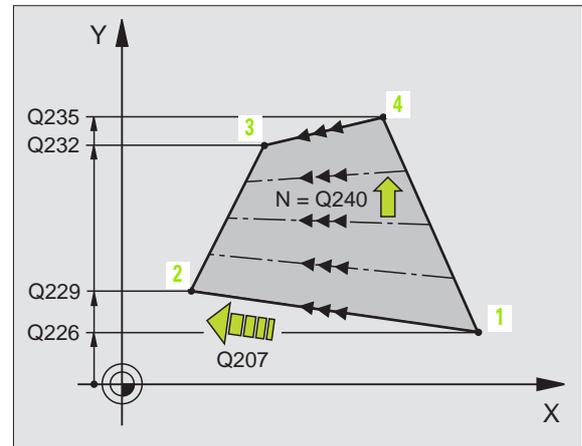
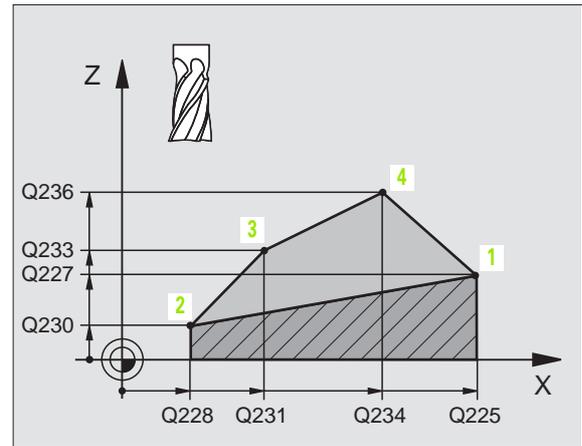
La TNC déplace l'outil avec correction de rayon R0 entre les positions programmées

Si nécessaire, utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844).





- ▶ **Point initial 1er axe** Q225 (en absolu): Coordonnée du point initial de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **Point initial 2ème axe** Q226 (en absolu): Coordonnée du point initial de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **Point initial 3ème axe** Q227 (en absolu): Coordonnée du point initial de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe de broche
- ▶ **2ème point 1er axe** Q228 (en absolu): Coordonnée du point final de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **2ème point 2ème axe** Q229 (en absolu): Coordonnée du point final de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **2ème point 3ème axe** Q230 (en absolu): Coordonnée du point final de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe de broche
- ▶ **3ème point 1er axe** Q231 (en absolu): Coordonnée du point **3** dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **3ème point 2ème axe** Q232 (en absolu): Coordonnée du point **3** dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **3ème point 3ème axe** Q233 (en absolu): Coordonnée du point **3** dans l'axe de broche



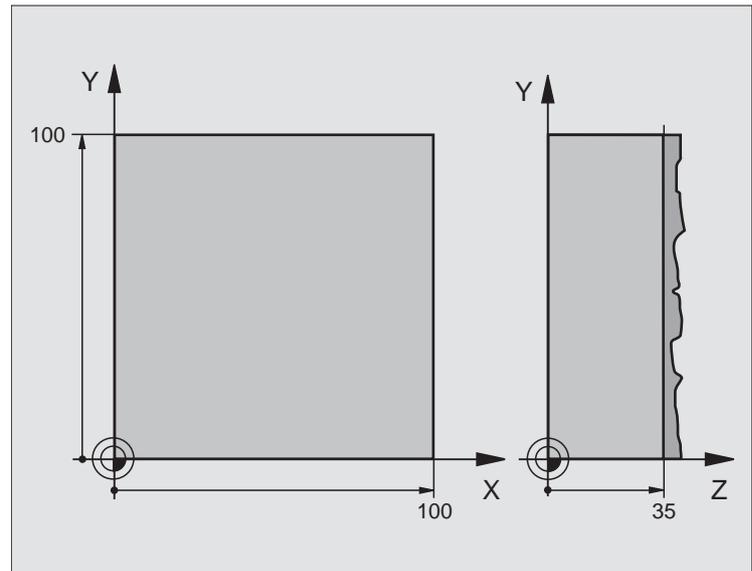
- ▶ **4ème point 1er axe** Q234 (en absolu): Coordonnée du point **4** dans l'axe principal du plan d'usinage
- ▶ **4ème point 2ème axe** Q235 (en absolu): Coordonnée du point **4** dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage
- ▶ **4ème point 3ème axe** Q236 (en absolu): Coordonnée du point **4** dans l'axe de broche
- ▶ **Nombre de coupes** Q240: Nombre de lignes sur lesquelles la TNC doit déplacer l'outil entre les points **1** et **4** ou entre les points **2** et **3**.
- ▶ **Avance fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. La TNC exécute la première coupe en fonction de la moitié de la valeur programmée.

Exemple: Séquences CN

72	CYCL DEF 231 SURF. REGULIERE
	Q225=+0 ;PT INITIAL 1ER AXE
	Q226=+5 ;POINT INITIAL 2EME AXE
	Q227=-2 ;PT INITIAL 3EME AXE
	Q228=+100 ;2EME POINT 1ER AXE
	Q229=+15 ;2EME POINT 2EME AXE
	Q230=+5 ;2EME POINT 3EME AXE
	Q231=+15 ;3EME POINT 1ER AXE
	Q232=+125 ;3EME POINT 2EME AXE
	Q233=+25 ;3EME POINT 3EME AXE
	Q234=+15 ;4EME POINT 1ER AXE
	Q235=+125 ;4EME POINT 2EME AXE
	Q236=+25 ;4EME POINT 3EME AXE
	Q240=40 ;NOMBRE DE COUPES
	Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



Exemple: Usinage ligne à ligne



0	BEGIN PGM C230 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+5	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S3500	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	CYCL DEF 230 LIGNE A LIGNE	Définition du cycle Usinage ligne à ligne
	Q225=+0 ;PT INITIAL 1ER AXE	
	Q226=+0 ;PT INITIAL 2EME AXE	
	Q227=+35 ;PT INITIAL 3EME AXE	
	Q218=100 ;1ER COTE	
	Q219=100 ;2EME COTE	
	Q240=25 ;NOMBRE DE COUPES	
	Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
	Q207=400 ;AVANCE FRAISAGE	
	Q209=150 ;AVANCE TRANSVERSALE	
	Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	



8.7 Cycles d'usinage ligne à ligne

7	L X+-25 Y+0 R0 F MAX M3	Pré-positionnement à proximité du point initial
8	CYCL CALL	Appel du cycle
9	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10	END PGM C230 MM	



8.8 Cycles de conversion de coordonnées

Sommaire

Grâce aux conversions de coordonnées, la TNC peut usiner à plusieurs endroits de la pièce un contour déjà programmé en faisant varier sa position et ses dimensions. La TNC dispose des cycles de conversion de coordonnées suivants:

Cycle	Softkey
7 POINT ZERO Décalage des contours directement dans le programme à partir de tableau xde points zéro	
247 INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE Initialiser le point de référence en cours d'exécution du programme	
8 IMAGE MIROIR Inversion des contours	
10 ROTATION Rotation des contours dans le plan d'usinage	
11 FACTEUR ECHELLE Réduction ou agrandissement des contours	
26 FACTEUR ECHELLE SPECIFIQUE DE L'AXE Réduction ou agrandissement des contours avec facteurs échelle spécifiques de chaque axe	
19 PLAN D'USINAGE Exécution d'opérations d'usinage avec inclinaison du système de coordonnées pour machines équipées de têtes pivotantes et/ou de plateaux circulaires	

Effet des conversions de coordonnées

Début de l'effet: Une conversion de coordonnées devient active dès qu'elle a été définie – et n'a donc pas besoin d'être appelée. Elle reste active jusqu'à ce qu'elle soit annulée ou redéfinie.

Annulation d'une conversion de coordonnées:

- Redéfinir le cycle avec valeurs du comportement standard, par exemple, facteur échelle 1,0
- Exécuter les fonctions auxiliaires M02, M30 ou la séquence END PGM (dépend du paramètre-machine 7300)
- Sélectionner un nouveau programme
- Programmer la fonction auxiliaire M142 Informations modales sur programme



Décalage du POINT ZERO (cycle 7)

Grâce au décalage du POINT ZERO, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

Effet

Après la définition du cycle décalage du POINT ZERO, toutes les coordonnées introduites se réfèrent au nouveau point zéro. La TNC affiche le décalage sur chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.



- **Décalage:** Introduire les coordonnées du nouveau point zéro; les valeurs absolues se réfèrent au point zéro pièce défini par initialisation du point de référence; les valeurs incrémentales se réfèrent toujours au dernier point zéro actif – celui-ci peut être déjà décalé

Annulation

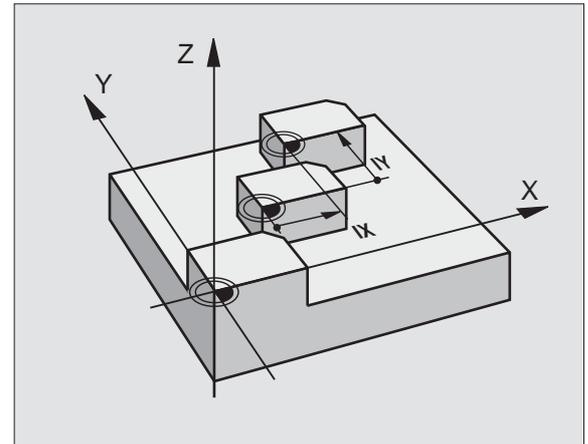
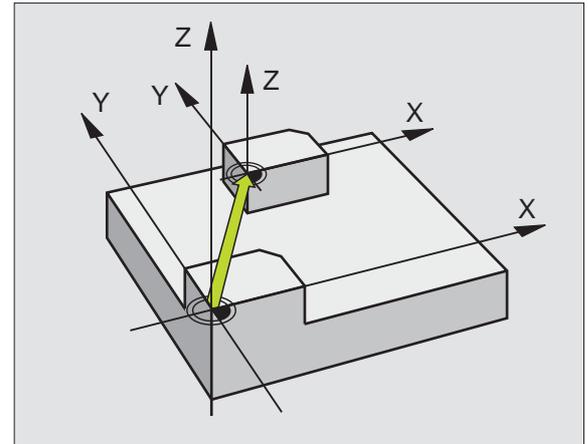
Pour annuler le décalage du point zéro, introduire un décalage de point zéro ayant pour coordonnées $X=0$, $Y=0$ et $Z=0$.

Graphisme

Si vous programmez une nouvelle BLK FORM après un décalage du point zéro, vous pouvez décider avec le paramètre-machine 7310 si la BLK FORM doit se référer au nouveau point zéro ou à l'ancien. Pour l'usinage de plusieurs pièces, ceci a l'avantage de permettre à la TNC de représenter graphiquement chacune des pièces.

Affichages d'état

- Le grand affichage de position se réfère au point zéro (décalé) actif
- Toutes les coordonnées (positions, points zéro) affichées dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au point de référence initialisé manuellement



Exemple: Séquences CN

```
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
```

```
14 CYCL DEF 7.1 X+60
```

```
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

```
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle 7)



Si vous vous servez des décalages de point zéro en liaison avec les tableaux de points zéro, utilisez dans ce cas la fonction SEL TABLE pour activer à partir du programme CN le tableau de points zéro désiré.

Si vous travaillez sans SEL-TABLE, vous devez alors activer le tableau de points zéro désiré avant d'exécuter le test ou le déroulement du programme (ceci est également valable pour le graphisme de programmation):

- Pour le test du programme, sélectionner le tableau désiré en mode de fonctionnement **Test de programme** et à partir du gestionnaire de fichiers: Tableau avec état S
- Pour le déroulement du programme, sélectionner le tableau désiré dans un mode de fonctionnement Exécution de programme et à partir de la gestion de fichiers: Tableau avec état M

Les points zéro des tableaux de points zéro peuvent se référer au point de référence actuel ou au point zéro machine (dépend du paramètre-machine 7475)

Les valeurs de coordonnées des tableaux de points zéro ne sont actives qu'en valeur absolue.

Vous ne pouvez insérer de nouvelles lignes qu'en fin de tableau.

Utilisation

Vous utilisez les tableaux de points zéro, par exemple

- pour des opérations d'usinage répétitives à diverses positions de la pièce ou
- pour une utilisation fréquente du même décalage de point zéro.

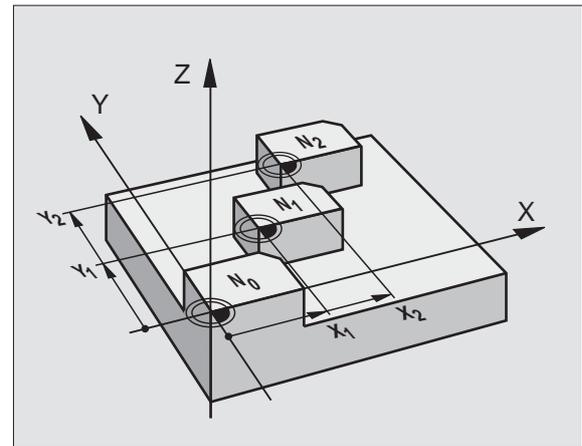
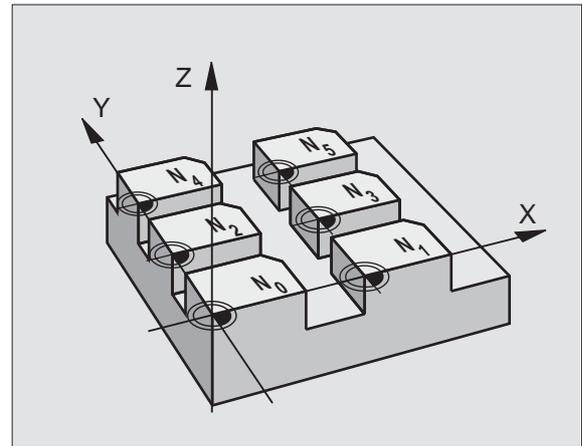
A l'intérieur d'un même programme, vous pouvez programmer les points zéro soit directement dans la définition du cycle, soit en les appelant dans un tableau de points zéro.



- ▶ **Décalage:** Introduire le numéro du point zéro provenant du tableau de points zéro ou un paramètre Q; si vous introduisez un paramètre Q, la TNC active le numéro du point zéro inscrit dans ce paramètre Q

Annulation

- appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc.
- appeler un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc. directement avec la définition du cycle



Exemple: Séquences CN

```
77 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```



Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN

La fonction **SEL TABLE** vous permet de sélectionner le tableau de points zéro dans lequel la TNC prélève les points zéro:



► Fonctions permettant d'appeler le programme:
Appuyer sur la touche PGM CALL.



► Appuyer sur la softkey TABLEAU PTS ZERO.

► Introduire le chemin d'accès complet du tableau de points zéro; valider avec la touche END.



Programmer la séquence SEL TABLE avant le cycle 7 Décalage du point zéro.

Un tableau de points zéro sélectionné avec SEL TABLE reste actif jusqu'à ce que vous sélectionniez un autre tableau de points zéro avec SEL TABLE ou PGM MGT.

Editer un tableau de points zéro

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Mémorisation/édition de programme**



► Appeler la gestion de fichiers: Appuyer sur la touche PGM MGT cf. „Gestion de fichiers: Principes de base”, page 39

► Afficher les tableaux de points zéro: Appuyer sur les softkeys SELECT. TYPE et AFFICHE .D.

► Sélectionner le tableau désiré ou introduire un nouveau nom de fichier

► Editer le fichier. Le menu de softkeys affiche pour cela les fonctions suivantes:

Fonction	Softkey
Sélectionner le début du tableau	
Sélectionner la fin du tableau	
Feuilleter vers le haut	
Feuilleter vers le bas	
Insérer une ligne (possible seulement en fin de tableau)	
Effacer une ligne	
Prendre en compte une ligne et saut à la ligne suivante	
Ajouter nombre de lignes possibles (points zéro) en fin de tableau	



Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme

Dans un mode de fonctionnement Exécution de programme, vous pouvez sélectionner le tableau de points zéro qui est activé. Pour cela, appuyez sur la Softkey TABLEAU PTS ZERO. Vous disposez des mêmes fonctions d'édition qu'en mode **Mémorisation/Édition de programme**

Configurer le tableau de points zéro

Dans le second et le troisième menu de softkeys, vous pouvez déterminer pour chaque tableau de points zéro les axes sur lesquels vous désirez définir des points zéro. En standard, tous les axes sont actifs. Si vous voulez déverrouiller un axe, mettez la softkey d'axe concernée sur OFF. La TNC efface alors la colonne correspondante dans le tableau de points zéro.

Si vous ne voulez pas définir de tableau de points zéro pour un axe donné, appuyez dans ce cas sur la touche NO ENT. La TNC inscrit alors un tiret dans la colonne correspondante.

Quitter le tableau de points zéro

Dans la gestion de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier désiré.

Affichages d'état

Si les points zéro du tableau se réfèrent au point zéro machine,

- le grand affichage de position se réfère au point zéro (décalé) actif
- toutes les coordonnées (positions, points zéro) affichées dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au point zéro machine; la TNC prend alors en compte le point de référence initialisé manuellement

Mode manuel							Editer tableau points zéro				
							Décalage point zéro?				
Fichier: NULLTAB.D							MM				
	X	Y	Z	B	U						
0	+0	+0	+0	+0	+0						
1	+25	+0	+0	+25	+0						
2	+0	+0	+0	+0	+0						
3	+0	+0	+0	+0	+0						
4	+27.25	+0	-10	+0	+0						
5	+250	+0	+0	+0	+0						
6	+350	+0	+0	+0	+0						
7	+1200	+0	+0	+0	+0						
8	+1700	+0	+0	+0	+0						
9	-1700	+0	+0	+0	+0						
10	+0	+0	+0	+0	+0						
11	+0	+0	+0	+0	+0						
12	+0	+0	+0	+0	+0						

DEBUT ↑	FIN ↓	PAGE ↑	PAGE ↓	INSERER LIGNE	EFFACER LIGNE	LIGNE SUIVANTE	AJOUTER N LIGNES A LA FIN
------------	----------	-----------	-----------	------------------	------------------	-------------------	---------------------------------



INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE (cycle 247)

Avec le cycle INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE, vous pouvez activer comme nouveau point de référence un point zéro qui a été défini dans un tableau de points zéro.

Effet

A l'issue d'une définition du cycle INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE, toutes les coordonnées introduites ainsi que tous les décalages de point zéro (absolus et incrémentaux) se réfèrent au nouveau point de référence. Il est permis de procéder à l'initialisation de points de référence sur les axes rotatifs.



- **Numéro point de référence?:** Indiquer le numéro du point de référence dans le tableau de points zéro

Annulation

Pour réactiver le dernier point de référence initialisé en mode Manuel, programmez la fonction auxiliaire M104.

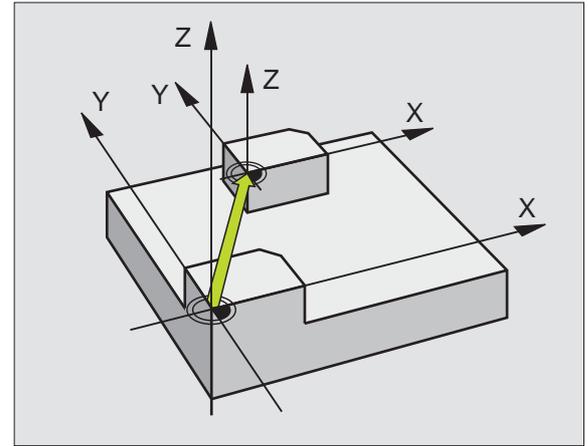


La TNC n'initialise le point de référence que sur les axes activés dans le tableau de points zéro. Un axe qui n'existe pas dans la TNC mais qui est affiché comme colonne dans le tableau de points zéro génère un message d'erreur.

Le cycle 247 interprète toujours les valeurs mémorisées dans le tableau de points zéro comme des coordonnées qui se réfèrent au point zéro machine. Le paramètre-machine 7475 n'exerce aucune influence.

Si vous utilisez le cycle 247, vous ne pouvez pas rentrer dans le programme en utilisant la fonction Amorce de séquence.

Le cycle 247 n'a pas d'effet en mode Test de programme.



Exemple: Séquences CN

```
13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
```

```
Q339=4 ;NUMERO POINT DE REF.
```

IMAGE MIROIR (cycle 8)

Dans le plan d'usinage, la TNC peut exécuter une opération d'usinage en image miroir.

Effet

L'image miroir est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! Les axes réfléchis actifs apparaissent dans l'affichage d'état supplémentaire.

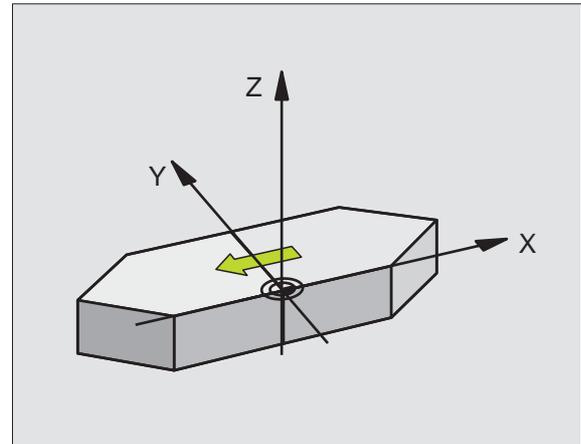
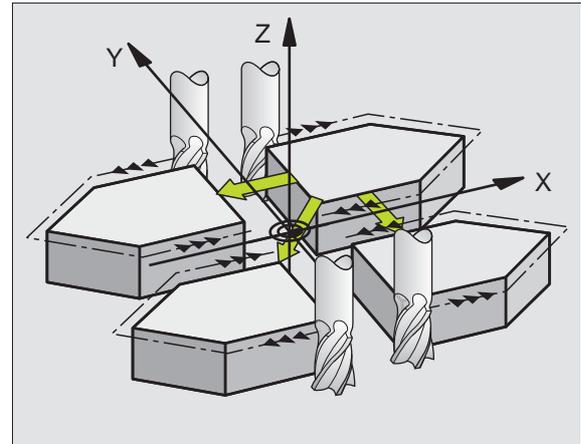
- Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens de déplacement de l'outil. Ceci n'est pas valable pour les cycles d'usinage.
- Si vous exécutez l'image miroir de deux axes, le sens du déplacement n'est pas modifié.

Le résultat de l'image miroir dépend de la position du point zéro:

- Le point zéro est situé sur le contour devant être réfléchi: L'élément est réfléchi directement à partir du point zéro;
- Le point zéro est situé en dehors du contour devant être réfléchi: L'élément est décalé par rapport à l'axe;



Si vous ne réalisez l'image miroir que pour un axe, le sens de déplacement est modifié pour les cycles d'usinage de la série 200. Pour les anciens cycles d'usinage (par exemple, le cycle 4 FRAISAGE DE POCHE), le sens du déplacement reste inchangé.

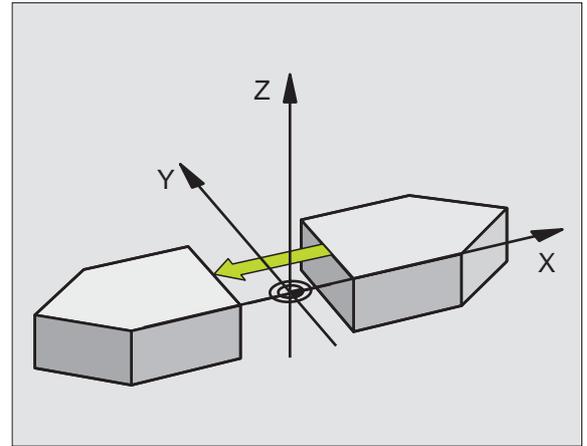




- **Axe réfléchi?**: Introduire les axes devant être réfléchis; vous pouvez réfléchir tous les axes – y compris les axes rotatifs – excepté l'axe de broche et l'axe auxiliaire correspondant. Vous pouvez programmer jusqu'à trois axes

Annulation

Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant NO ENT.



Exemple: Séquences CN

```
79 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```



ROTATION (cycle 10)

A l'intérieur d'un programme, la TNC peut faire pivoter le système de coordonnées dans le plan d'usinage, autour du point zéro actif.

Effet

La ROTATION est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! L'angle de rotation actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Axes de référence pour l'angle de rotation:

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z



Remarques avant que vous ne programmiez

La TNC annule une correction de rayon active si l'on définit le cycle 10. Si nécessaire, reprogrammer la correction de rayon.

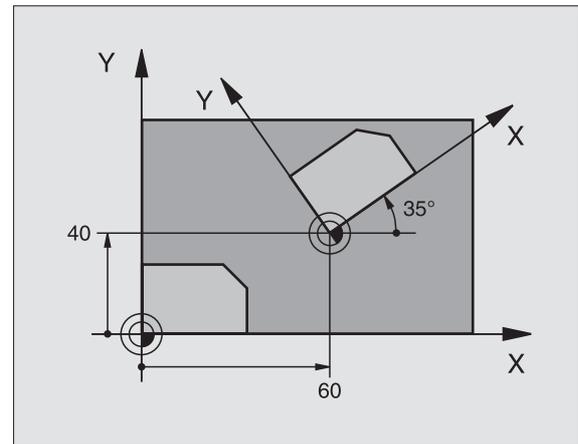
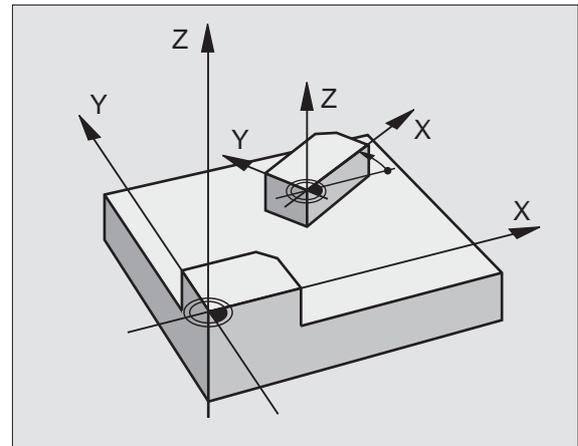
Après avoir défini le cycle 10, déplacez les deux axes afin d'activer la rotation.



- **Rotation:** Introduire l'angle de rotation en degrés (°). Plage d'introduction: -360° à +360° (en absolu ou en incrémental)

Annulation

Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de rotation 0°.



Exemple: Séquences CN

```

12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTATION
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1

```



FACTEUR ECHELLE (cycle 11)

A l'intérieur d'un programme, la TNC peut agrandir ou réduire certains contours. Ainsi, par exemple, vous pouvez usiner en tenant compte de facteurs de retrait ou d'agrandissement.

Effet

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

Le facteur échelle agit

- dans le plan d'usinage, ou simultanément sur les trois axes de coordonnées (dépend du paramètre-machine 7410)
- sur l'unité de mesure dans les cycles
- sur les axes paraxiaux U,V,W

Condition requise

Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.



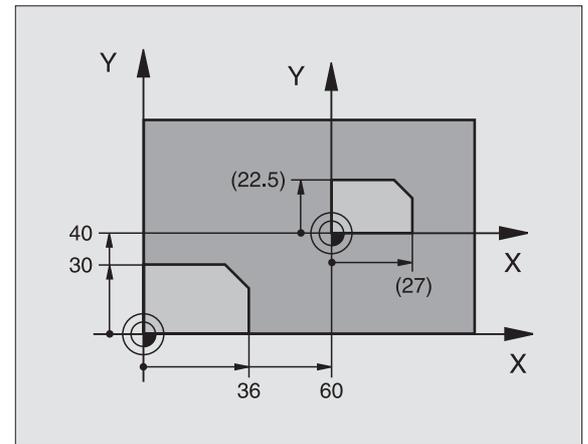
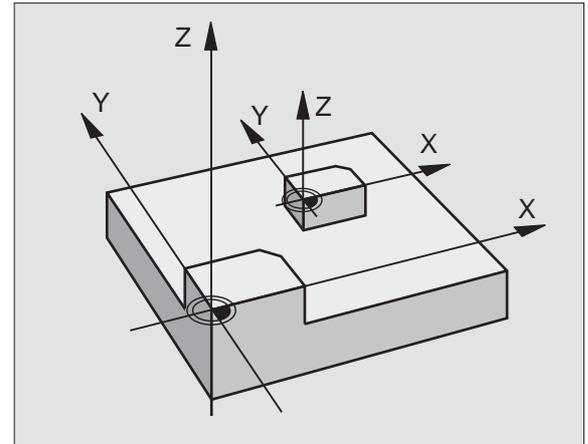
- **Facteur?:** Introduire le facteur SCL (de l'angl.: scaling); la TNC multiplie toutes les coordonnées et tous les rayons par SCL (tel que décrit au paragraphe „Effet“)

Agrandissement: SCL supérieur à 1 - 99,999 999

Réduction: SCL inférieur à 1 - 0,000 001

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1.



Exemple: Séquences CN

```

11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
  
```

FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE (cycle 26)



Remarques avant que vous ne programmiez

Vous ne devez ni étirer, ni comprimer les axes de coordonnées comportant des positions de trajectoires circulaires à partir de facteurs de valeur différente.

Pour chaque axe de coordonnée, vous pouvez introduire un facteur échelle spécifique de l'axe qui lui soit propre.

Les coordonnées d'un centre peuvent être programmées pour tous les facteurs échelle.

Le contour est étiré à partir du centre ou comprimé vers lui, et donc pas toujours comme avec le cycle 11 FACT. ECHELLE, à partir du point zéro actuel ou vers lui.

Effet

Le FACTEUR ECHELLE est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Il agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! Le facteur échelle actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

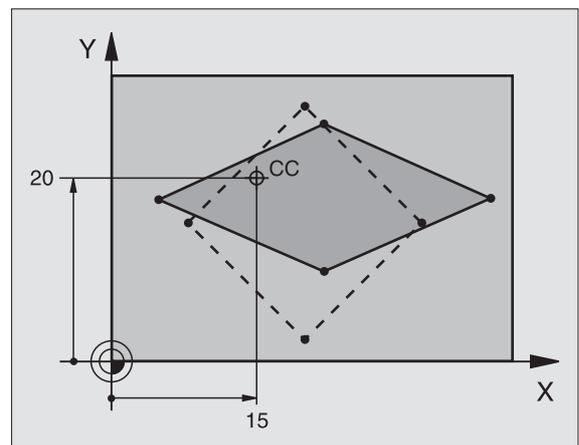
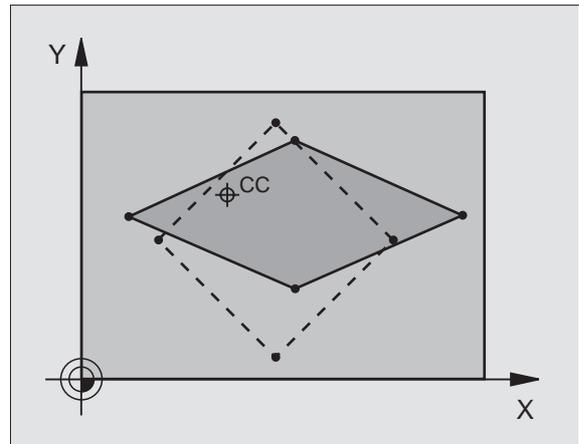


- ▶ **Axe et facteur:** Axe(s) de coordonnées et facteur(s) d'étirement ou de compression spécifique de l'axe. Introduire une valeur positive -99,999 999 max.-
- ▶ **Coordonnées du centre:** Centre de l'étirement ou de la compression spécifique de l'axe

Sélectionnez les axes de coordonnées à l'aide des softkeys.

Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



Exemple: Séquences CN

```
25 CALL LBL1
```

```
26 CYCL DEF 26.0 FACT. ECH. SPECIF. AXE
```

```
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
```

```
28 CALL LBL1
```



PLAN D'USINAGE (cycle 19)



Les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage sont adaptées par le constructeur de la machine à la TNC et à la machine. Sur certaines têtes pivotantes (plateaux inclinés), 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 angles mathématiques d'un plan incliné. Consultez le manuel de votre machine.



L'inclinaison du plan d'usinage est toujours réalisée autour du point zéro actif.

Principes de base cf. „Inclinaison du plan d'usinage“, page 24: Lisez entièrement ce paragraphe.

Effet

Dans le cycle 19, vous définissez la position du plan d'usinage – position de l'axe d'outil par rapport au système de coordonnées machine – en introduisant les angles d'inclinaison. Vous pouvez définir la position du plan d'usinage de deux manières:

- Introduire directement la position des axes inclinés
- Décrire la position du plan d'usinage en utilisant jusqu'à trois rotations (angles solides) du système de coordonnées **machine**. Vous obtenez les angles solides à introduire par une coupe perpendiculaire à travers le plan d'usinage incliné et en observant la coupe à partir de l'axe autour duquel vous désirez que l'inclinaison se fasse. Deux angles solides suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.

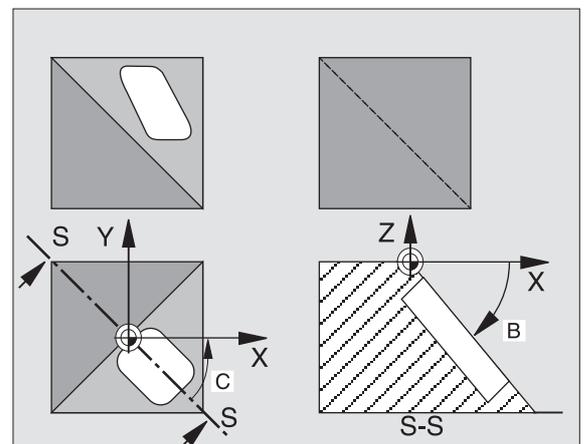
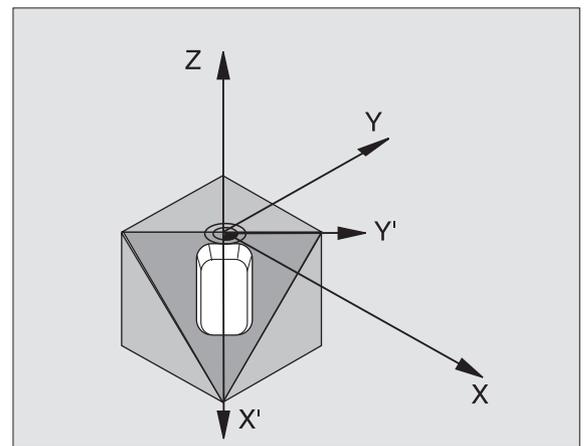
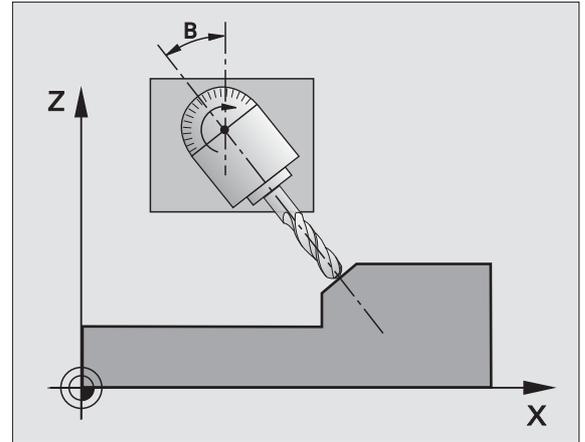


Il convient de noter que la position du système de coordonnées incliné et des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont vous décrivez le plan incliné.

Si vous programmez la position du plan d'usinage avec les angles solides, la TNC calcule pour cela automatiquement les positions angulaires nécessaires des axes inclinés et les inscrit dans les paramètres Q120 (axe A) à Q122 (axe C). Si deux solutions se présentent, la TNC sélectionne la trajectoire la plus courte – en partant de la position zéro des axes rotatifs.

La suite chronologique des rotations destinées au calcul de la position du plan est définie: La TNC fait pivoter tout d'abord l'axe A, puis l'axe B et enfin, l'axe C.

Le cycle 19 est actif dès qu'il a été défini dans le programme. Dès que vous déplacez un axe dans le système incliné, la correction de cet axe est activée. Si la correction doit agir sur tous les axes, vous devez déplacer tous les axes.



Si vous avez mis sur ACTIF la fonction Exécution de programme INCLINAISON en mode MANUEL (cf. „Inclinaison du plan d'usinage“, page 24), la valeur angulaire inscrite dans ce menu est écrasée par le cycle 19 PLAN D'USINAGE.



- **Axe et angle de rotation?**: Introduire l'axe rotatif avec son angle de rotation; programmer par softkeys les axes rotatifs A, B et C

Si la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs, vous devez encore introduire les paramètres suivants:

- **Avance? F=**: Vitesse de déplacement de l'axe rotatif lors du positionnement automatique
- **Distance d'approche?** (en incrémental): La TNC positionne la tête pivotante de manière à ce que la position dans le prolongement de l'outil ne soit pas modifiée par rapport à la pièce, tout en tenant compte de la distance d'approche

Annulation

Pour annuler les angles d'inclinaison, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et introduire 0° pour tous les axes rotatifs. Puis, redéfinir le cycle PLAN D'USINAGE et valider la question de dialogue avec la touche NO ENT. Vous désactiver la fonction de cette manière.

Positionner l'axe rotatif



Le constructeur de la machine définit si le cycle 19 doit positionner automatiquement le ou les axe(s) rotatif(s) ou bien si vous devez les pré-positionner dans le programme. Consultez le manuel de votre machine.

Si le cycle 19 positionne automatiquement les axes rotatifs:

- La TNC ne positionne automatiquement que les axes asservis.
- Dans la définition du cycle, en plus des angles d'inclinaison, vous devez introduire une distance d'approche et une avance pour le positionnement des axes inclinés.
- N'utiliser que des outils pré-réglés (longueur d'outil totale dans la séquence TOOL DEF ou dans le tableau d'outils).
- Dans l'opération d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil reste pratiquement inchangée par rapport à la pièce.
- La TNC exécute l'inclinaison suivant la dernière avance programmée. L'avance max. pouvant être atteinte dépend de la complexité de la tête pivotante (plateau incliné).

Si le cycle 19 ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, positionnez-les, par exemple, avec une séquence L avant la définition du cycle:

Exemples de séquences CN:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX
```

```
12 L B+15 R0 F1000
```

Positionner l'axe rotatif



13 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle pour le calcul de la correction
14 CYCL DEF 19.1 B+15	
15 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
16 L X-7.5 Y-10 R0 FMAX	Activer la correction dans le plan d'usinage

Affichage de positions dans le système incliné

Les positions affichées (**NOM** et **EFF**) ainsi que l'affichage du point zéro dans l'affichage d'état supplémentaire se réfèrent au système de coordonnées incliné lorsque le cycle 19 a été activé. Directement après la définition du cycle, la position affichée ne coïncide donc plus forcément avec les coordonnées de la dernière position programmée avant le cycle 19.

Surveillance de la zone d'usinage

Dans le système incliné, la TNC ne contrôle avec les commutateurs de fin de course que les axes à déplacer. Si nécessaire, la TNC délivre un message d'erreur.

Positionnement dans le système incliné

Avec la fonction auxiliaire M130, vous pouvez également, dans le système incliné, aborder des positions qui se réfèrent au système de coordonnées non incliné, cf. „Fonctions auxiliaires pour les indications de coordonnées”, page 178.

Même les positionnements qui comportent des séquences linéaires et qui se réfèrent au système de coordonnées machine (séquences avec M91 ou M92), peuvent être exécutés avec inclinaison du plan d'usinage. Conditions restrictives:

- Le positionnement s'effectue sans correction linéaire
- Le positionnement s'effectue sans correction de géométrie de la machine
- La correction du rayon d'outil n'est pas autorisée



Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées

Si l'on désire combiner des cycles de conversion de coordonnées, il convient de veiller à ce que l'inclinaison du plan d'usinage ait toujours lieu autour du point zéro actif. Vous pouvez exécuter un décalage du point zéro avant d'activer le cycle 19: décalez le „système de coordonnées machine “.

Si vous décalez le point zéro après avoir activé le cycle 19, vous décalez alors le „système de coordonnées incliné“.

Important: En annulant les cycles, suivez l'ordre chronologique inverse de celui que vous utilisez pour leur définition:

1. Activer le décalage du point zéro
2. Activer l'inclinaison du plan d'usinage
3. Activer la rotation
- ...
- Usinage de la pièce
- ...
1. Annuler la rotation
2. Annuler l'inclinaison du plan d'usinage
3. Annuler le décalage du point zéro

Mesure automatique dans le système incliné

Les cycles de mesure de la TNC vous permettent d'étalonner des pièces dans le système incliné. Les résultats de la mesure sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q et vous pouvez alors les traiter ultérieurement, par exemple en sortant les résultats de la mesure sur une imprimante.

Marche à suivre pour l'usinage avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE

1 Elaborer le programme

- ▶ Définir l'outil (sauf si TOOL.T est actif), introduire la longueur totale de l'outil
- ▶ Appeler l'outil
- ▶ Dégager l'axe de broche de manière à éviter toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage)
- ▶ Si nécessaire, positionner le ou les axe(s) rotatif(s) avec une séquence L à la valeur angulaire correspondante (dépend d'un paramètre-machine)
- ▶ Si nécessaire, activer le décalage du point zéro
- ▶ Définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE; introduire les valeurs angulaires des axes rotatifs
- ▶ Déplacer tous les axes principaux (X, Y, Z) pour activer la correction
- ▶ Programmer l'usinage comme s'il devait être exécuté dans le plan non-incliné
- ▶ Si nécessaire, définir le cycle 19 PLAN D'USINAGE avec d'autres angles pour exécuter l'usinage suivant à une autre position d'axe. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'annuler le cycle 19; vous pouvez définir directement les nouveaux angle
- ▶ Annuler le cycle 19 PLAN D'USINAGE; introduire 0° pour tous les axes rotatifs



- ▶ Désactiver la fonction PLAN D'USINAGE; redéfinir le cycle 19 et répondre par NO ENT à la question de dialogue
- ▶ Si nécessaire, annuler le décalage du point zéro
- ▶ Si nécessaire, positionner les axes rotatifs à la position 0°

2 Brider la pièce

3 Préparatifs en mode

Positionnement avec introduction manuelle

Positionner le ou les axe(s) rotatif(s) à la valeur angulaire correspondante pour initialiser le point de référence. La valeur angulaire s'oriente vers la surface de référence de la pièce que vous avez sélectionnée.

4 Préparatifs en mode

Manuel

Pour le mode Manuel, mettre sur ACTIF la fonction d'inclinaison du plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D-ROT; pour les axes non asservis, introduire dans le menu les valeurs angulaires des axes rotatifs

Lorsque les axes ne sont pas asservis, les valeurs angulaires introduites doivent coïncider avec la position effective de ou des axe(s) rotatif(s); sinon, le point de référence calculé par la TNC sera erroné.

5 Initialisation du point de référence

- Initialisation manuelle par affleurement, de la même manière que dans le système non-incliné cf. „Initialisation du point de référence (sans palpeur 3D)”, page 22
- Initialisation commandée par un palpeur 3D de HEIDENHAIN (cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 2)
- Initialisation automatique avec un palpeur 3D de HEIDENHAIN (cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 3)

6 Lancer le programme d'usinage en mode Exécution de programme en continu

7 Mode Manuel

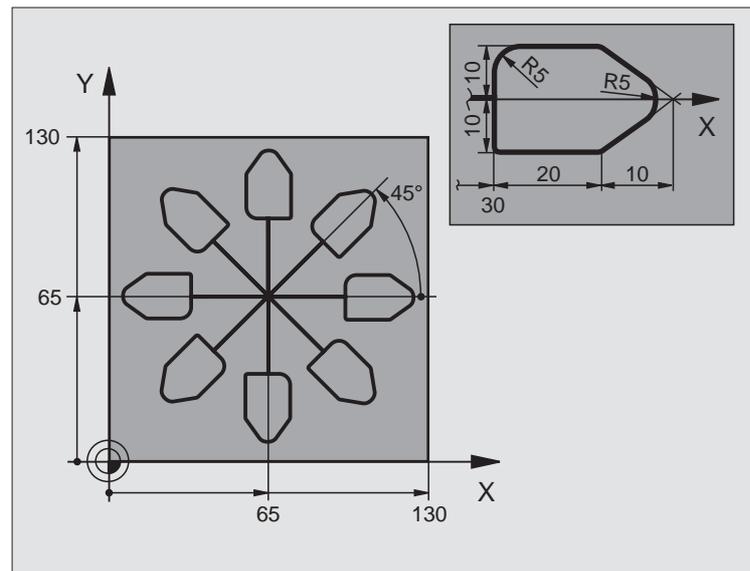
Mettre sur INACTIF la fonction Plan d'usinage à l'aide de la softkey 3D-ROT. Pour tous les axes rotatifs, introduire dans le menu la valeur angulaire 0°, cf. „Activation de l'inclinaison manuelle”, page 27.



Exemple: Cycles de conversion de coordonnées

Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme, cf. „Sous-programmes“, page 347



0	BEGIN PGM CONVER MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
2	BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3	TOOL DEF 1 L+0 R+1	Définition de l'outil
4	TOOL CALL 1 Z S4500	Appel d'outil
5	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
6	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décalage de l'outil au centre
7	CYCL DEF 7.1 X+65	
8	CYCL DEF 7.2 Y+65	
9	CALL LBL 1	Appeler le fraisage
10	LBL 10	Initialiser un label pour la répétition de parties de programme
11	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Rotation de 45° (en incrémental)
12	CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13	CALL LBL 1	Appeler le fraisage
14	CALL LBL 10 REP 6/6	Retour au LBL 10; six fois au total
15	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
16	CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annuler le décalage du point zéro
18	CYCL DEF 7.1 X+0	
19	CYCL DEF 7.2 Y+0	

8.8 Cycles de conversion de coordonnées

20	L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
21	LBL 1	Sous-programme 1:
22	L X+0 Y+0 R0 F MAX	Définition du fraisage
23	L Z+2 R0 F MAX M3	
24	L Z-5 R0 F200	
25	L X+30 RL	
26	L IY+10	
27	RND R5	
28	L IX+20	
29	L IX+10 IY-10	
30	RND R5	
31	L IX-10 IY-10	
32	L IX-20	
33	L IY+10	
34	L X+0 Y+0 R0 F500	
35	L Z+20 R0 F MAX	
36	LBL 0	
37	END PGM CONVER MM	



8.9 Cycles spéciaux

TEMPORISATION (cycle 9)

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la TEMPORISATION. Une temporisation peut aussi servir, par exemple, à briser les copeaux.

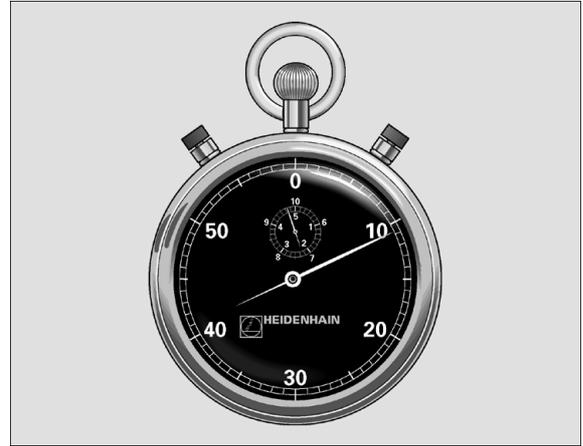
Effet

Le cycle est actif dès qu'il a été défini dans le programme. La temporisation n'influe donc pas sur les états à effet modal, comme par exemple, la rotation broche.



► **Temporisation en secondes:** Introduire la temporisation en secondes

Plage d'introduction 0 à 3 600 s (1 heure) par pas de 0,001 s



Exemple: Séquences CN

89 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION

90 CYCL DEF 9.1 TEMPO. 1.5



APPEL DE PROGRAMME (cycle 12)

Tous les programmes d'usinage (par ex. les cycles spéciaux de perçage ou modules géométriques) peuvent équivaloir à un cycle d'usinage. Vous appelez ensuite ce programme comme un cycle.



Remarques avant que vous ne programmiez

Le programme appelé doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Si vous n'introduisez que le nom du programme, le programmé indiqué comme cycle doit se situer dans le même répertoire que celui du programme qui appelle.

Si le programme indiqué comme cycle n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, vous devez alors introduire en entier le chemin d'accès, par ex. TNC:\CLAIR35\FK1\50.H.

Si vous désirez utiliser comme cycle un programme en DIN/ISO, vous devez alors introduire le type de fichier .I derrière le nom du programme.



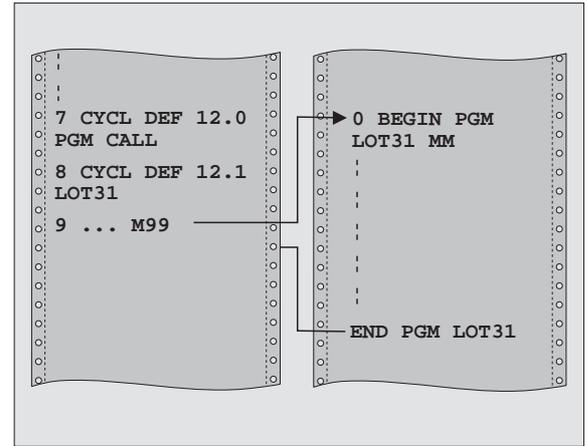
- **Nom du programme:** Nom du programme à appeler, si nécessaire avec le chemin d'accès où se trouve le programme

Vous appelez le programme avec

- CYCL CALL (séquence séparée) ou
- M99 (pas à pas) ou
- M89 (après chaque séquence de positionnement)

Exemple: Appel de programme

Un programme 50 qui peut être appelé au moyen de l'appel de cycle doit être appelé dans un programme.



Exemple: Séquences CN

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\CLAIR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```



ORIENTATION BROCHE (cycle 13)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.



Dans les cycles d'usinage 202, 204 et 209, le cycle 13 est utilisé de manière interne. Pour votre programme CN, ne perdez pas de vue qu'il vous faudra le cas échéant reprogrammer le cycle 13 après l'un des cycles d'usinage indiqués ci-dessus.

La TNC est en mesure de commander la broche principale d'une machine-outil et de l'orienter à une position angulaire donnée.

L'orientation broche est nécessaire, par exemple,

- sur systèmes changeurs d'outils avec position de changement déterminée pour l'outil
- pour le réglage de la fenêtre émettrice-réceptrice de systèmes de palpage 3D avec transmission infrarouge

Effet

La position angulaire définie dans le cycle est positionnée par la TNC par programmation de M19 ou M20 (en fonction de la machine).

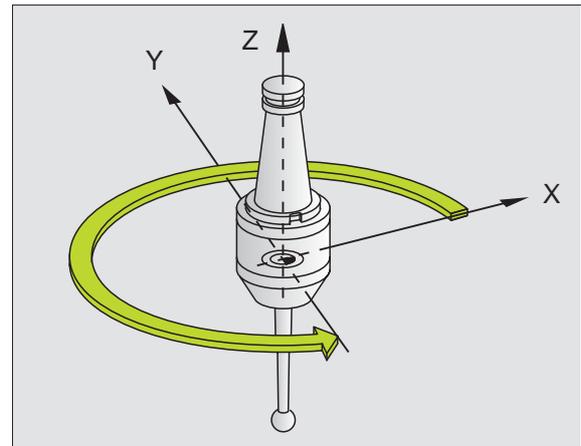
Si vous programmez M19 ou M20 sans avoir défini préalablement le cycle 13, la TNC positionne alors la broche principale à une valeur angulaire définie dans un paramètre-machine (cf. manuel de la machine).



- **Angle d'orientation:** Introduire l'angle se rapportant à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage

Plage d'introduction: 0 à 360°

Finesse d'introduction: 0,1°



Exemple: Séquences CN

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
```

```
94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180
```



TOLERANCE (cycle 32)



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

La TNC lisse automatiquement le contour compris entre deux éléments de contour quelconques (non corrigés ou corrigés). De cette manière, l'outil se déplace en continu sur la surface de la pièce. Si nécessaire, la TNC réduit automatiquement l'avance programmée de telle sorte que le programme soit toujours exécuté „sans à-coups“ par la TNC et à la vitesse la plus rapide possible. La qualité de surface en est améliorée et la mécanique de la machine épargnée.

Le lissage implique un écart de contour. La valeur de l'écart de contour (**Tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre-machine. Vous modifiez la tolérance configurée à l'aide du cycle 3.

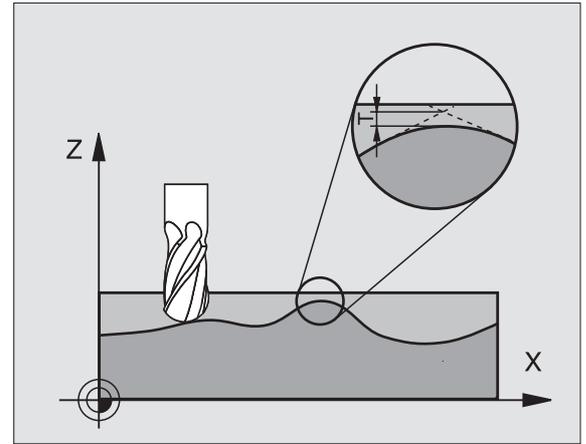
**Remarques avant que vous ne programmiez**

Le cycle 32 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme.

Pour annuler le cycle 32, redéfinissez-le et répondez à la question de dialogue suivant la **TOLERANCE** et en appuyant sur NO ENT. La tolérance configurée est réactivée par l'annulation:



► **Tolérance:** Ecart de contour admissible, en mm

**Exemple: Séquences CN**

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```



9

**Programmation:
Sous-programmes et
répétitions de parties
de programme**



9.1 Marquer des sous-programmes et répétitions de parties de programme

A l'aide des sous-programmes et répétitions de parties de programmes, vous pouvez exécuter plusieurs fois des phases d'usinage déjà programmées une fois.

Labels

Les sous-programmes et répétitions de parties de programme débutent dans le programme d'usinage par la marque LBL, abréviation de LABEL (de l'angl. signifiant marque, désignation).

Les LABELS reçoivent un numéro compris entre 1 et 254. Dans le programme, vous ne pouvez attribuer chaque numéro de LABEL avec LABEL SET qu'une seule fois.



Si vous attribuez plusieurs fois un même numéro de LABEL, la TNC délivre un message d'erreur à la fermeture de la séquence LBL SET. Avec des programmes très longs, vous pouvez limiter le contrôle sur un nombre programmable de séquences à l'aide de PM7229.

LABEL 0 (LBL 0) désigne la fin d'un sous-programme et peut donc être utilisé autant qu'on le désire.

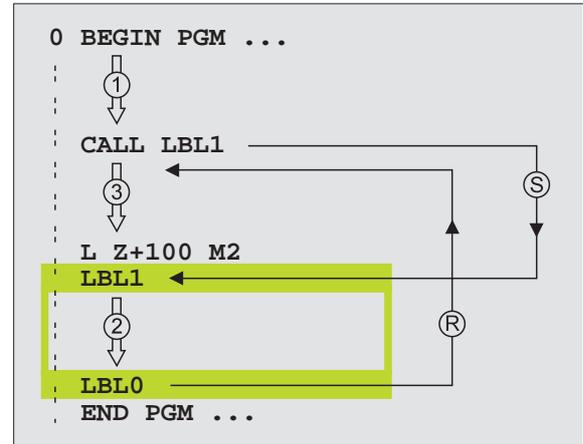
9.2 Sous-programmes

Processus

- 1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à l'appel d'un sous-programme CALL LBL
- 2 A partir de cet endroit, la TNC exécute le sous-programme appelé jusqu'à sa fin LBL 0
- 3 Puis, la TNC poursuit le programme d'usinage avec la séquence suivant l'appel du sous-programme CALL LBL

Remarques concernant la programmation

- Un programme principal peut contenir jusqu'à 254 sous-programmes
- Vous pouvez appeler les sous-programmes dans n'importe quel ordre et autant de fois que vous le désirez
- Un sous-programme ne peut pas s'appeler lui-même
- Programmer les sous-programmes à la fin du programme principal (derrière la séquence avec M2 ou M30)
- Si des sous-programmes sont situés dans le programme avant la séquence avec M02 ou M30, ils seront exécutés au moins une fois sans qu'il soit nécessaire de les appeler



Programmer un sous-programme

LBL
SET

- ▶ Marquer le début: Appuyer sur la touche LBL SET et introduire un numéro de label
- ▶ Introduire le numéro du sous-programme
- ▶ Marquer la fin: Appuyer sur la touche LBL SET et introduire le numéro de label „0”

Appeler un sous-programme

LBL
CALL

- ▶ Appeler un sous-programme: Appuyer sur la touche LBL CALL
- ▶ **Numéro de label**: Introduire le numéro de label du sous-programme à appeler
- ▶ **Répétitions REP**: Passer outre cette question de dialogue avec la touche NO ENT N'utiliser les répétitions REP que pour les répétitions de parties de programme



CALL LBL 0 n'est pas autorisé dans la mesure où il correspond à l'appel de la fin d'un sous-programme.



9.3 Répétitions de parties de programme

Label LBL

Les répétitions de parties de programme débutent par la marque LBL (LABEL). Elles se terminent par CALL LBL /REP.

Processus

- 1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à la fin de la partie de programme (CALL LBL /REP)
- 2 La TNC répète ensuite la partie de programme entre le LABEL appelé et l'appel de label CALL LBL /REP autant de fois que vous l'avez défini sous REP
- 3 La TNC poursuit ensuite l'exécution du programme d'usinage

Remarques concernant la programmation

- Vous pouvez répéter une partie de programme jusqu'à 65 534 fois de suite
- A droite du trait oblique suivant REP, la TNC dispose d'un incrément de décomptage pour les répétitions de parties de programme restant à exécuter
- Les parties de programme sont toujours exécutées une fois de plus qu'elles n'ont été programmées.

Programmer une répétition de partie de programme

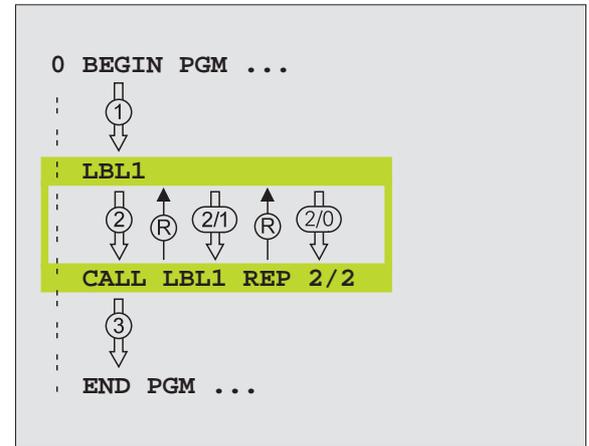


- ▶ Marquer le début: Appuyer sur la touche LBL SET et introduire un numéro de LABEL pour la partie de programme qui doit être répétée
- ▶ Introduire la partie de programme

Appeler une répétition de partie de programme



- ▶ Appuyer sur LBL CALL et introduire le numéro de label de la partie de programme à répéter ainsi que le nombre de répétitions REP



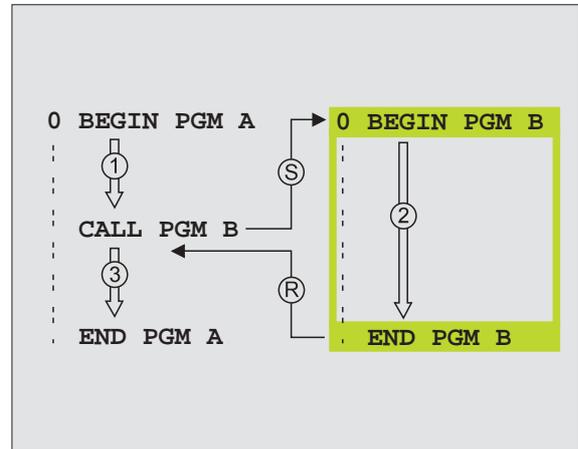
9.4 Programme quelconque pris comme sous-programme

Processus

- 1 La TNC exécute le programme d'usinage jusqu'à ce que vous appelez un autre programme avec CALL PGM
- 2 La TNC exécute ensuite le programme appelé jusqu'à la fin de celui-ci
- 3 Puis, la TNC poursuit l'exécution du programme d'usinage (qui appelle) avec la séquence suivant l'appel du programme

Remarques concernant la programmation

- Pour utiliser un programme quelconque comme un sous-programme, la TNC n'a pas besoin de LABELS.
- Le programme appelé ne doit pas contenir les fonctions auxiliaires M2 ou M30
- Le programme appelé ne doit pas contenir d'appel CALL PGM dans le programme qui appelle (boucle sans fin)



Appeler un programme quelconque comme sous-programme

PGM
CALL

- ▶ Fonctions permettant d'appeler le programme: Appuyer sur la touche PGM CALL.

PROGRAMME

- ▶ Appuyer sur la softkey PROGRAMME.
- ▶ Introduire le chemin d'accès complet pour le programme à appeler, valider avec la touche END.



Le programme appelé doit être mémorisé sur le disque dur de la TNC.

Si vous n'introduisez que le nom du programme, le programme appelé doit se trouver dans le même répertoire que celui du programme qui appelle.

Si le programme appelé n'est pas dans le même répertoire que celui du programme qui appelle, vous devez alors introduire en entier le chemin d'accès, par ex.
TNC:\ZW35\EBAUCHE\PGM1.H

Si vous désirez appeler un programme en DIN/ISO, introduisez dans ce cas le type de fichier .I derrière le nom du programme.

Vous pouvez également appeler n'importe quel programme à l'aide du cycle 12 PGM CALL



9.5 Imbrications

Types d'imbrications

- Sous-programmes dans sous-programmes
- Répétitions de partie de programme dans répétition de partie de programme
- Répétition de sous-programmes
- Répétitions de parties de programme dans sous-programme

Niveaux d'imbrication

Les niveaux d'imbrication définissent combien les parties de programme ou les sous-programmes peuvent contenir d'autres sous-programmes ou répétitions de parties de programme.

- Niveaux d'imbrication max. pour les sous-programmes: 8
- Niveaux d'imbrication max. pour les appels de programme principal: 4
- Vous pouvez imbriquer à volonté une répétition de partie de PGM

Sous-programme dans sous-programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM SPGMS MM	
...	
17 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme à LBL 1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séquence de programme du programme principal (avec M2)
36 LBL 1	Début du sous-programme 1
...	
39 CALL LBL 2	Le sous-programme est appelé au niveau de LBL2
...	
45 LBL 0	Fin du sous-programme 1
46 LBL 2	Début du sous-programme 2
...	
62 LBL 0	Fin du sous-programme 2
63 END PGM SPGMS MM	



Exécution du programme

- 1 Le programme principal SPMS est exécuté jusqu'à la séquence 17
- 2 Le sous-programme 1 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 1 est exécuté de la séquence 40 à la séquence 45. Fin du sous-programme 1 et retour au programme principal SPGMS
- 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**

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme 1
...	
20 LBL 2	Début de la répétition de partie de programme 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2/2	Partie de programme entre cette séquence et LBL 2
...	(séquence 20) répétée 2 fois
35 CALL LBL 1 REP 1/1	Partie de programme entre cette séquence et LBL 1
...	(séquence 15) répétée 1 fois
50 END PGM REPS MM	

Exécution du 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 (fin du programme)



Répéter un sous-programme

Exemple de séquences CN

0 BEGIN PGM SPREP MM	
...	
10 LBL 1	Début de la répétition de partie de programme 1
11 CALL LBL 2	^ééÉâ-Çì -èçì èJééçÖe-ã ã É
12 CALL LBL 1 REP 2/2	Partie de programme entre cette séquence et LBL1
...	(séquence 10) répétée 2 fois
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Dernière séquence du programme principal avec M2
20 LBL 2	Début du sous-programme
...	
28 LBL 0	Fin du sous-programme
29 END PGM SPREP MM	

Exécution du programme

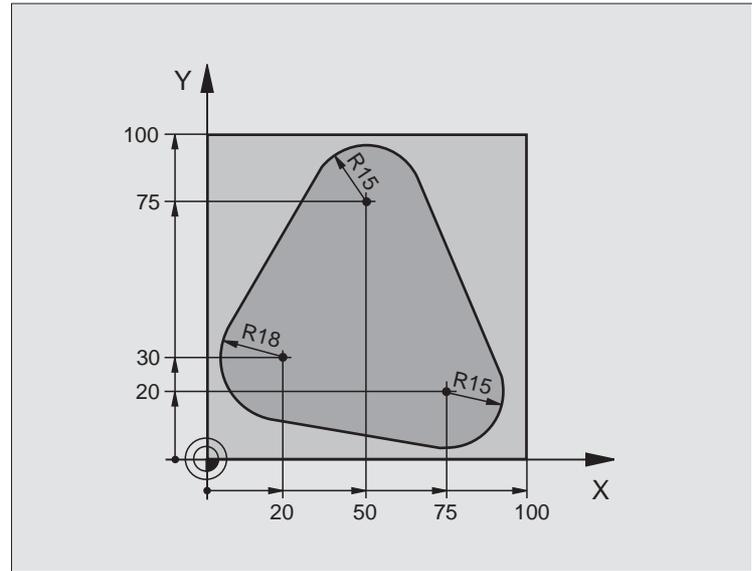
- 1 Le programme principal SPREP est exécuté jusqu'à la séquence 11
- 2 Le sous-programme 2 est appelé et exécuté
- 3 La partie de programme située entre la séquence 12 et la séquence 10 est répétée 2 fois: Le sous-programme 2 est répété 2 fois
- 4 Le programme principal SPREP est exécuté de la séquence 13 à la séquence 19, fin du programme



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
- Fraisier le contour
- Répéter la passe et le fraisage du contour



```
0 BEGIN PGM PGMWDH MM
```

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
```

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```

```
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10
```

Définition de l'outil

```
4 TOOL CALL 1 Z S500
```

Appel d'outil

```
5 L Z+250 R0 F MAX
```

Dégager l'outil

```
6 L X-20 Y+30 R0 F MAX
```

Pré-positionnement dans le plan d'usage

```
7 L Z+0 R0 F MAX M3
```

Pré-positionnement sur l'arête supérieure de la pièce

9.6 Exemples de programmation

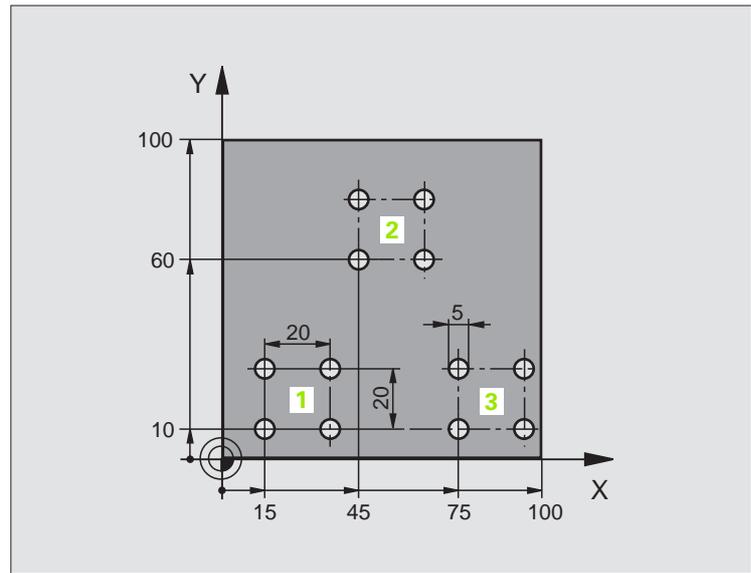
8 LBL 1	Marque pour répétition de partie de programme
9 L IZ-4 R0 F MAX	Passe en profondeur incrémentale (dans le vide)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Aborder le contour
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contour
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Quitter le contour
19 L X-20 Y+0 R0 F MAX	Dégager l'outil
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Retour au LBL 1; au total quatre fois
21 L Z+250 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22 END PGM PGMWDH MM	



Exemple: Séries de trous

Déroulement du programme

- Aborder les séries de trous dans le programme principal
- Appeler la série de trous (sous-programme 1)
- Ne programmer la série de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 1



0 BEGIN PGM SP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2,5	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil
5 L Z+250 RO F MAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ; PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=10 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	

9.6 Exemples de programmation

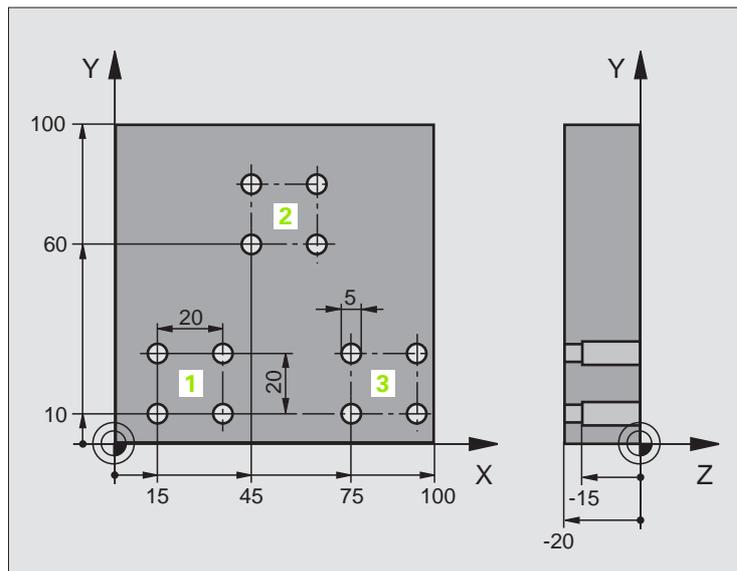
7 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3	Aborder le point initial de la série de trous 1
8 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour la série de trous
9 L X+45 Y+60 R0 F MAX	Aborder le point initial de la série de trous 2
10 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour la série de trous
11 L X+75 Y+10 R0 F MAX	Aborder le point initial de la série de trous 3
12 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour la série de trous
13 L Z+250 R0 F MAX M2	Fin du programme principal
14 LBL 1	Début du sous-programme 1: Série de trous
15 CYCL CALL	1er trou
16 L IX+20 R0 F MAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
17 L IY+20 R0 F MAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
18 L IX-20 R0 F MAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
19 LBL 0	Fin du sous-programme 1
20 END PGM SP1 MM	



Exemple: Série de trous avec plusieurs outils

Déroulement du programme

- Programmer les cycles d'usinage dans le programme principal
- Appeler l'ensemble du schéma de trous (sous-programme 1)
- Aborder les séries de trous dans le sous-programme 1, appeler la série de trous (sous-programme 2)
- Ne programmer la série de trous qu'une seule fois dans le sous-programme 2



```
0 BEGIN PGM SP2 MM
```

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
```

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```

```
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4
```

Définition d'outil pour le foret à centrer

```
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3
```

Définition d'outil pour le foret

```
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3,5
```

Définition d'outil pour l'alésoir

```
6 TOOL CALL 1 Z S5000
```

Appel d'outil pour le foret à centrer

```
7 L Z+250 R0 F MAX
```

Dégager l'outil

```
8 CYCL DEF 200 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=0.25; TEMPO. AU FOND
```

```
9 CALL LBL 1
```

Appeler sous-programme 1 pour l'ensemble du schéma de trous

9.6 Exemples de programmation

10 L Z+250 R0 F MAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Appel d'outil pour le foret
12 FN 0: Q201 = -25	Nouvelle profondeur de perçage
13 FN 0: Q202 = +5	Nouvelle passe de perçage
14 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 pour l'ensemble du schéma de trous
15 L Z+250 R0 F MAX M6	Changement d'outil
16 TOOL CALL 3 Z S500	Appel d'outil pour l'alésoir
17 CYCL DEF 201 ALES. A L'ALESOIR	Définition du cycle d'alésage
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	
18 CALL LBL 1	Appeler sous-programme 1 pour l'ensemble du schéma de trous
19 L Z+250 R0 F MAX M2	Fin du programme principal
20 LBL 1	Début du sous-programme 1: Schéma de trous complet
21 L X+15 Y+10 R0 F MAX M3	Aborder le point initial de la série de trous 1
22 CALL LBL 2	Appeler sous-programme 2 pour la série de trous
23 L X+45 Y+60 R0 F MAX	Aborder le point initial de la série de trous 2
24 CALL LBL 2	Appeler sous-programme 2 pour la série de trous
25 L X+75 Y+10 R0 F MAX	Aborder le point initial de la série de trous 3
26 CALL LBL 2	Appeler sous-programme 2 pour la série de trous
27 LBL 0	Fin du sous-programme 1
28 LBL 2	Début du sous-programme 2: Série de trous
29 CYCL CALL	1er trou avec cycle d'usinage actif
30 L IX+20 R0 F MAX M99	Aborder le 2ème trou, appeler le cycle
31 L IY+20 R0 F MAX M99	Aborder le 3ème trou, appeler le cycle
32 L IX-20 R0 F MAX M99	Aborder le 4ème trou, appeler le cycle
33 LBL 0	Fin du sous-programme 2
34 END PGM SP2 MM	





10

Programmation: Paramètres Q



10.1 Principe et sommaire des fonctions

Grâce aux paramètres Q, vous pouvez définir toute une famille de pièces dans un même programme d'usinage. A la place des valeurs numériques, vous introduisez des variables: les paramètres Q.

Exemples d'utilisation des paramètres Q:

- Valeurs de coordonnées
- Avances
- Vitesses de rotation
- Données de cycle

En outre, les paramètres Q vous permettent de programmer des contours définis par des fonctions arithmétiques ou bien encore d'exécuter des phases d'usinage en liaison avec des conditions logiques. En liaison avec la programmation FK, vous pouvez aussi combiner avec les paramètres Q des contours dont la cotation n'est pas conforme à la programmation des CN.

Un paramètre Q est désigné par la lettre Q et un numéro compris entre 0 et 299. Les paramètres Q sont répartis en trois groupes:

Signification	Plage
Paramètres pouvant être utilisés librement, à effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q0 à Q99
Paramètres fonctions spéciales de la TNC	Q100 à Q199
Paramètres préconisés pour les cycles, à effet global pour tous les programmes contenus dans la mémoire de la TNC	Q200 à Q399

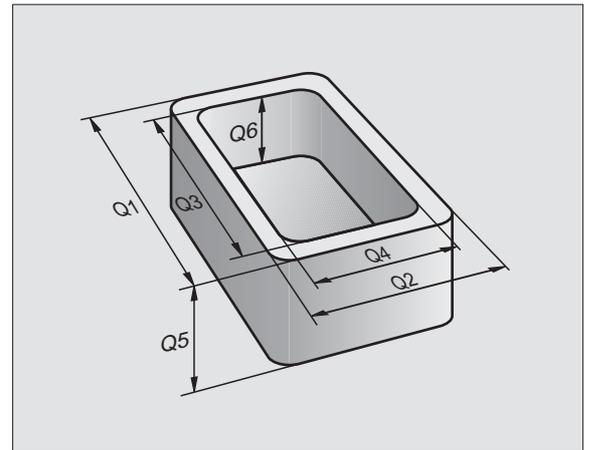
Remarques concernant la programmation

Les paramètres Q et valeurs numériques peuvent être mélangés dans un programme.

Vous pouvez affecter aux paramètres Q des valeurs numériques comprises entre -99 999,9999 et +99 999,9999. De manière interne, la TNC peut calculer des valeurs numériques d'une largeur jusqu'à 57 bits avant et 7 bits après le point décimal (une largeur numérique de 32 bits correspond à une valeur décimale de 4 294 967 296).



La TNC attribue automatiquement toujours les mêmes valeurs à certains paramètres Q, par exemple le rayon d'outil actif au paramètre Q108, cf. „Paramètres Q réservés”, page 390. Si vous utilisez les paramètres Q60 à Q99 dans les cycles constructeur, définissez dans le paramètre-machine PM7251 si ces paramètres doivent être à effet local dans le cycle constructeur ou à effet global pour tous les programmes.



Appeler les fonctions des paramètres Q

Pendant que vous introduisez un programme d'usinage, appuyez sur la touche „Q” (dans le champ des introductions numériques et de la sélection d'axes situé sous la touche -/+). La TNC affiche alors les softkeys suivantes:

Groupe de fonctions	Softkey
Fonctions arithmétiques de base	ARITHM. DE BASE
Fonctions trigonométriques	TRIGONO- METRIE
Fonction de calcul d'un cercle	CALCUL CERCLE
Conditions si/alors, sauts	SAUTS
Fonctions spéciales	FONCTIONS SPECIALES
Introduire directement une formule	FORMEL



10.2 Familles de pièces – Paramètres Q au lieu de valeurs numériques

A l'aide de la fonction des paramètres Q FN0: 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

15 FN0: Q10=25	Affectation
...	Q10 reçoit la valeur 25
25 L X +Q10	correspond à L X +25

Pour réaliser des familles de pièces, vous programmez, par exemple, les dimensions caractéristiques de la pièce sous forme de paramètres Q.

Pour l'usinage des différentes pièces, vous affectez alors à chacun de ces paramètres une autre valeur numérique.

Exemple

Cylindre avec paramètres Q

Rayon du cylindre

$$R = Q1$$

Hauteur du cylindre

$$H = Q2$$

Cylindre Z1

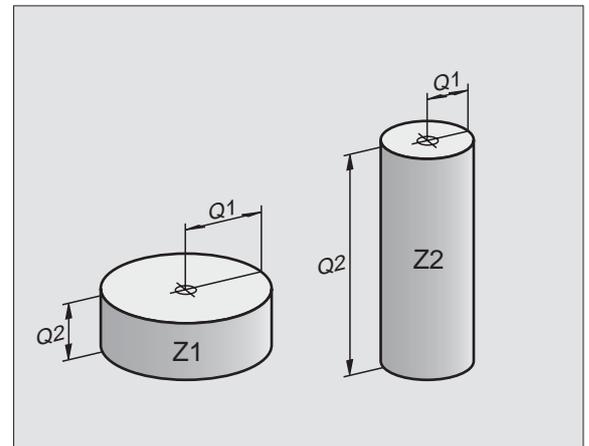
$$Q1 = +30$$

$$Q2 = +10$$

Cylindre Z2

$$Q1 = +10$$

$$Q2 = +50$$



10.3 Décrire les contours avec les fonctions arithmétiques

Utilisation

Grâce aux paramètres Q, vous pouvez programmer des fonctions arithmétiques de base dans le programme d'usinage:

- ▶ Appeler la fonction de paramètres Q: Appuyer sur la touche Q (dans le champ d'introduction numérique, à droite). Le menu de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
- ▶ Sélectionner les fonctions arithmétiques: Appuyer sur la softkey FONCT. ARITH. DE BASE . La TNC affiche les softkeys suivantes:

Sommaire

Fonction	Softkey
FN0: AFFECTATION Ex. FN0: Q5 = +60 Affecter directement une valeur	
FN1: ADDITION Ex. FN1: Q1 = -Q2 + -5 Définir la somme de deux valeurs et l'affecter	
FN2: SOUSTRACTION Ex. FN2: Q1 = +10 - +5 Définir la différence de deux valeurs et l'affecter	
FN3: MULTIPLICATION Ex. FN3: Q2 = +3 * +3 Définir le produit de deux valeurs et l'affecter	
FN4: DIVISION Ex. FN4: Q4 = +8 DIV +Q2 Définir le quotient de deux valeurs et l'affecter Interdit: Division par 0!	
FN5: RACINE Ex. FN5: Q20 = SQRT 4 Extraire la racine carrée d'un nombre et l'affecter Interdit: Racine carrée d'une valeur négative!	

A droite du signe „=“, vous pouvez introduire:

- deux nombres
- deux paramètres Q
- un nombre et un paramètre Q

A l'intérieur des équations, vous pouvez donner n'importe quel signe aux paramètres Q et valeurs numériques.



Programmation des calculs de base

Exemple:



Appeler les fonctions de paramètres Q: Appuyer sur la touche Q



Sélectionner les fonctions arithmétiques: Appuyer sur la softkey FONCT. ARITH. DE BASE



Appeler la fonction de paramètres Q AFFECTATION: Appuyer sur la softkey FN0 X = Y

N° paramètre pour résultat ?

5

ENT

Introduire le numéro du paramètre Q: 5

1ère valeur ou paramètre ?

10

ENT

Affecter à Q5 la valeur numérique 10



Appeler les fonctions de paramètres Q: Appuyer sur la touche Q



Sélectionner les fonctions arithmétiques: Appuyer sur la softkey FONCT. ARITH. DE BASE



Appeler la fonction de paramètres Q MULTIPLICATION: Appuyer sur la softkey FN3 X * Y

N° paramètre pour résultat ?

12

ENT

Introduire le numéro du paramètre Q: 12

1ère valeur ou paramètre ?

Q5

ENT

Introduire Q5 comme première valeur

2ème valeur ou paramètre ?

7

ENT

Introduire 7 comme deuxième valeur

Exemple: Séquences de programme dans la TNC

16 FN0: Q5 = +10

17 FN3: Q12 = +Q5 * +7



10.4 Fonctions trigonométriques

Définitions

Sinus, cosinus et tangente correspondent aux rapports entre les côtés d'un triangle rectangle. On a:

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Cosinus: $\cos \alpha = b / c$

Tangente: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Composantes

■ c est le côté opposé à l'angle droit

■ a est le côté opposé à l'angle a

■ b est le troisième côté

La TNC peut calculer l'angle à partir de la tangente:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Exemple:

$$a = 25 \text{ mm}$$

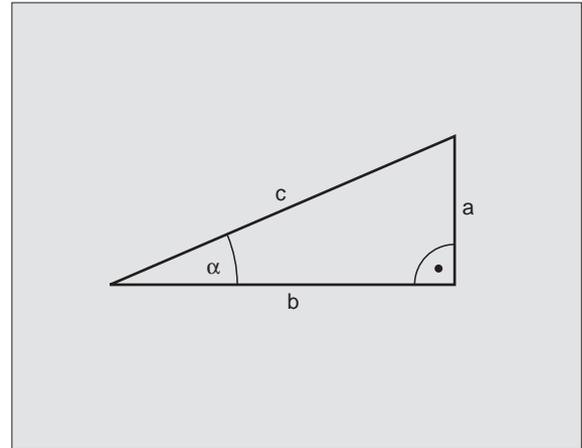
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

De plus, on a:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (avec } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Programmer les fonctions angulaires

Les fonctions angulaires apparaissent lorsque l'on appuie sur la softkey TRIGONOMETRIE. La TNC affiche les softkeys du tableau ci-dessous.

Programmation: comparer „Exemple: Programmation des calculs de base“

Fonction	Softkey
FN6: SINUS Ex. FN6: Q20 = SIN-Q5 Définir le sinus d'un angle en degrés (°) et l'affecter	
FN7: COSINUS Ex. FN7: Q21 = COS-Q5 Définir le cosinus d'un angle en degrés (°) et l'affecter	
FN8: RACINE DE SOMME DE CARRES Ex. FN8: Q10 = +5 LEN +4 Définir la racine de somme de carrés et l'affecter	
FN13: ANGLE Ex. FN13: Q20 = +25 ANG-Q1 Définir l'angle avec arctan à partir de deux côtés ou sin et cos de l'angle (0 < angle < 360°) et l'affecter	



10.5 Calcul d'un cercle

Utilisation

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.

Utilisation: Vous pouvez utiliser ces fonctions, notamment lorsque vous voulez déterminer à l'aide de la fonction de palpage programmable la position et la dimension d'un trou ou d'un cercle de trous.

Fonction	Softkey
FN23: Calculer les DONNEES D'UN CERCLE à partir de 3 points Ex. FN23: Q20 = CDATA Q30	

Les paires de coordonnées de trois points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les cinq paramètres suivants – donc jusqu'à Q35 –.

La 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 auxiliaire (Y pour axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.

Fonction	Softkey
FN24: Calculer les DONNEES D'UN CERCLE à partir de 4 points Ex. FN24: Q20 = CDATA Q30	

Les paires de coordonnées de quatre points du cercle doivent être mémorisées dans le paramètre Q30 et dans les sept paramètres suivants – donc jusqu'à Q37 –.

La 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 auxiliaire (Y pour axe de broche Z) dans le paramètre Q21 et le rayon du cercle dans le paramètre Q22.



Notez que FN23 et FN24, outre le paramètre pour résultat, écrasent aussi automatiquement les deux paramètres suivants.



10.6 Conditions si/alors avec paramètres Q

Utilisation

Avec les conditions si/alors, la TNC compare un paramètre Q à un autre paramètre Q ou à une autre valeur numérique. Si la condition est remplie, la TNC poursuit le programme d'usinage lorsqu'elle atteint le LABEL programmé derrière la condition (LABEL cf. „Marquer des sous-programmes et répétitions de parties de programme”, page 346). Si la condition n'est pas remplie, la TNC exécute la séquence suivante.

Si vous désirez appeler un autre programme comme sous-programme, programmez alors un PGM CALL derrière le LABEL.

Sauts inconditionnels

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

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programmer les conditions si/alors

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

Fonction	Softkey
FN9: SI EGAL, ALORS SAUT Ex. FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL 5 Si les deux valeurs ou paramètres sont égaux, saut au label donné	
FN10: SI DIFFERENT, ALORS SAUT Ex. FN10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Si les deux valeurs ou paramètres sont différents, saut au label donné	
FN11: SI SUPERIEUR A, ALORS SAUT Ex. FN11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Si la 1ère valeur ou le 1er paramètre est supérieur(e) à la 2ème valeur ou au 2ème paramètre, saut au label donné	
FN12: SI INFÉRIEUR A, ALORS SAUT Ex. FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL 1 Si la 1ère valeur ou le 1er paramètre est inférieur(e) à la 2ème valeur ou au 2ème paramètre, saut au label donné	



Abréviations et expressions utilisées

IF	(angl.):	si
EQU	(angl. equal):	égal à
NE	(angl. not equal):	différent de
GT	(angl. greater than):	supérieur à
LT	(angl. less than):	inférieur à
GOTO	(angl. go to):	aller à



10.7 Contrôler et modifier les paramètres Q

Processus

Vous pouvez contrôler et également modifier les paramètres Q pendant l'exécution ou le test du programme.

- ▶ Interrompre l'exécution du programme (par exemple, en appuyant sur la touche STOP externe et sur la softkey STOP INTERNE ou suspendre le test du programme



- ▶ Appeler les fonctions des paramètres Q: Appuyer sur la touche Q
- ▶ Introduire le numéro du paramètre Q et appuyer sur la touche ENT. Dans le champ de dialogue, la TNC affiche la valeur actuelle du paramètre Q
- ▶ Si vous désirez modifier la valeur, introduisez-en une nouvelle, validez avec la touche ENT et fermez l'introduction avec la touche END.
- ▶ Si vous ne désirez pas modifier la valeur, fermez le dialogue avec la touche END.

Mode manuel		Test du programme
		Q15 = +30.5
0	BEGIN PGM	3DJOINT MM
1	BLK FORM	0.1 Z X+0 Y+0 Z-52
2	BLK FORM	0.2 X+100 Y+100 Z+0
3	TOOL CALL	1 Z
4	L	Z+20 R0 F MAX M6
5	CYCL DEF	7.0 POINT ZERO
6	CYCL DEF	7.1 X-10
7	CALL	LBL 1
8	CYCL DEF	7.0 POINT ZERO
9	CYCL DEF	7.1 X+0
10	CALL	LBL 1
11	CYCL DEF	7.0 POINT ZERO
12	CYCL DEF	7.1 X+110
13	CYCL DEF	7.2 Y+100
14	CYCL DEF	8.0 IMAGE MIROIR
		FIN



10.8 Fonctions spéciales

Sommaire

Les autres fonctions apparaissent si vous appuyez sur la softkey FONCTIONS SPECIALES. La TNC affiche les softkeys suivantes:

Fonction	Softkey
FN14:ERROR Emission de messages d'erreur	FN14 ERREUR=
FN15:PRINT Emission non formatée de textes ou valeurs de paramètres Q	FN15 IMPRIMER
FN16:PRINT Emission formatée de textes ou paramètres Q	FN16 F-PRINT
FN18:SYS-DATUM READ Lecture des données-système	FN18 LIRE DON- NEES SYST
FN19:PLC Transmission de valeurs à l'automate	FN19 AP=
FN20:WAIT FOR Synchronisation CN et automate	FN20 ATTENDRE
FN25:PRESET Initialisation du point de référence en cours d'exécution du programme	FN25 INIT. PT. DE REF.
FN26:TABOPEN Ouvrir un tableau à définir librement	FN26 OUVRIR TABLEAU
FN27:TABWRITE Ecrire dans un tableau à définir librement	FN27 ECRIRE DS TABLEAU
FN28:TABREAD Importer d'un tableau à définir librement	FN28 LIRE DANS TABLEAU



FN14: ERROR: Emission de messages d'erreur

La fonction FN14: ERROR vous permet de programmer l'émission de messages pré-programmés par le constructeur de la machine outil ou par HEIDENHAIN: Lorsque la TNC rencontre une séquence avec FN 14 pendant l'exécution ou le test du programme, elle interrompt sa marche et délivre un message. Vous devez alors relancer le programme. Codes d'erreur: cf. tableau ci-dessous.

Plage de codes d'erreur	Dialogue standard
0 ... 299	FN 14: Code d'erreur 0 299
300 ... 999	Dialogue dépendant de la machine
1000 ... 1099	Messages d'erreur internes (cf. tableau de droite)

Exemple de séquence CN

La TNC doit émettre un message mémorisé sous le code d'erreur 254

180 FN14: ERROR = 254

Code d'erreur	Texte
1000	Broche ?
1001	Axe d'outil manque
1002	Largeur rainure trop grande
1003	Rayon outil trop grand
1004	Zone 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 non cohérente
1017	CYCLE incomplet
1018	Plan mal défini
1019	Programmation mauvais axe
1020	Vitesse broche erronée
1021	Correction rayon non définie
1022	Arrondi non défini
1023	Rayon d'arrondi trop grand
1024	Départ progr. non défini
1025	Imbrication trop élevée
1026	Référence angulaire manque
1027	Aucun cycle d'usinage défini
1028	Largeur rainure trop petite
1029	Poche trop petite
1030	Q202 non défini
1031	Q205 non défini
1032	Q218 doit être supérieur Q219
1033	CYCL 210 non autorisé
1034	CYCL 211 non autorisé
1035	Q220 trop grand
1036	Q222 doit être supérieur Q223
1037	Q244 doit être supérieur 0
1038	Q245 doit être différent de Q246
1039	Introduire plage angul. < 360°
1040	Q223 doit être supérieur Q222
1041	Q214: 0 non autorisé

Code d'erreur	Texte
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	Diamètre du trou trop petit
1047	Diamètre du trou trop grand
1048	Diamètre du tenon trop petit
1049	Diamètre du tenon trop grand
1050	Poche trop petite: refaire axe 1
1051	Poche trop petite: refaire axe 2
1052	Poche trop grande: rejet axe 1
1053	Poche trop grande: rejet axe 2
1054	Tenon trop petit: rejet axe 1
1055	Tenon trop petit: rejet axe 2
1056	Tenon trop grand: refaire axe 1
1057	Tenon trop grand: refaire axe 2
1058	TCHPROBE 425: longueur dépasse max.
1059	TCHPROBE 425: longueur inf. min.
1060	TCHPROBE 426: longueur dépasse max.
1061	TCHPROBE 426: longueur inf. min.
1062	TCHPROBE 430: diam. trop grand
1063	TCHPROBE 430: diam. trop petit
1064	Pas d'axe de mesure défini
1065	Tolérance rupture outil dépassée
1066	Introduire Q247 différent de 0
1067	Introduire Q247 supérieur à 5
1068	Tableau points zéro?
1069	Introduire sens Q351 différent 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 négative



FN15: PRINT Emission de textes ou valeurs de paramètres Q



Configurer l'interface de données: Dans le menu PRINT ou PRINT-TEST, définir le chemin vers lequel la TNC doit mémoriser les textes ou valeurs de paramètres Q. Cf. „Affectation”, page 427.

Avec la fonction FN 15: PRINT, vous pouvez sortir les valeurs des paramètres Q et les messages via l'interface de données, par ex. sur une imprimante. En mémorisant les valeurs de manière interne ou en les transmettant à un ordinateur, la TNC les enregistre dans le fichier %FN15RUN.A (sortie pendant l'exécution du programme) ou dans le fichier %FN15SIM.A (sortie pendant le test du programme).

La sortie est mise en attente et elle est déclenchée au plus tard à la fin du programme ou si vous arrêtez celui-ci. En mode pas à pas, le transfert des données a lieu à la fin de la séquence.

Emission de dialogues et messages d'erreur avec FN 15: PRINT „valeur numérique”

Valeur numérique 0 à 99: Dialogues pour cycles constructeur
A partir de 100: Messages d'erreur automate

Exemple: Sortie du numéro de dialogue 20

67 FN15: PRINT 20

Emission de dialogues et paramètres Q avec FN15: PRINT „Paramètres Q”

Exemple d'application: Edition du procès-verbal d'étalonnage d'une pièce.

Vous pouvez sortir simultanément jusqu'à 6 paramètres Q et valeurs numériques. La TNC les sépare par des barres obliques.

Exemple: Sortie du dialogue 1 et de la valeur numérique de Q1

70 FN15: PRINT1/Q1

Mode manuel		Mémorisation/édition programme			
Interface RS232		Interface RS422			
Mode fonct.:	LSV-2	Mode fonct.:	LSV-2		
Vitesse en bauds		Vitesse en bauds			
FE :	115200	FE :	38400		
EXT1 :	19200	EXT1 :	9600		
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600		
LSV-2:	115200	LSV-2:	115200		
Affectation:					
Impression :					
Test impr. :					
PGM MGT:		Etendu			
	RS232 RS422 SETUP	PARAMET. UTILISAT.	PLC EDIT	AIDE	FIN



FN16: F-PRINT: Emission formatée de textes et paramètres Q



Configurer l'interface de données: Dans le menu PRINT ou PRINT-TEST, définir le chemin vers lequel la TNC doit mémoriser le fichier-texte. Cf. „Affectation”, page 427.

Avec la fonction FN 16: PRINT, vous pouvez sortir de manière formatée les valeurs des paramètres Q et les textes via l'interface de données, par ex. sur une imprimante. Si vous mémorisez les valeurs de manière interne ou les transmettez à un ordinateur, la TNC enregistre les données dans le fichier que vous définissez dans la séquence FN 16.

Pour restituer le 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 définirez les formats et les paramètres Q à restituer.

Exemple de fichier-texte définissant le format d'émission:

```
"PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A
GODETS";
```

```
"DATE: %02.2d-%02.2d-%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
```

```
"HEURE: %2d:%02.2d:%02.2d",HOUR,MIN,SEC;
```

```
"NOMBRE VALEURS DE MESURE: = 1";
```

```
"*****",#
```

```
"X1 = %5.3LF", Q31;
```

```
"Y1 = %5.3LF", Q32;
```

```
"Z1 = %5.3LF", Q33;
```

```
"*****";
```

Pour élaborer les fichiers-texte, utilisez les fonctions de formatage suivantes:

Caractère spécial	Fonction
"....."	Définir le format d'émission pour textes et variables entre guillemets
%5.3LF	Définir le format pour paramètres Q: 5 chiffres avant la virgule, 4 chiffres après la virgule, long, Floating (chiffre décimal)
%S	Format pour variable de texte
,	Caractère de séparation entre le format d'émission et le paramètre
;	Caractère fin de séquence, termine une ligne



Pour restituer également diverses informations dans le fichier de protocole, vous disposez des fonctions suivantes:

Clé	Fonction
CALL_PATH	Restitue le chemin d'accès du programme CN où 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;
L_ENGLISH	Restituer texte seulement pour dialogue anglais
L_GERMAN	Restituer texte seulement pour dialogue allemand
L_CZECH	Restituer texte seulement pour dialogue tchèque
L_FRENCH	Restituer texte seulement pour dialogue français
L_ITALIAN	Restituer texte seulement pour dialogue italien
L_SPANISH	Restituer texte seulement pour dialogue espagnol
L_SWEDISH	Restituer texte seulement pour dialogue suédois
L_DANISH	Restituer texte seulement pour dialogue danois
L_FINNISH	Restituer texte seulement pour dialogue finnois
L_DUTCH	Restituer texte seulement pour dial. néerlandais
L_POLISH	Restituer texte seulement pour dialogue polonais
L_HUNGARIA	Restituer texte seulement pour dialogue hongrois
L_ALL	Restituer texte quelque soit le dialogue
HOUR	Nombre d'heures de l'horloge temps réel
MIN	Nombre de minutes de l'horloge temps réel
SEC	Nombre de secondes de l'horloge temps réel
DAY	Jour de l'horloge temps réel
MONTH	Mois comme nombre de l'horloge temps réel
STR_MONTH	Mois comme symbole de l'horloge temps réel
YEAR2	Année à 2 chiffres de l'horloge temps réel
YEAR4	Année à 4 chiffres de l'horloge temps réel



Dans le programme d'usinage, vous programmez FN 16: F-PRINT pour activer l'émission:

```
96 FN16: F-PRINT TNC:\MASQUE\MASQUE1.A/RS232:\PROT1.TXT
```

```
La TNC restitue alors le fichier PROT1.TXT via l'interface série:
PROTOCOLE DE MESURE CENTRE DE GRAVITE ROUE A GODETS
DATE: 27:11:2001
HEURE: 8:56:34
"OMBRE VALEURS DE MESURE: = 1
*****
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
*****
```



Si vous utilisez FN plusieurs fois dans le programme, la TNC mémorise tous les textes dans le fichier que vous avez défini à la première fonction FN 16. La restitution du fichier n'est réalisée que lorsque la TNC lit la séquence END PGM, lorsque vous appuyez sur la touche Stop CN ou lorsque vous fermez le fichier avec M_CLOSE

FN18: SYS-DATUM READ: Lecture des données-système

Avec la fonction FN 18: SYS-DATUM READ, vous pouvez lire les données-système et les mémoriser dans les 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	1	-	Etat mm/inch
	2	-	Facteur de recouvrement dans fraisage de poche
	3	-	Numéro du cycle d'usinage actif
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	-	Etat broche actif: -1=non défini, 0=M3 active, 1=M4 active, 2=M5 après M3, 3=M5 après M4



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	8	-	Etat arrosage: 0=inact., 1=actif
	9	-	Avance active
	10	-	Indice de l'outil préparé
	11	-	Indice de l'outil actif
Paramètre de cycle, 30	1	-	Distance d'approche cycle d'usinage actif
	2	-	Profondeur perçage/fraisage cycle d'usinage actif
	3	-	Profondeur de passe cycle d'usinage actif
	4	-	Avance plongée prof. cycle d'usinage actif
	5	-	1er côté cycle poche rectangulaire
	6	-	2ème côté cycle poche rectangulaire
	7	-	1er côté cycle rainurage
	8	-	2ème côté cycle rainurage
	9	-	Rayon cycle Poche circulaire
	10	-	Avance fraisage cycle d'usinage actif
	11	-	Sens de rotation cycle d'usinage actif
	12	-	Temporisation cycle d'usinage actif
	13	-	Pas de vis cycle 17, 18
	14	-	Surépaisseur de finition cycle d'usinage actif
	15	-	Angle d'évidement cycle d'usinage actif
Données 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 longueur d'outil DL
	5	N°OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR
	6	N°OUT.	Surépaisseur rayon d'outil DR2
	7	N°OUT.	Outil bloqué (0 ou 1)
	8	N°OUT.	Numéro de l'outil jumeau
	9	N°OUT.	Durée d'utilisation max.TIME1
	10	N°OUT.	Durée d'utilisation max. TIME2



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	11	N°OUT.	Durée d'utilisation actuelle CUR. TIME
	12	N°OUT.	Etat automate
	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
	Sans indice: Données de l'outil actif		
Données du tableau d'outils, 51	1	N° emplac.	Numéro d'outil
	2	N° emplac.	Outil spécial: 0=non, 1=oui
	3	N° emplac.	Emplac. fixe: 0=non, 1=oui
	4	N° emplac.	Emplacement bloqué: 0=non, 1=oui
	5	N° emplac.	Etat automate
Numéro d'emplacement d'un outil dans le tableau d'outils, 52	1	N°OUT.	Numéro d'emplacement
Position programmée directement derrière TOOL CALL, 70	1	-	Position valable/non valable (1/0)
	2	1	Axe X
	2	2	Axe Y
	2	3	Axe Z
	3	-	Avance programmée (-1: aucune avance programmée)
Correction d'outil active, 200	1	-	Rayon d'outil (y compris valeurs Delta)
	2	-	Longueur d'outil (y compris valeurs Delta)
Transformations actives, 210	1	-	Rotation de base en mode Manuel
	2	-	Rotation programmée dans le cycle 10



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification
	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)
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
Plage de déplacement, 230	2	1 à 9	Comm. fin de course logiciel négat. axes 1 à 9



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification	
	3	1 à 9	Commut. fin de course logiciel posit. axes 1 à 9	
Position nominal 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 nominale dans le système d'introduction, 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	
Etat de M128, 280	1	-	0: M128 inactive, -1: M128 active	
	2	-	Avance qui a été programmée avec M128	
Palpeur à commutation, 350	10	-	Axe du palpeur	
		11	-	Rayon effectif bille
		12	-	Longueur effective
		13	-	Rayon bague de réglage
		14	1	Désaxage axe principal
			2	Désaxage axe auxiliaire
		15	-	Sens du désaxage par rapport à la position 0°



Nom du groupe, n° ident.	Numéro	Indice	Signification	
Palpeur de table TT 130	20	1	Centre axe X (système REF)	
		2	Centre axe Y (système REF)	
		3	Centre axe Z (système REF)	
Palpeur mesurant, 350	21	-	Rayon plateau	
		30	-	Longueur palpeur étalonnée
		31	-	Rayon palpeur 1
		32	-	Rayon palpeur 2
		33	-	Diamètre bague de réglage
		34	1	Désaxage axe principal
			2	Désaxage axe auxiliaire
		35	1	Facteur de correction 1er axe
			2	Facteur de correction 2ème axe
3	Facteur de correction 3ème axe			
36	1	1	Rapport de force 1er axe	
		2	Rapport de force 2ème axe	
		3	Rapport de force 3ème axe	
Dernier point de palpation cycle TCH PROBE 0 ou dernier point de palpation du mode Manuel, 360	1	1 à 9	Position dans système de coordonnées actif, axes 1 à 9	
		2	1 à 9	Position dans système REF, axes 1 à 9
Valeur du tableau de points zéro actif dans le système de coordonnées actif, 500	Numéro Pt 0	1 à 9	Axe X à axe W	
Valeur REF du tableau de points zéro actif, 500	Numéro Pt 0	1 à 9	Axe X à axe W	
Tableau de points zéro sélectionné, 505	1	-	Valeur de consigne = 0: Aucun tableau points zéro actif Valeur de consigne = 1: Tableau points zéro actif	
Données du tableau de palettes actif, 510	1	-	Ligne active	
		2	-	Numéro palettes dans champ PAL/PGM
Paramètre-machine existant, 1010	Numéro de PM	Indice de PM	Valeur de consigne = 0: PM inexistant Valeur de consigne = 1: PM existant	



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

55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN19: PLC Transmettre valeurs à l'automate

Avec la fonction FN 19: vous pouvez transmettre à l'automate jusqu'à deux valeurs numériques ou paramètres Q.

Résolutions et unités de mesure: 0,1 µm ou 0,0001°

Exemple: Transmettre à l'automate la valeur numérique 10 (correspondant à 1µm ou 0,001°)

56 FN19: PLC=+10/+Q3

FN20: WAIT FOR: Synchronisation CN et automate



Vous ne devez utiliser cette fonction qu'en accord avec le constructeur de votre machine!

Avec la fonction FN 20: WAIT FOR, vous pouvez exécuter une synchronisation entre la CN et l'automate pendant le déroulement du programme. La CN stoppe l'usinage jusqu'à ce que soit réalisée la condition programmée dans la séquence FN20. Pour cela, la TNC peut contrôler les opérandes automate suivantes:

Opérande PLC	Raccourci	Plage d'adresses
Marqueur	M	0 à 4999
Entrée	I	0 à 31, 128 à 152 64 à 126 (1ère PL 401 B) 192 à 254 (2ème PL 401 B)
Sortie	O	0 à 30 32 à 62 (1ère PL 401 B) 64 à 94 (2ème PL 401 B)
Compteur	C	48 à 79
Timer	T	0 à 95
Byte	B	0 à 4095
Mot	W	0 à 2047
Double mot	D	2048 à 4095

Les conditions suivantes sont autorisées dans la séquence FN20:

Condition	Raccourci
égal à	==



Condition	Raccourci
inférieur à	<
supérieur à	>
inférieur ou égal à	<=
supérieur ou égal à	>=

Exemple: Suspendre le déroulement du programme jusqu'à ce que l'automate mette à 1 le marqueur 4095

```
32 FN20: WAIT FOR M4095==1
```

FN25: PRESET: Initialiser un nouveau point de référence



Vous ne pouvez programmer cette fonction que si vous avez préalablement introduit le code 555343, cf. „Introduire un code”, page 425.

Avec la fonction FN 25: PRESET et en cours d'exécution du programme, vous pouvez initialiser un nouveau point de référence sur un axe sélectionnable.

- ▶ Appeler la fonction de paramètres Q: Appuyer sur la touche Q (dans le champ d'introduction numérique, à droite). Le menu de softkeys affiche les fonctions des paramètres Q
- ▶ Sélectionner d'autres fonctions: Appuyer sur la softkey FONCTIONS SPECIALES
- ▶ Sélectionner FN25: Commuter le second niveau du menu de softkeys, appuyer sur la softkey FN25 INIT. PT DE REF
- ▶ **Axe?**: Introduire l'axe sur lequel vous désirez initialiser un nouveau point de référence, valider avec la touche ENT
- ▶ **Valeur à convertir?**: Introduire la coordonnée située dans le système de coordonnées actif à laquelle vous désirez initialiser le nouveau point de référence
- ▶ **Nouveau point de référence?**: Introduire la coordonnée que doit avoir la valeur à convertir dans le nouveau système de coordonnées



Exemple: Initialiser un nouveau point de référence à la coordonnée actuelle X+100

```
56 FN25: PRESET = X/+100/+0
```

Exemple: La coordonnée actuelle Z+50 doit avoir la valeur -20 dans le nouveau système de coordonnées

```
56 FN25: PRESET = Z/+50/-20
```

FN26: TABOPEN: Ouvrir un tableau à définir librement

Avec la fonction FN 26: TABOPEN, vous ouvrez n'importe quel tableau pouvant être défini librement afin de l'écrire avec FN 27 ou pour importer des données de ce tableau avec FN28.



Un seul tableau à la fois peut être ouvert dans un programme CN. Une nouvelle séquence avec TABOPEN ferme automatiquement le dernier tableau ayant été ouvert. Le tableau à ouvrir doit comporter l'extension .TAB.

Exemple: Ouvrir le tableau TAB1.TAB mémorisé dans le répertoire TNC:\DIR1

```
56 FN26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN27: TABWRITE: Ecrire un tableau pouvant être défini librement

Avec la fonction FN 27: TABWRITE, vous écrivez le tableau préalablement ouvert avec FN 26 TABOPEN.

Vous pouvez définir jusqu'à 8 noms de colonne dans une séquence TABWRITE et donc les composer. Les noms des colonnes doivent être entre guillemets et séparés par une virgule. Vous définissez dans les paramètres Q la valeur que doit écrire la TNC dans chaque colonne.



Vous ne pouvez composer que des champs numériques de tableau.

Si vous désirez composer plusieurs colonnes dans une même séquence, vous devez mémoriser les valeurs dans des paramètres dont les numéros se suivent

Exemple:

Sur la ligne 5 du tableau actuellement ouvert, composer les colonnes Rayon, Profondeur et D. Les valeurs à inscrire dans le tableau doivent être mémorisées dans les paramètres Q5, Q6 et Q7

```
53 FN0: Q5 = 3,75
```

```
54 FN0: Q6 = -5
```

```
55 FN0: Q7 = 7,5
```

```
56 FN27: TABWRITE 5/"rayon,profondeur,D" = Q5
```



FN28: TABREAD: Importer un tableau pouvant être défini librement

Avec la fonction FN 28: TABREAD, vous importez le tableau préalablement ouvert avec FN 26 TABOPEN.

Vous pouvez définir jusqu'à 8 noms de colonne dans une séquence TAPWRITE et donc les importer. Les noms des colonnes doivent être entre guillemets et séparés par une virgule. Vous définissez dans la séquence FN28 les numéros de paramètres Q sous lesquels la TNC doit écrire la première valeur importée.



Vous ne pouvez lire que des champs numériques de tableau.

Si vous désirez composer plusieurs colonnes dans une même séquence, la TNC mémorise alors les valeurs importées dans des paramètres dont les numéros se suivent.

Exemple:

Sur la ligne 6 du tableau ouvert actuellement, importer les valeurs des colonnes Rayon, Profondeur et D. Mémoriser la première valeur dans la paramètre Q10 (seconde valeur dans Q11, troisième valeur dans Q12).

```
56 FN28: TABREAD Q10 = 6/"rayon, profondeur,D"
```



10.9 Introduire directement une formule

Introduire la formule

A l'aide des softkeys, vous pouvez introduire directement dans le programme d'usinage des formules arithmétiques contenant plusieurs opérations de calcul.

Les formules apparaissent lorsque l'on appuie sur la softkey FORMULE. La TNC affiche alors les softkeys suivantes dans plusieurs menus:

Fonction de liaison	Softkey
Addition Ex. Q10 = Q1 + Q5	
Soustraction Ex. Q25 = Q7 - Q108	
Multiplication Ex. Q12 = 5 * Q5	
Division Ex. Q25 = Q1 / Q2	
Parenthèse ouverte Ex. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
Parenthèse fermée Ex. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
Élévation d'une valeur au carré (de l'angl. square) Ex. Q15 = SQ 5	
Extraire la racine carrée (de l'angl. square root) Ex. Q22 = SQRT 25	
Sinus d'un angle Ex. Q44 = SIN 45	
Cosinus d'un angle Ex. Q45 = COS 45	
Tangente d'un angle Ex. Q46 = TAN 45	
Arc-sinus Fonction inverse du sinus; définir l'angle issu du rapport de la perpendiculaire opposée à l'hypothénuse Ex. Q10 = ASIN 0,75	
Arc-cosinus Fonction inverse du cosinus; définir l'angle issu du rapport du côté adjacent à l'hypothénuse Ex. Q11 = ACOS Q40	



Fonction de liaison	Softkey
Arc-tangente Fonction inverse de la tangente; définir l'angle issu du rapport entre perpendiculaire et côté adjacent Ex. Q12 = ATAN Q50	
Élévation de valeurs à une puissance Ex. Q15 = 3^3	
Constante PI (3,14159) Ex. Q15 = PI	
Calcul du logarithme naturel (LN) d'un nombre nombre de base 2,7183 Ex. Q15 = LN Q11	
Calcul logarithme d'un nombre, nombre de base 10 Ex. Q33 = LOG Q22	
Fonction exponentielle, 2,7183 puissance n Ex. Q1 = EXP Q12	
Inversion logique (multiplication par -1) Ex. Q2 = NEG Q1	
Suppression d'emplacements après la virgule Calcul d'un nombre entier Ex. Q3 = INT Q42	
Calcul de la valeur absolue Ex. Q4 = ABS Q22	
Suppression d'emplacements avant la virgule Fractionnement Ex. Q5 = FRAC Q23	

Règles régissant les calculs

Les formules suivantes régissent la programmation de formules arithmétiques:

Multiplication et division avec addition et soustraction

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1èreétape $5 * 3 = 15$

2èmeétape $2 * 10 = 20$

3èmeétape $15 + 20 = 35$



ou

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

1^{ère} étape 10 puissance = 100

2^{ème} étape 3 puissance 3 = 27

3^{ème} étape 100 - 27 = 73

Règle de distributivité

pour calculs entre parenthèses

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Exemple d'introduction

Calculer un angle avec arctan comme perpendiculaire (Q12) et côté adjacent (Q13); affecter le résultat à Q25:

  Sélectionner l'introduction de la formule: Appuyer sur la touche Q et sur la softkey FORMULE

N° paramètre pour résultat ?

 25 Introduire le numéro du paramètre

  Commuter à nouveau le menu de softkeys; sélectionner la fonction arc-tangente

  Commuter à nouveau le menu de softkeys et ouvrir la parenthèse

 12 Introduire le numéro de paramètre Q12

 Sélectionner la division

 13 Introduire le numéro de paramètre Q13

  Fermer la parenthèse et clore l'introduction de la formule

Exemple de séquence CN

$$37 \quad Q25 = ATAN (Q12/Q13)$$



10.10 Paramètres Q réservés

La TNC affecte des valeurs aux paramètres Q100 à Q122. Les paramètres Q reçoivent:

- des valeurs de l'automate
- des informations concernant l'outil et la broche
- des informations sur l'état de fonctionnement, etc.

Valeurs de l'automate Q100 à Q107

La TNC utilise les paramètres Q100 à Q107 pour transférer des valeurs de l'automate vers un programme CN.

Rayon d'outil actif: 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 TOO DEF)
- valeur Delta DR à partir du tableau d'outils
- valeur Delta DR à partir de la séquence TOOL CALL

Axe d'outil: Q109

La valeur du paramètre Q109 dépend de l'axe d'outil en cours d'utilisation:

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

Fonction de la broche: Q110

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

Fonction M	Val. paramètre
Aucune fonction broche définie	Q110 = -1
M03: MARCHE broche sens horaire	Q110 = 0



Fonction M	Val. paramètre
M04: MARCHE broche sens anti-horaire	Q110 = 1
M05 après M03	Q110 = 2
M05 après M04	Q110 = 3

Arrosage: Q111

Fonction M	Val. paramètre
M08: MARCHE arrosage	Q111 = 1
M09: ARRET arrosage	Q111 = 0

Facteur de recouvrement: Q112

La TNC affecte au paramètre Q112 le facteur de recouvrement pour le fraisage de poche (PM7430).

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 programme principal	Val. paramètre
Système métrique (mm)	Q113 = 0
Système en pouces (inch)	Q113 = 1

Longueur d'outil: Q114

La valeur effective de la longueur d'outil est affectée au paramètre Q114.

Coordonnées issues du palpage en cours d'exécution du programme

Après une mesure programmée réalisée au moyen du 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 de référence 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 de coordonnées	Val. paramètre
Axe Z	Q117
IVème axe dépend de PM100	Q118
Vème axe dépend de PM100	Q119

Ecart entre valeur nominale et valeur effective lors de l'étalonnage d'outil automatique 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 réalisées avec les cycles de palpage

(se reporter également au Manuel d'utilisation Cycles palpeurs)

Valeurs effectives mesurées	Val. paramètre
Angle d'une droite	Q150
Centre axe principal	Q151
Centre axe auxiliaire	Q152
Diamètre	Q153
Longueur poche	Q154
Largeur poche	Q155
Longueur de l'axe sélectionné dans le cycle	Q156
Position de l'axe moyen	Q157
Angle de l'axe A	Q158
Angle de l'axe B	Q159
Coordonnée de l'axe sélectionné dans le cycle	Q160

Ecart calculé	Val. paramètre
Centre axe principal	Q161
Centre axe auxiliaire	Q162
Diamètre	Q163
Longueur poche	Q164
Largeur poche	Q165
Longueur mesurée	Q166
Position de l'axe moyen	Q167

Angle solide défini	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
Bon	Q180
Réusinage	Q181
Pièce rebutée	Q182

Ecart mesuré avec le cycle 440	Val. paramètre
Axe X	Q185
Axe Y	Q186
Axe Z	Q187

Réservé pour utilisation interne	Val. paramètre
Marqueurs cycles (projections d'usinage)	Q197

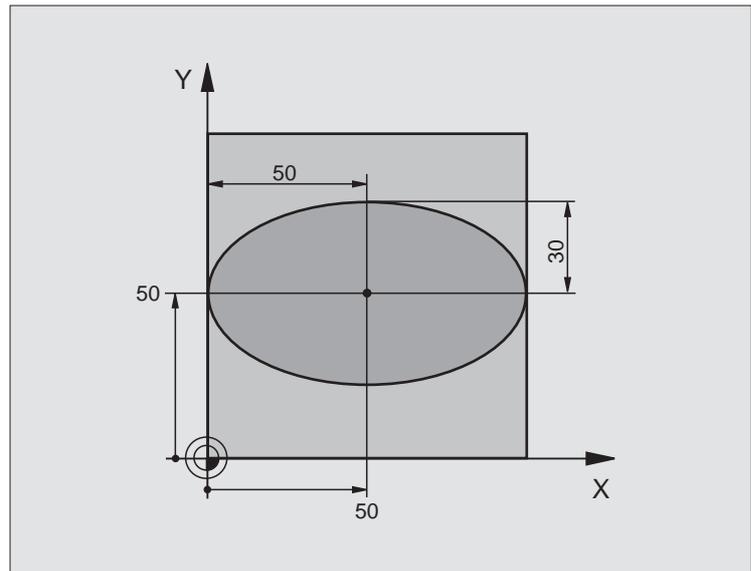
Etat étalonnage d'outil avec TT	Val. paramètre
Outil dans la tolérance	Q199 = 0,0
Outil usé (LTOL/RTOL dépassée)	Q199 = 1,0
Outil cassé (LBREAK/RBREAK dépassée)	Q199 = 2,0



Exemple: Ellipse

Déroulement du programme

- Le contour de l'ellipse est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q7). Plus vous aurez défini de pas de calcul et plus lisse sera le contour
- Définissez le sens du fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans le plan:
Sens d'usinage horaire:
angle initial > angle final
Sens d'usinage anti-horaire:
angle initial < angle final
- Le rayon d'outil n'est pas pris en compte



0	BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1	FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2	FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3	FN 0: Q3 = +50	Demi-axe X
4	FN 0: Q4 = +30	Demi-axe Y
5	FN 0: Q5 = +0	Angle initial dans le plan
6	FN 0: Q6 = +360	Angle final dans le plan
7	FN 0: Q7 = +40	Nombre de pas de calcul
8	FN 0: Q8 = +0	Position angulaire de l'ellipse
9	FN 0: Q9 = +5	Profondeur de fraisage
10	FN 0: Q10 = +100	Avance au fond
11	FN 0: Q11 = +350	Avance de fraisage
12	FN 0: Q12 = +2	Distance d'approche pour le pré-positionnement
13	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Définition de la pièce brute
14	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15	TOOL DEF 1 L+0 R+2,5	Définition de l'outil
16	TOOL CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
17	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
18	CALL LBL 10	Appeler l'usinage
19	L Z+100 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

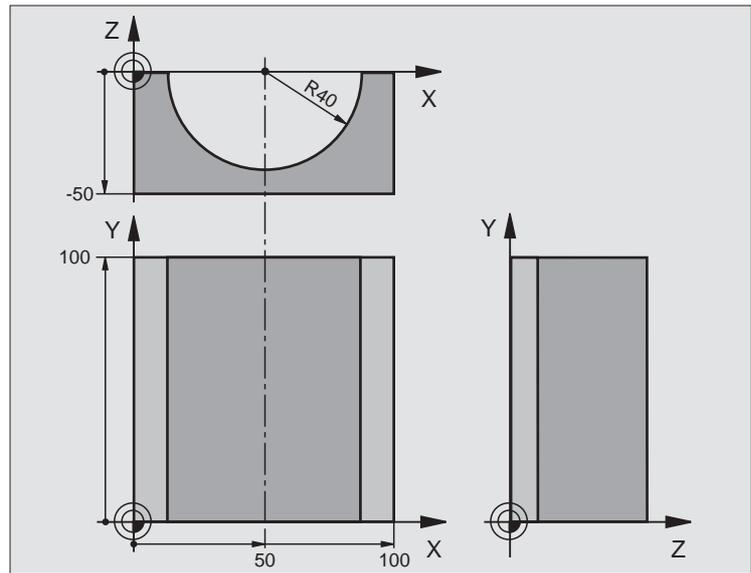
20	LBL 10	Sous-programme 10: Usinage
21	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décaler le point zéro au centre de l'ellipse
22	CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23	CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position angulaire dans le plan
25	CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26	$Q35 = (Q6 - Q5) / Q7$	Calculer l'incrément angulaire
27	$Q36 = Q5$	Copier l'angle initial
28	$Q37 = 0$	Initialiser le compteur pour les pas fraisés
29	$Q21 = Q3 * \cos Q36$	Calculer la coordonnée X du point initial
30	$Q22 = Q4 * \sin Q36$	Calculer la coordonnée Y du point initial
31	L X+Q21 Y+Q22 R0 F MAX M3	Aborder le point initial dans le plan
32	L Z+Q12 R0 F MAX	Pré-positionnement à la distance d'approche dans l'axe de broche
33	L Z-Q9 R0 FQ10	Aller à la profondeur d'usinage
34	LBL 1	
35	$Q36 = Q36 + Q35$	Actualiser l'angle
36	$Q37 = Q37 + 1$	Actualiser le compteur
37	$Q21 = Q3 * \cos Q36$	Calculer la coordonnée X effective
38	$Q22 = Q4 * \sin Q36$	Calculer la coordonnée Y effective
39	L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Aborder le point suivant
40	FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Demande si travail non encore terminé, si oui, retour à LBL 1
41	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
42	CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annuler le décalage du point zéro
44	CYCL DEF 7.1 X+0	
45	CYCL DEF 7.2 Y+0	
46	L Z+Q12 R0 F MAX	Aller à la distance d'approche
47	LBL 0	Fin du sous-programme
48	END PGM ELLIPSE MM	



Exemple: Cylindre concave avec fraise à crayon

Déroulement du programme

- Le programme fonctionne avec une fraise à crayon et la longueur d'outil se réfère au centre de la sphère
- Le contour du cylindre est constitué de nombreux petits segments de droite (à définir avec Q13). Plus vous aurez défini de coupes et plus lisse sera le contour
- Le cylindre est fraisé en coupes longitudinales (dans ce cas: parallèles à l'axe Y)
- Définissez le sens du fraisage avec l'angle initial et l'angle final dans l'espace:
Sens d'usinage horaire:
angle initial > angle final
Sens d'usinage anti-horaire:
angle initial < angle final
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



0	BEGIN PGM CYLIN MM	
1	FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2	FN 0: Q2 = +0	Centre de l'axe Y
3	FN 0: Q3 = +0	Centre de l'axe Z
4	FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
5	FN 0: Q5 = +270	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
6	FN 0: Q6 = +40	Rayon du cylindre
7	FN 0: Q7 = +100	Longueur du cylindre
8	FN 0: Q8 = +0	Position angulaire dans le plan X/Y
9	FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur de rayon du cylindre
10	FN 0: Q11 = +250	Avance plongée en profondeur
11	FN 0: Q12 = +400	Avance de fraisage
12	FN 0: Q13 = +90	Nombre de coupes
13	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15	T00L DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
16	T00L CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
17	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil
18	CALL LBL 10	Appeler l'usinage
19	FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur

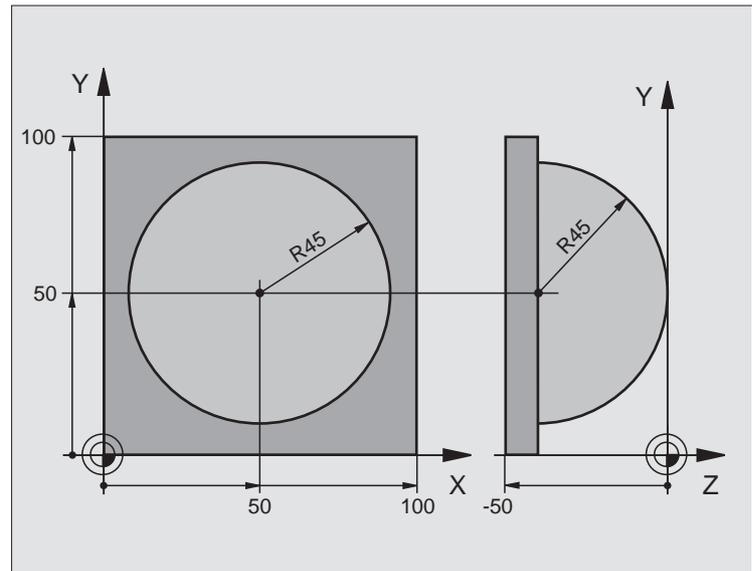
20	CALL LBL 10	Appeler l'usinage
21	L Z+100 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22	LBL 10	Sous-programme 10: Usinage
23	Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcul surépaisseur et outil par rapport au rayon du cylindre
24	FN 0: Q20 = +1	Initialiser le compteur pour les pas fraisés
25	FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
26	Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Calculer l'incrément angulaire
27	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décaler le point zéro au centre du cylindre (axe X)
28	CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29	CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30	CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position angulaire dans le plan
32	CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33	L X+0 Y+0 R0 F MAX	Pré-positionnement dans le plan, au centre du cylindre
34	L Z+5 R0 F1000 M3	Pré-positionnement dans l'axe de broche
35	LBL 1	
36	CC Z+0 X+0	Initialiser le pôle dans le plan Z/X
37	LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder position initiale du cylindre, obliquement dans la matière
38	L Y+Q7 R0 FQ12	Coupe longitudinale dans le sens Y+
39	FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
40	FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle solide
41	FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Demande si travail terminé, si oui, aller à la fin
42	LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aborder l'"arc" pour usiner la coupe longitudinale suivante
43	L Y+0 R0 FQ12	Coupe longitudinale dans le sens Y-
44	FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Actualiser le compteur
45	FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Actualiser l'angle solide
46	FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Demande si travail non encore terminé, si oui, retour à LBL 1
47	LBL 99	
48	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
49	CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annuler le décalage du point zéro
51	CYCL DEF 7.1 X+0	
52	CYCL DEF 7.2 Y+0	
53	CYCL DEF 7.3 Z+0	
54	LBL 0	Fin du sous-programme
55	END PGM CYLIN	



Exemple: Sphère convexe avec fraise deux tailles

Déroulement du programme

- Ce programme ne fonctionne qu'avec 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 sera petit et plus lisse sera le contour
- Définissez le nombre de coupes sur le contour avec l'incrément angulaire dans le plan (avec Q18)
- La sphère est fraisée suivant des coupes 3D dirigées de bas en haut
- Le rayon d'outil est corrigé automatiquement



0	BEGIN PGM SPHERE MM	
1	FN 0: Q1 = +50	Centre de l'axe X
2	FN 0: Q2 = +50	Centre de l'axe Y
3	FN 0: Q4 = +90	Angle initial dans l'espace (plan Z/X)
4	FN 0: Q5 = +0	Angle final dans l'espace (plan Z/X)
5	FN 0: Q14 = +5	Incrément angulaire dans l'espace
6	FN 0: Q6 = +45	Rayon de la sphère
7	FN 0: Q8 = +0	Position de l'angle initial dans le plan X/Y
8	FN 0: Q9 = +360	Position de l'angle final dans le plan X/Y
9	FN 0: Q18 = +10	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour l'ébauche
10	FN 0: Q10 = +5	Surépaisseur du rayon de la sphère pour l'ébauche
11	FN 0: Q11 = +2	Distance d'approche pour pré-positionnement dans l'axe de broche
12	FN 0: Q12 = +350	Avance de fraisage
13	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Définition de la pièce brute
14	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15	T00L DEF 1 L+0 R+7,5	Définition de l'outil
16	T00L CALL 1 Z S4000	Appel d'outil
17	L Z+250 R0 F MAX	Dégager l'outil

10.11 Exemples de programmation

18	CALL LBL 10	Appeler l'usinage
19	FN 0: Q10 = +0	Annuler la surépaisseur
20	FN 0: Q18 = +5	Incrément angulaire dans le plan X/Y pour la finition
21	CALL LBL 10	Appeler l'usinage
22	L Z+100 R0 F MAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
23	LBL 10	Sous-programme 10: Usinage
24	FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calculer coordonnée Z pour le pré-positionnement
25	FN 0: Q24 = +Q4	Copier l'angle initial dans l'espace (plan Z/X)
26	FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Corriger le rayon de la sphère pour le pré-positionnement
27	FN 0: Q28 = +Q8	Copier la position angulaire dans le plan
28	FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Prendre en compte la surépaisseur pour le rayon de la sphère
29	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Décaler le point zéro au centre de la sphère
30	CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31	CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32	CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Calculer la position angulaire dans le plan
34	CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35	CC X+0 Y+0	Initialiser le pôle dans le plan X/Y pour le pré-positionnement
36	LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Pré-positionnement dans le plan
37	LBL 1	Pré-positionnement dans l'axe de broche
38	CC Z+0 X+Q108	Initialiser le pôle dans le plan Z/X, avec décalage du rayon d'outil
39	L Y+0 Z+0 FQ12	Se déplacer à la profondeur



40	LBL 2	
41	LP PR+Q6 PA+Q24 RO FQ12	Aborder l' „arc“ vers le haut
42	FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Actualiser l'angle solide
43	FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Demande si un arc est terminé, si non, retour au LBL 2
44	LP PR+Q6 PA+Q5	Aborder l'angle final dans l'espace
45	L Z+Q23 RO F1000	Dégager l'outil dans l'axe de broche
46	L X+Q26 RO F MAX	Pré-positionnement pour l'arc suivant
47	FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Actualiser la position angulaire dans le plan
48	FN 0: Q24 = +Q4	Annuler l'angle solide
49	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Activer nouvelle position angulaire
50	CYCL DEF 10.1 ROT+Q28	
51	FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52	FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Demande si travail non encore terminé, si oui, retour au LBL 1
53	CYCL DEF 10.0 ROTATION	Annuler la rotation
54	CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55	CYCL DEF 7.0 POINT ZERO	Annuler le décalage du point zéro
56	CYCL DEF 7.1 X+0	
57	CYCL DEF 7.2 Y+0	
58	CYCL DEF 7.3 Z+0	
59	LBL 0	Fin du sous-programme
60	END PGM SPHERE MM	





11

**Test de programme
et exécution de programme**



11.1 Graphismes

Utilisation

En modes Exécution de programme et en mode Test de programme, la TNC simule l'usinage de manière graphique. A l'aide des softkeys, vous sélectionnez le graphisme avec

- Vue de dessus
- Représentation en 3 plans
- Représentation 3D

Le graphisme de la TNC représente une pièce usinée avec un outil de forme cylindrique. Si le tableau d'outils est actif, vous pouvez également représenter l'usinage avec fraise à crayon. Pour cela, introduisez $R2 = R$ dans le tableau d'outils.

La TNC ne représente pas le graphisme

- lorsque le programme actuel ne contient pas de définition correcte de la pièce brute
- et si aucun programme n'a été sélectionné

A l'aide des paramètres-machine 7315 à 7317, vous pouvez décréter que la TNC doit quand même représenter le graphisme si l'axe de broche n'est ni défini, ni déplacé.



Vous ne pouvez pas utiliser la simulation graphique pour des parties de programme ou pour des programmes contenant des déplacements d'axes rotatifs ou avec plan d'usinage incliné: Dans ces cas de figure, la TNC délivre un message d'erreur.

Une surépaisseur de rayon DR programmée dans la séquence TOOL CALL n'est pas représentée dans le graphisme par la TNC.

La TNC ne peut représenter le graphisme que si le rapport côté le plus petit : côté le plus grand de la **BLK FORM** est inférieur à 1 : 64.

Sommaire: Projections

En modes Exécution de programme et en mode Test de programme, la TNC affiche les softkeys suivantes:

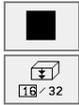
Projection	Softkey
Vue de dessus	
Représentation en 3 plans	
Représentation 3D	



Restriction en cours d'exécution du programme

L'usinage ne peut être représenté simultanément de manière graphique si le calculateur de la TNC est saturé par des instructions d'usinage complexes ou opérations d'usinage de grande envergure. Exemple: Usinage ligne à ligne sur toute la pièce brute avec un gros outil. La TNC n'affiche plus le graphisme et délivre le texte **ERROR** dans la fenêtre graphique. L'usinage se poursuit néanmoins.

Vue de dessus



- ▶ Sélectionner la vue de dessus à l'aide de la softkey
- ▶ Sélectionner le nombre de niveaux de profondeur (commuter le menu): Commuter entre 16 ou 32 niveaux. Il est de règle pour la représentation que:

„plus le niveau est profond, plus le graphisme est sombre“

Cette simulation graphique est très rapide.

Représentation en 3 plans

La projection donne une vue de dessus avec 2 coupes, comme sur un plan. Le symbole en bas et à gauche du graphisme précise si la représentation correspond aux méthodes de projection 1 ou 2 selon DIN 6, chap. 1 (sélectionnable par PM7310).

La représentation en 3 plans dispose de fonctions loupe, cf. „Agrandissement de la projection“, page 406.

Vous pouvez aussi faire glisser le plan de coupe avec les softkeys:



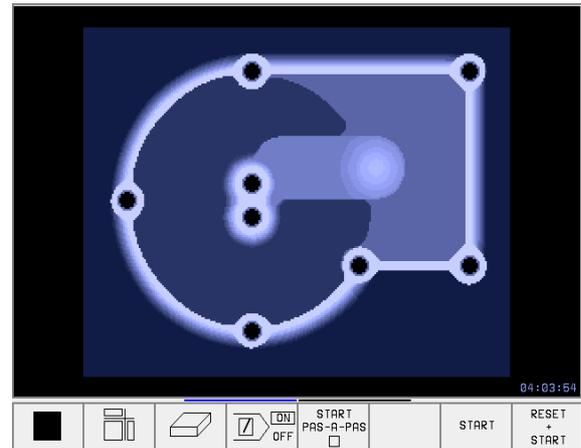
- ▶ A l'aide de la softkey, sélectionner la représentation en 3 plans
- ▶ Commutez le menu de softkeys jusqu'à ce que la TNC affiche les softkeys suivantes:

Fonction	Softkeys
Faire glisser le plan de coupe vertical vers la droite ou vers la gauche	 
Faire glisser le plan de coupe horizontal vers le haut ou vers le bas	 

Pendant le décalage, l'écran affiche la position du plan de coupe.

Coordonnées de la ligne transversale

La TNC affiche les coordonnées de la ligne transversale par rapport au point zéro pièce dans la fenêtre graphique, en bas de l'écran. Seules les coordonnées du plan d'usinage sont affichées. Vous activez cette fonction à l'aide du paramètre-machine 7310.



Représentation 3D

La TNC représente la pièce dans l'espace.

Vous pouvez faire pivoter la représentation 3D autour de l'axe vertical. Au début de la simulation graphique, vous pouvez représenter les contours de la pièce brute sous forme de cadre.

Les fonctions loupe sont disponibles en mode Test de programme, cf. „Agrandissement de la projection”, page 406.



► Sélectionner la représentation 3D par softkey

Rotation de la représentation 3D

Commuter le menu de softkeys jusqu'à ce que les softkeys suivantes apparaissent:

Fonction	Softkeys
Faire pivoter verticalement la représentation par pas de 27°	

Faire apparaître le cadre du contour de la pièce brute ou le supprimer



► Faire apparaître le cadre: Softkey AFFICHE BLK-FORM



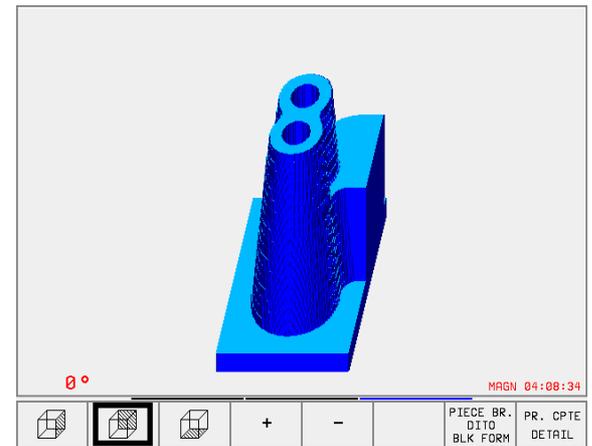
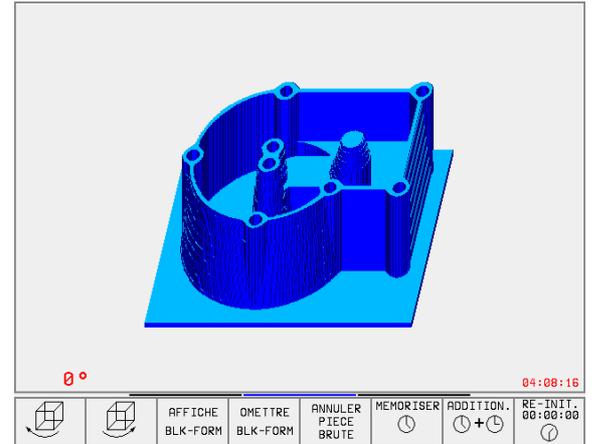
► Faire disparaître le cadre: Softkey OMETTRE BLK-FORM

Agrandissement de la projection

Vous pouvez modifier la projection en mode Test de programme pour

- la représentation en 3 plans et
- la représentation 3D

Pour cela, la simulation graphique doit être arrêtée. Un agrandissement de la projection est toujours actif dans tous les modes de représentation.



Commuter le menu de softkeys en mode Test de programme jusqu'à ce que les softkeys suivantes apparaissent:

Fonction	Softkeys
Sélection face gauche/droite de la pièce	 
Sélection face avant/arrière de la pièce	 
Sélection face haut/bas de la pièce	 
Faire glisser la surface de coupe pour réduire ou agrandir la pièce brute	 
Prendre en compte le détail souhaité	

Modifier l'agrandissement de la projection

Softkeys: cf. tableau

- ▶ Si nécessaire, arrêter la simulation graphique
- ▶ A l'aide de la softkey (tableau), sélectionner le côté de la pièce
- ▶ Réduction ou agrandissement de la pièce brute: Maintenir enfoncée la softkey „-“ ou „+“
- ▶ Relancer le test ou l'exécution du programme avec la softkey START (RESET + START rétablit la pièce brute d'origine)

Position du curseur avec l'agrandissement de la projection

Lors d'un agrandissement de la projection, la TNC affiche les coordonnées de l'axe que vous avez sectionné. Les coordonnées correspondent à la zone définie pour l'agrandissement de la projection. A gauche du trait oblique, la TNC affiche la plus petite coordonnée de la zone (point MIN) et à droite, la plus grande coordonnée (point MAX).

Lors d'un agrandissement de la projection, la TNC affiche **MAGN** en bas et à droite de l'écran.

Lorsque la TNC ne peut plus réduire ou agrandir davantage la pièce brute, elle affiche le message d'erreur adéquat dans la fenêtre du graphisme. Pour supprimer le message d'erreur, agrandissez ou diminuez à nouveau la pièce brute.



Répéter la simulation graphique

Un programme d'usinage peut être simulé graphiquement à volonté. Pour cela, vous pouvez remettre le graphisme conforme à la pièce brute ou annuler un agrandissement de celle-ci.

Fonction	Softkey
Afficher la pièce brute non usinée suivant l'agrandissement de projection précédent	ANNULER PIECE BRUTE
Annuler l'agrandissement de projection de manière à ce que la TNC représente la pièce usinée ou non usinée conformément à la BLK FORM programmée	PIECE BR. DITO BLK FORM



Avec la softkey PIECE BR. DITO BLK FORM, la TNC affiche – même après découpe sans PR. EN CPTÉ DETAIL. – la pièce brute usinée selon sa dimension programmée.

Calcul de la durée d'usinage

Modes de fonctionnement Exécution de programme

Affichage de la durée comprise entre le début et la fin du programme. Le temps est arrêté en cas d'interruption.

Test de programme

Affichage du temps approximatif calculé par la TNC pour la durée des déplacements avec avance de l'outil. Cette durée définie par la TNC ne peut pas être utilisée pour calculer les temps de fabrication car elle ne prend pas en compte les temps machine (par exemple, le changement d'outil).

Sélectionner la fonction chronomètre

Commuter le menu de softkeys jusqu'à ce que la TNC affiche les softkeys suivantes avec les fonctions chronomètre:

Fonctions chronomètre	Softkey
Mémoriser le temps affiché	MEMORISER ⏸
Afficher la somme du temps mémorisé et du temps affiché	ADDITION. ⏸ + ⏸
Effacer le temps affiché	RE-INIT. 00:00:00 ⏸



Les softkeys à gauche des fonctions chronomètre dépendent de la répartition d'écran sélectionnée.

La durée est annulée si l'on introduit une nouvelle BLK FORM.

Mode manuel Test du programme

```

0 BEGIN PGM 3DJOINT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-52
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 1 Z
4 L Z+20 R0 F MAX MG
5 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
6 CYCL DEF 7.1 X-10
7 CALL LBL 1
8 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
9 CYCL DEF 7.1 X+0
10 CALL LBL 1
11 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO
12 CYCL DEF 7.1 X+110
13 CYCL DEF 7.2 Y+100
14 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
    
```

0° 01:11:55

AFFICHE
BLK-FORM

OMETTRE
BLK-FORM

ANNULER
PIECE
BRUTE

MEMORISER
⏸

ADDITION.
⏸ + ⏸

RE-INIT.
00:00:00
⏸



11.2 Fonctions d'affichage du programme

Sommaire

En modes Exécution de programme et en mode Test de programme, la TNC affiche les softkeys qui vous permettent de feuilleter dans le programme d'usinage:

Fonctions	Softkey
Dans le programme, feuilleter d'une page d'écran en arrière	
Dans le programme, feuilleter d'une page d'écran en avant	
Sélectionner le début du programme	
Sélectionner la fin du programme	

Execution PGM en continu		Memorisation programme
<pre> 0 BEGIN PGM FK1 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z 4 L Z+250 R0 F MAX 5 L X-20 Y+30 R0 F MAX 6 L Z-10 R0 F1000 M3 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 </pre>		
<pre> 0% S-IST 13:2 1% S-MOM LIMIT 1 </pre>		
<input checked="" type="checkbox"/>	+24.952 Y	-25.495 Z +147.382
+C	+89.951+b	+179.979
		S 0.064
EFF.	T 0	Z S 6000 F 0 M 5/9
PAGE ↑	PAGE ↓	DEBUT ↑
		FIN ↓
		AMORCE SEQUENCE ⏏
		TABLERAU PTS ZERO
		TABLERAU D'OUTILS



11.3 Test de programme

Utilisation

En mode Test de programme, vous simulez le déroulement des programmes et parties de programmes afin d'éviter par la suite les erreurs lors de l'exécution du programme. La TNC vous permet de détecter les

- Incompatibilités géométriques
- Données manquantes
- Sauts ne pouvant être exécutés
- Endommagements de la zone de travail

Vous pouvez en outre utiliser les fonctions suivantes:

- Test de programme pas à pas
- Arrêt du test à une séquence quelconque
- Omettre certaines séquences
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Calcul de la durée d'usinage
- Affichage d'état supplémentaires

Exécuter un 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, en mode Test de programme, sélectionnez un fichier d'outils avec la gestion de fichiers (PGM MGT).

La fonction MOD PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL vous permet d'activer la surveillance de la zone de travail pour le test du programme, cf. „Représenter la pièce brute dans la zone de travail”, page 439.



- ▶ Sélectionner le mode Test de programme
- ▶ Afficher la gestion de fichiers avec la touche PGM MGT et sélectionner le fichier que vous désirez tester ou
- ▶ Sélectionner le début du programme Avec la touche GOTO, sélectionnez la ligne „0” et validez avec la touche ENT.

La TNC affiche les softkeys suivantes:

Fonctions	Softkey
Tester tout le programme	START
Tester une à une chaque séquence du programme	START PAS-A-PAS □
Représenter la pièce brute et tester tout le programme	RESET + START
Arrêter le test du programme	STOP



11.4 Exécution de programme

Utilisation

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 de celui-ci.

En mode Exécution de programme pas à pas, vous exécutez chaque séquence en appuyant chaque fois sur la touche START externe.

Vous pouvez utiliser les fonctions TNC suivantes en mode Exécution de programme:

- Interruption de l'exécution du programme
- Exécution du programme à partir d'une séquence donnée
- Omettre certaines séquences
- Editer un tableau d'outils TOOL.T
- Contrôler et modifier les paramètres Q
- Donner la priorité au positionnement avec la manivelle
- Fonctions destinées à la représentation graphique
- Affichage d'état supplémentaires

Exécuter un programme d'usinage

Préparatifs

- 1 Brider la pièce sur la table de la machine
- 2 Initialiser le point de référence
- 3 Sélectionner les tableaux et fichiers de palettes à utiliser (état M)
- 4 Sélectionner le programme d'usinage (état M)



Vous pouvez modifier l'avance et la vitesse de rotation broche à l'aide des boutons des potentiomètres.

Avec la softkey FMAX, vous pouvez réduire l'avance rapide lorsque vous désirez aborder le programme CN. La valeur introduite reste activée même après mise hors/sous tension de la machine. Pour rétablir l'avance rapide d'origine, vous devez introduire à nouveau la valeur numérique correspondante.

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

Execution PGM en continu						Mémorisation programme					
<pre> 0 BEGIN PGM 3DJOINT MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-52 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z 4 L Z+20 R0 F MAX M6 5 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO 6 CYCL DEF 7.1 X-10 7 CALL LBL 1 8 CYCL DEF 7.0 POINT ZERO </pre>								0% S-IST 17:30		00:00:00	
3% S-MOM LIMIT 1 0°											
X		+26.233		Y		-23.319		Z		-928.274	
+C		+89.881		+b		+179.994		S		0.716	
EFF.						T 0		Z S 500		F 0 M 5/9	
PAGE		PAGE		DÉBUT		FIN		AMORCE SEQUENCE		TABLEAU	
↑		↓		↑		↓		☐		PTS ZERO	
										D'OUTILS	

Interrompre l'usinage

Vous disposez de plusieurs possibilités pour interrompre l'exécution d'un programme:

- Interruptions programmées
- Touche STOP externe
- Commutation sur Exécution de programme pas à pas

Lorsque la TNC enregistre une erreur pendant l'exécution du programme, elle interrompt alors automatiquement l'usinage.

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:

- STOP (avec ou sans fonction auxiliaire)
- Fonction auxiliaire M0, M2 ou M30
- Fonction auxiliaire M6 (définie par le constructeur de la machine)

Interruption à l'aide de la touche STOP externe

- ▶ Appuyer sur la touche STOP externe La séquence que la TNC est en train d'exécuter au moment où vous appuyez sur la touche ne sera pas exécutée intégralement; le symbole „*” clignote dans l'affichage d'état
- ▶ Si vous ne désirez pas poursuivre l'usinage, arrêtez la TNC avec la softkey STOP INTERNE: Le symbole „*” s'éteint de l'affichage d'état. Dans ce cas, il convient de relancer le programme à partir du début

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, sélectionnez Exécution de programme pas à pas. La TNC interrompt l'usinage lorsque le pas d'usinage en cours est achevé.



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.



Danger 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 ON/OFF entre l'inclinaison et la non-inclinaison.

La fonction des touches de sens des axes, de la manivelle et de la logique de redémarrage 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 une rupture de l'outil

- ▶ Interrompre l'usinage
- ▶ Déverrouiller les touches de sens externes: Appuyer sur la softkey DEPLACEMENT MANUEL.
- ▶ Déplacer les axes 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 du programme après une interruption



Si vous interrompez l'exécution du programme pendant un cycle d'usinage, vous devez la reprendre au début du cycle.
Les pas d'usinage déjà exécutés par la TNC le seront à nouveau.

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 (ex. décalage du 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 (par ex. en sélectionnant un nouveau programme).

Les données mémorisées sont utilisées pour aborder à nouveau le contour après déplacement manuel des axes de la machine pendant une interruption (softkey ABORDER POSITION).

Poursuivre l'exécution du programme avec la touche START externe

Vous pouvez relancer l'exécution du programme à l'aide de la touche START externe si vous avez arrêté le programme:

- en appuyant sur la touche STOP externe
- par une interruption programmée

Poursuivre l'exécution du programme à la suite d'une erreur

Avec un message d'erreur non clignotant:

- ▶ remédier à la cause de l'erreur
- ▶ effacer le message d'erreur affiché à l'écran: Appuyer sur la touche CE.
- ▶ relancer ou poursuivre l'exécution du programme à l'endroit où il a été interrompu

Avec un message d'erreur clignotant:

- ▶ maintenir enfoncée la touche END pendant deux secondes, la TNC effectue un démarrage à chaud
- ▶ remédier à la cause de l'erreur
- ▶ relancer

Si l'erreur se répète, notez le message d'erreur et prenez contact avec le service après-vente.



Rentrer dans le programme à un endroit quelconque (amorçe de séquence)



La fonction AMORCE A SEQUENCE N doit être adaptée à la machine et validée par son constructeur. Consultez le manuel de votre machine.

Avec la fonction AMORCE A SEQUENCE N, (réaccès rapide au contour), vous pouvez exécuter un programme d'usinage à partir de n'importe quelle séquence N. La TNC tient compte dans ses calculs de l'usinage de la pièce jusqu'à cette séquence. L'usinage peut être représenté graphiquement.

Si vous avez interrompu un programme par un STOP INTERNE, la TNC vous propose automatiquement la séquence N à l'intérieur de laquelle vous avez arrêté le programme.



L'amorçe de séquence ne doit pas démarrer dans un sous-programme.

Tous les programmes, tableaux et fichiers de palettes dont vous avez besoin doivent être sélectionnés dans un mode Exécution de programme (état M).

Si le programme contient jusqu'à la fin de l'amorçe de séquence une interruption programmée, l'amorçe de séquence sera interrompue à cet endroit. Pour poursuivre l'amorçe de séquence, appuyez sur la touche STARTexterne.

Après une amorçe de séquence, l'outil est déplacé à l'aide de la fonction ABORDER POSITION jusqu'à la position calculée.

Le paramètre-machine 7680 permet de définir si l'amorçe de séquence débute à la séquence 0 du programme principal lorsque les programmes sont imbriqués, ou à la séquence 0 du programme dans lequel a eu lieu la dernière interruption de l'exécution du programme.

Lors de l'inclinaison du plan d'usinage, vous définissez à l'aide de la softkey 3D ON/OFF si la TNC doit aborder le contour avec système incliné ou non.

La fonction M128 est interdite pour une amorçe de séquence.

Si vous désirez utiliser l'amorçe de séquence à l'intérieur d'un tableau de palettes, dans celui-ci vous devez tout d'abord sélectionner avec les touches fléchées le programme auquel vous voulez accéder; sélectionnez ensuite directement la softkey AMORCE A SEQUENCE N.

Pour une amorçe de séquence, la TNC omet tous les cycles palpeurs ainsi que le cycle 247. Les paramètres de résultat définis par ces cycles peuvent alors ne pas comporter de valeurs.

Execution PGM en continu		Mémoisation programme
0	BEGIN PGM FK1 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL CALL 1 Z	
4	L Z+250 R0 F MAX	
5	L X-20 Y+30 R0 F MAX	
6	L Z-10 R0 F1000 M3	
7	APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	
8	FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	
		0% S-IST 13:3
		1% S-MOM LIMIT 1
X	+2: Indication endroit PGM pour amorçe PGM	+147.382
+C	+8: Avance à: N = 26	
	Programme = FK1.H	
	Répetitions = 1	
		0.064
EFF.	T 0 Z S 5000 F 0	M 5/9
PAGE	PAGE	DEBUT
↑	↓	↑
		FIN
		↓
		AMORCE SEQUENCE
		☑
		TABLEAU PTS ZERO
		TABLEAU D'OUTILS

- ▶ 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 A SEQUENCE N.
- ▶ **Amorce jusqu'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:** Introduire le nombre de répétitions à prendre en compte dans l'amorce de séquence dans le cas où la séquence N se trouve dans une répétition de partie de programme
- ▶ Lancer l'amorce de séquence: Appuyer sur la touche START externe
- ▶ Aborder le contour: cf. „Aborder à nouveau le contour“, page 417

Aborder à nouveau le contour

La fonction ABORDER POSITION permet à la TNC de déplacer l'outil vers le contour de la pièce dans les situations suivantes:

- Aborder à nouveau le contour après déplacement des axes de la machine lors d'une interruption réalisée sans STOP INTERNE
- Aborder à nouveau le contour après une amorce avec AMORCE A SEQUENCE N, par exemple après une interruption avec STOP INTERNE
- Lorsque la position d'un axe s'est modifiée 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.
- ▶ Déplacer les axes dans l'ordre proposé par la TNC à l'écran: Appuyer sur la touche START externe ou
- ▶ déplacer les axes dans n'importe quel ordre: 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



11.5 Lancement automatique du programme

Utilisation



Pour pouvoir exécuter le lancement automatique des programmes, la TNC doit avoir été préparée par le constructeur de votre machine; cf. manuel de la machine.

A l'aide de la softkey AUTOSTART (cf. figure en haut et à droite), dans un mode Exécution de programme et à une heure programmable, vous pouvez lancer le programme actif dans le mode de fonctionnement concerné:



- ▶ Afficher la fenêtre permettant de définir l'heure du lancement du programme (cf. fig. de droite, au centre)
- ▶ **Heure (heu:min:sec)**: heure à laquelle le programme doit être lancé
- ▶ **Date (JJ.MM.AAAA)**: date à laquelle le programme doit être lancé
- ▶ Pour activer le lancement: Mettre la softkey AUTOSTART sur ON

Execution PGM en continu		Mémoirisation programme
0	BEGIN PGM FK1 MM	
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3	TOOL CALL 1 Z	
4	L Z+250 R0 F MAX	
5	L X-20 Y+30 R0 F MAX	
6	L Z-10 R0 F1000 M3	
7	APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	
8	FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	
		0% S-IST 17:26
		2% S-MOM LIMIT 1
X	+26.233	Y -23.319
Z		-928.274
+C	+89.881	+b +179.994
		S 0.716
EFF.	T 0	Z S 500 F 0 M 5/9
F MAX		AUTOSTART ON OFF

Lancement auto. du programme	
Heure:	02.09.1999 17:26:03
Lancement du programme à:	
Heure (h:min:sec):	22:00:00
Date (JJ.MM.AAAA):	02.09.1999
Inactif	

11.6 Omettre certaines séquences

Utilisation

Lors du test ou de l'exécution du programme, vous pouvez omettre les séquences marquées du signe „/” lors de la programmation:



- ▶ Ne pas exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/” : Mettre la softkey sur ON.



- ▶ Exécuter ou tester les séquences marquées du signe „/” : Mettre la softkey sur OFF.



Cette fonction est inactive sur les séquences TOOL DEF.

Le dernier choix effectué reste sauvegardé après une coupure d'alimentation.



11.7 Arrêt facultatif d'exécution du programme

Utilisation

La TNC interrompt facultativement l'exécution ou le test du programme au niveau des séquences où M01 a été programmée. Si vous utilisez M01 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 au niveau de séquences contenant M01: Mettre la softkey sur OFF.



- ▶ Interrompre l'exécution ou le test du programme au niveau de séquences contenant M01: Mettre la softkey sur ON.





12

Fonctions MOD



12.1 Sélectionner la fonction MOD

Grâce aux fonctions MOD, vous disposez d'autres affichages et possibilités d'introduction. Les fonctions MOD disponibles dépendent du mode de fonctionnement sélectionné.

Sélectionner les fonctions MOD

Sélectionner le mode de fonctionnement dans lequel vous désirez modifier des fonctions MOD.



- ▶ Sélectionner les fonctions MOD: Appuyer sur la touche MOD. Les figures de droite illustrent des menus d'écran types en mode Mémorisation/édition de programme (fig. en haut et à droite) et Test de programme (fig. en bas et à droite) et dans un mode de fonctionnement Machine (fig. à la page suivante)

Modifier les configurations

- ▶ Sélectionner la fonction MOD avec les touches fléchées dans le menu affiché

Pour modifier une configuration, vous disposez – selon la fonction sélectionnée – de trois possibilités:

- Introduction directe d'une valeur numérique, par exemple pour définir la limitation de la zone de déplacement
- Modification de la configuration par pression sur la touche ENT, par exemple pour définir l'introduction du programme
- Modification de la configuration avec une fenêtre de sélection. Si plusieurs solutions sont à votre disposition, avec la touche GOTO, vous pouvez faire apparaître une fenêtre qui vous permet de visualiser en bloc toutes les possibilités de configuration. Sélectionnez directement la configuration retenue en appuyant sur la touche numérique correspondante (à gauche du double point) ou à l'aide de la touche fléchée, puis validez avec la touche ENT. Si vous ne désirez pas modifier la configuration, fermez la fenêtre avec la touche END

Quitter les fonctions MOD

- ▶ Quitter la fonction MOD: Appuyer sur la softkey FIN ou sur la touche END.

Sommaire des fonctions MOD

Suivant le mode de fonctionnement sélectionné, vous pouvez opérer les modifications suivantes:

Mémorisation/édition de programme:

- Afficher les différents numéros de logiciel
- Introduire un code
- Configurer l'interface
- Si nécessaire, paramètres utilisateur spécifiques de la machine
- Si nécessaire, afficher les fichiers d'AIDE

Mode manuel	Mémorisation/édition programme					
Code						
CN : numéro logiciel 280476 03						
AP : numéro logiciel BASIS--32						
SETUP: 286197 02F						
OPT : %00000011						
DSP1:246249 14A						
DSP2:246230 12						
⏪	RS232 RS422 SETUP	PARAMET. UTILISAT.	AIDE			FIN

Mode manuel	Test du programme					
Code						
CN : numéro logiciel 280476 03						
AP : numéro logiciel BASIS--32						
SETUP: 286197 02F						
OPT : %00000011						
DSP1:246249 14A						
DSP2:246230 12						
⏪	RS232 RS422 SETUP	PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL	PARAMET. UTILISAT.	AIDE		FIN



Test de programme:

- Afficher les différents numéros de logiciel
- Introduire un code
- Configurer l'interface de données
- Représenter la pièce brute dans la zone de travail
- Si nécessaire, paramètres utilisateur spécifiques de la machine
- Si nécessaire, afficher les fichiers d'AIDE

Autres modes de fonctionnement:

- Afficher les différents numéros de logiciel
- Afficher les indices pour les options disponibles
- Sélectionner l'affichage de positions
- Définir l'unité de mesure (mm/inch)
- Définir la langue de programmation pour MDI
- Définir les axes pour prise en compte de la position effective
- Initialiser les limites de déplacement
- Afficher les points zéro
- Afficher les durées de fonctionnement
- Si nécessaire, afficher les fichiers d'AIDE
- Si nécessaire, activer les fonctions de télé-service

Mode manuel				Mémorisation programme			
Affich. positions 1 EFF.							
Affich. positions 2 DIST.							
Commutation MM/INCH MM							
Introduction de PGM HEIDENHAIN							
Choix de l'axe %11111							
CN : numéro logiciel 280476 03							
AP : numéro logiciel BASIS--32							
SETUP: 286197 02F							
OPT :%00000011							
DSP1:246249 14A							
DSP2:246230 12							
POSITION/ ENTR. PGM	ZONE DE- PLACEMENT (1)	ZONE DE- PLACEMENT (2)	ZONE DE- PLACEMENT (3)	AIDE	TEMPS MACH. ⌚	SERVICE <input type="checkbox"/> OFF <input checked="" type="checkbox"/> ON	FIN



12.2 Numéros de logiciel et d'option

Utilisation

Les numéros des logiciels CN, automate et des disquettes de SETUP apparaissent à l'écran de la TNC lorsque vous avez sélectionné les fonctions MOD. Les numéros des options disponibles (OPT:) sont inscrits immédiatement en-dessous:

Pas d'option OPT	00000000
Option digitalisation avec palpeur à commutation OPT	00000001
Option digitalisation avec palpeur mesurant OPT	00000011



12.3 Introduire un code

Utilisation

La TNC a besoin d'un code pour les fonctions suivantes:

Fonction	Numéro de code
Sélectionner les paramètres utilisateur	123
Configurer la carte Ethernet	NET123
Valider les fonctions spéciales lors de la programmation de paramètres Q	555343



12.4 Configurer les interfaces de données

Utilisation

Pour configurer les interfaces de données, appuyez sur la softkey RS 232- / RS 422 - CONFIG. La TNC affiche un menu dans lequel vous effectuez les réglages suivants:

Configurer l'interface RS-232

Le mode de fonctionnement et la vitesse en Bauds de l'interface RS-232 sont introduits sur la partie gauche de l'écran.

Configurer l'interface RS-422

Le mode de fonctionnement et la vitesse en Bauds de l'interface RS-422 sont introduits sur la partie droite de l'écran.

Sélectionner le MODE DE FONCTIONNEMENT de l'appareil externe



En modes FE2 et EXT, vous ne pouvez pas utiliser les fonctions „importer tous les programmes“, „importer le programme proposé“ et „importer le répertoire“

Configurer la VITESSE EN BAUDS

La VITESSE EN BAUDS (vitesse de transfert des données) peut être sélectionnée entre 110 et 115.200 Bauds.

Appareil externe	Mode	Symbole
PC avec logiciel HEIDENHAIN TNCremo pour commander la TNC à distance	LSV2	
PC avec logiciel de transfert HEIDENHAIN TNCremo	FE1	
Unité à disquettes HEIDENHAIN FE 401 B	FE1	
FE 401, programme à partir de 230 626 03	FE1	
Unité à disquettes HEIDENHAIN FE 401, y compris jusqu'au programme n° 230 626 02	FE2	
Autres appareils (imprimante, lecteur, unité de perforation, PC sans TNCremo)	EXT1, EXT2	

Mode manuel		Mémorisation/édition programme					
Interface RS232			Interface RS422				
Mode fonct.: LSV-2			Mode fonct.: LSV-2				
Vitesse en bauds			Vitesse en bauds				
FE :	115200	FE :	38400				
EXT1 :	19200	EXT1 :	9600				
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600				
LSV-2:	115200	LSV-2:	115200				
Affectation:							
Impression :							
Test impr. :							
PGM MGT:			Etendu				
	RS232 RS422 SETUP	PARAMET. UTILISAT.	PLC EDIT	AIDE			FIN



Affectation

Cette fonction vous permet de déterminer la destination des données en provenance de la TNC.

Applications:

- Restituer des valeurs avec la fonction de paramètres Q FN15
- Restituer des valeurs avec la fonction de paramètres Q FN16
- Chemin d'accès sur le disque dur de la TNC vers lequel seront mémorisées les données de la digitalisation

C'est le mode de fonctionnement de la TNC qui détermine si l'on utilisera la fonction PRINT ou la fonction PRINT-TEST:

Mode TNC	Fonction de transfert
Exécution de programme pas à pas	PRINT
Exécution de programme en continu	PRINT
Test de programme	PRINT-TEST

Vous configurez PRINT et PRINT-TEST de la manière suivante:

Fonction	Chemin d'accès
Sortie des données par RS-232	RS232:\....
Sortie des données par RS-422	RS422:\....
Mémorisation des données sur disque dur TNC	TNC:\....
Mémoriser les données dans le répertoire où est situé le programme contenant FN15/FN16 ou le programme contenant les cycles de digitalisation	vide

Noms des fichiers:

Données	Mode	Nom du fichier
Données digitalisées	Exécution de programme	définies dans le cycle ZONE
Valeurs avec FN15	Exécution de programme	%FN15RUN.A
Valeurs avec FN15	Test de programme	%FN15SIM.A
Valeurs avec FN16	Exécution de programme	%FN16RUN.A
Valeurs avec FN16	Test de programme	%FN16SIM.A



Logiciel de transfert des données

Pour transférer vos fichiers à partir de la TNC ou vers elle, nous vous conseillons l'utilisation des logiciels HEIDENHAIN TNCremo ou TNCremoNT. TNCremo/TNCremoNT vous permettent de gérer toutes les commandes HEIDENHAIN via l'interface série.



Pour recevoir contre frais de droits d'utilisation le logiciel de transfert de données TNCremo ou TNCremoNT, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

Conditions requises au niveau du système pour TNCremo:

- PC AT ou système compatible
- Système d'exploitation MS-DOS/PC-DOS 3.00 ou plus récent, Windows 3.1, Windows for Workgroups 3.11, Windows NT 3.51, OS/2
- Mémoire principale 640 Ko
- 1 Mo libres sur votre disque dur
- Une interface série libre
- Pour un meilleur confort d'utilisation: une souris compatible Microsoft (TM) (non indispensable)

Conditions requises au niveau du système pour TNCremoNT:

- PC avec processeur 486 ou plus récent
- Système d'exploitation Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0
- Mémoire principale 16 Mo
- 5 Mo libres sur votre disque dur
- Une interface série libre ou connexion du réseau TCP/IP avec TNC équipée de la carte Ethernet

Installation sous Windows

- ▶ Lancez le programme d'installation SETUP.EXE à partir du gestionnaire de fichiers (explorer)
- ▶ Suivez les indications du programme setup

Lancer TNCremo sous Windows 3.1, 3.11 et NT 3.51

Windows 3.1, 3.11, NT 3.51:

- ▶ Cliquez deux fois sur l'icône dans le groupe de programmes Applications HEIDENHAIN

Lorsque vous lancez TNCremo pour la première fois, il vous est demandé d'indiquer la commande raccordée, l'interface (COM1 ou COM2) ainsi que la vitesse de transfert des données. Introduisez les informations demandées.

Lancer TNCremo NT sous Windows 95, Windows 98 et NT 4.0

- ▶ Cliquez sur <Démarrer>, <Programmes>, <Applications HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Lorsque vous lancez TNCremoNT pour la première fois, ce programme essaie automatiquement d'établir une liaison vers la TNC.



Transfert des données entre TNC et TNCremo

Vérifiez si:

- la TNC est bien raccordée sur la bonne interface série de votre ordinateur
- le mode de l'interface est bien configuré sur la TNC sur **LSV-2**.
- la vitesse de transfert des données est la même sur la TNC pour le mode LSV2 et dans TNCremo

Après avoir lancé TNCremo, vous apercevez dans la partie gauche de la fenêtre principale **1** tous les fichiers mémorisés dans le répertoire actif. Avec <Répertoire>, <Changer>, 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 <Liaison>, <Liaison>. TNCremo récupère maintenant de la TNC la structure des fichiers et répertoires et l'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre principale **2**.
- ▶ Pour transférer un fichier de la TNC vers le PC, sélectionnez le fichier dans la fenêtre TNC (le mettre en surbrillance en cliquant dessus avec la souris) et activez la fonction <Fichier> <Transfert>
- ▶ Pour transférer un fichier du PC vers la TNC, sélectionnez le fichier dans la fenêtre PC (le mettre en surbrillance en cliquant dessus avec la souris) et activez la fonction <Fichier> <Transfert>

Si vous voulez commander le transfert des données à partir de la TNC, vous devez établir la liaison sur le PC de la manière suivante:

- ▶ Sélectionnez <Liaison>, <Serveur fichiers (LSV-2)>. TNCremo est maintenant en mode serveur de fichiers et peut donc recevoir les données de la TNC ou les lui envoyer
- ▶ Sur la TNC, sélectionnez les fonctions de gestion des fichiers à l'aide de la touche PGM MGT (cf. „Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données” à la page 59) et transférez les fichiers désirés

Fermer TNCremo

Sélectionnez le sous-menu <Fichier>, <Fermer> ou utilisez la combinaison de touches ALT+X



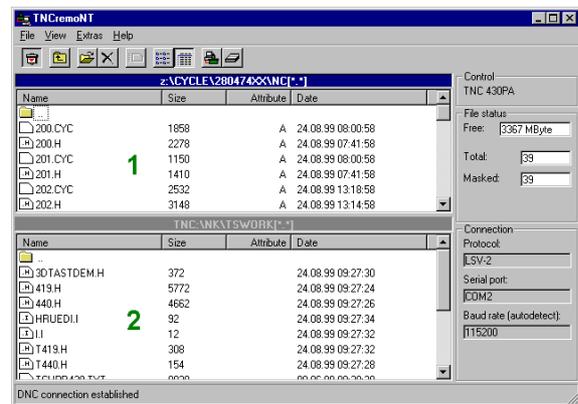
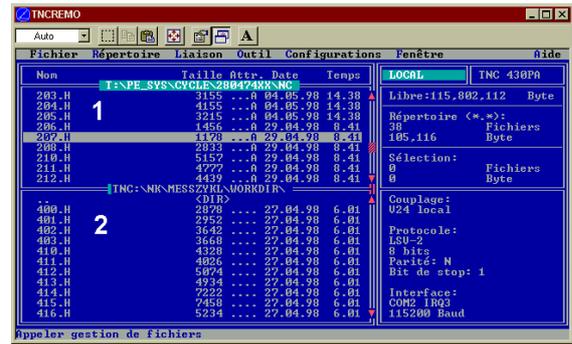
Utilisez également l'aide de TNCremo dans laquelle toutes les fonctions sont expliquées

Transfert des données entre la TNC et TNCremoNT

Vérifiez si:

- la TNC est bien raccordée sur la bonne interface série de votre ordinateur ou sur le réseau
- le mode de l'interface est bien configuré sur la TNC sur **LSV-2**.

Après avoir lancé TNCremoNT, vous apercevez dans la partie supérieure de la fenêtre principale **1** tous les fichiers 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 liaison>. TNCremoNT récupère maintenant de la TNC la structure des fichiers et répertoires et l'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre principale **2**.
- ▶ Pour transférer un fichier de la TNC vers le PC, sélectionnez le fichier dans la fenêtre TNC en cliquant dessus avec la souris et attirez le fichier marqué vers la fenêtre **1** du PC en maintenant la touche de la souris enfoncée
- ▶ Pour transférer un fichier du PC vers la TNC, sélectionnez le fichier dans la fenêtre PC en cliquant dessus avec la souris et attirez le fichier marqué vers la fenêtre **2** de la TNC en maintenant la touche de la souris enfoncée

Si vous voulez commander 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>. TNCremoNT lance maintenant le mode serveur de fichiers et peut donc recevoir les données de la TNC ou les lui envoyer
- ▶ Sur la TNC, sélectionnez les fonctions de gestion des fichiers à l'aide de la touche PGM MGT (cf. „Transfert des données vers/à partir d'un support externe de données“ à la page 59) et transférez les fichiers désirés

Fermer TNCremoNT

Sélectionnez le sous-menu <Fichier>, <Fermer>



Utilisez également l'aide de TNCremo dans laquelle toutes les fonctions sont expliquées



12.5 Interface Ethernet

Introduction

En option, vous pouvez équiper la TNC d'une carte Ethernet pour relier la commande en tant que client à votre réseau. La TNC transfère les données par la carte Ethernet en protocoles TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) et grâce au système NFS (Network File System). TCP/IP et NFS sont mis en oeuvre particulièrement dans les systèmes UNIX; ceci permet donc généralement d'intégrer la TNC dans l'univers UNIX sans avoir recours à un logiciel supplémentaire.

L'environnement PC équipé de systèmes d'exploitation Microsoft travaille également pour la mise en réseau avec TCP/IP mais pas avec NFS. Vous avez donc besoin d'un logiciel supplémentaire pour relier la TNC à un réseau de PC. Pour les systèmes d'exploitation Windows 95, Windows 98 et Windows NT 4.0, HEIDENHAIN recommande le logiciel-réseau **CimcoNFS for HEIDENHAIN** que vous pouvez commander soit séparément, soit en même temps que la carte interface Ethernet pour la TNC:

Article	Référence HEIDENHAIN
Seulement le logiciel CimcoNFS pour HEIDENHAIN	339 737-01
Carte Ethernet et logiciel CimcoNFS pour HEIDENHAIN	293 890-73

Installation de la carte Ethernet



Avant d'installer la carte Ethernet, mettre la TNC et la machine hors tension!

Consultez les remarques indiquées dans les Instructions de montage jointes à la carte Ethernet!

Possibilités de raccordement

Vous pouvez relier à votre réseau la carte Ethernet de la TNC par le raccordement RJ45 (X26, 10BaseT). Le raccordement est séparé galvaniquement de l'électronique de la commande.

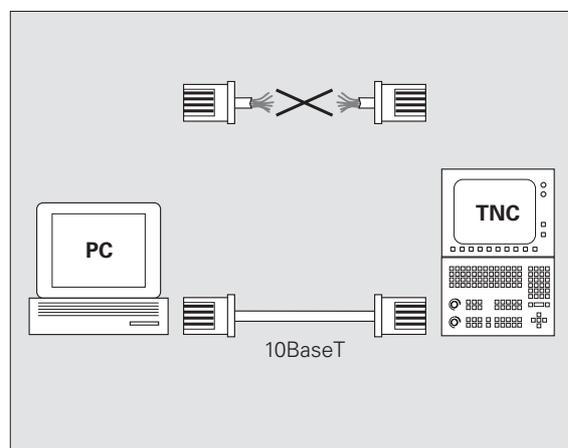
Raccordement RJ45 X26 (10BaseT)

Pour le raccordement 10Base2, utilisez un câble Twisted Pair pour relier la TNC à votre réseau.



La longueur de câble max. entre la TNC et un nœud de jonction est de 00 m max. avec câble non blindé et de 400 m avec câble blindé.

Si vous reliez la TNC directement à un PC, vous devez utiliser un câble croisé.



Configurer la TNC



Faites configurer la TNC par un spécialiste réseaux.

- En mode Mémorisation/édition de programme, appuyez sur la touche MOD Introduisez le code NET123; la TNC affiche l'écran principal de configuration du réseau

Réglages généraux du réseau

- Appuyez sur la softkey DEFINE NET pour introduire les réglages généraux du réseau et introduisez les informations suivantes:

Réglage	Signification
ADDRESS	Adresse que votre administrateur-réseau doit attribuer à la TNC. Introduction: 4 caractères décimaux séparés par un point, ex. 160.1.180.20
MASK	SUBNET MASK pour économie d'adresses à l'intérieur de votre réseau. Introduction: 4 caractères décimaux séparés par un point; demander la valeur à votre administrateur-réseau, ex. 255.255.0.0
ROUTER	Adresse Internet de votre routeur par défaut. A n'introduire que si votre réseau comporte plusieurs réseaux partiels. Introduction: 4 caractères décimaux séparés par un point; demander la valeur à votre administrateur-réseau, ex. 160.2.0.2
PROT	Définition du protocole de transfert RFC: Protocole de transfert selon RFC 894 IEEE: Protocole de transfert selon IEE 802.2/802.3
HW	Définition du raccordement utilisé 10BASET: Si vous utilisez 10BaseT
HOST	Nom par lequel la TNC s'annonce dans le réseau

Mode manuel Configuration réseau
Adresse internet de la TNC

Fichier: IP4.N00

NR	ADDRESS	MASK	ROUTER	PROT
0	160.1.180.20	255.255.0.0		RFC

[END]

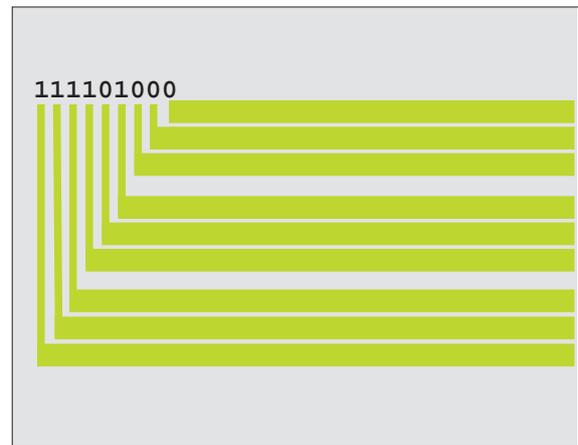
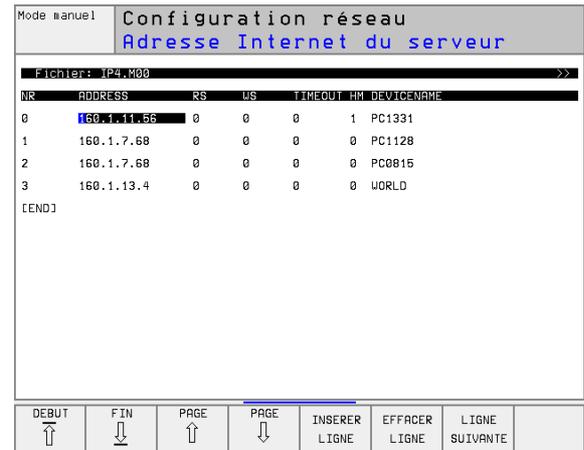
DEBUT ↑ FIN ↓ PAGE ↑ PAGE ↓ LIGNE SUIVANTE



Configurations réseau spécifiques aux appareils

- Appuyez sur la softkey DEFINE MOUNT pour introduire les réglages réseau spécifiques aux appareils. Vous pouvez définir autant de configurations de réseau que vous le désirez mais ne pouvez en gérer que 7 au maximum

Réglage	Signification
ADDRESS	Adresse de votre serveur. Introduction: 4 caractères décimaux séparés par un point; demander la valeur à votre administrateur-réseau, ex. 160.1.13.4
RS	Dimension paquet pour réception données, en octets. Plage d'introduction: 512 à 4 096. Introduction 0: La TNC utilise la dimension de paquet optimale annoncée par le serveur
WS	Dimension paquet pour envoi de données, en octets. Plage d'introduction: 512 à 4 096. Introduction 0: La TNC utilise la dimension de paquet optimale annoncée par le serveur
TIMEOUT	Durée en ms à l'issue de laquelle la TNC répète un Remote Procedure Call. Plage d'introduction: 0 à 100 000. Introduction standard: 700 correspondant à un TIMEOUT de 700 millisecondes. N'utiliser des valeurs plus élevées que si la TNC doit communiquer avec le serveur au moyen de plusieurs routeurs. Demander la valeur à l'administrateur-réseau
HM	Définition indiquant si la TNC doit répéter le Remote Procedure Call jusqu'à ce que le serveur NFS réponde. 0: Répéter toujours le Remote Procedure Call 1: Ne pas répéter le Remote Procedure Call
DEVICENAME	Nom affiché par la TNC dans la gestion de fichiers lorsque la TNC est reliée à l'appareil
PATH	Répertoire du serveur NFS que vous désirez relier à la TNC. Pour le chemin d'accès, tenez compte de l'écriture des minuscules et majuscules
UID	Identification de l'utilisateur vous permettant d'accéder aux fichiers à l'intérieur du réseau. Demander la valeur à l'administrateur-réseau
GID	Identification du groupe vous permettant d'accéder aux fichiers à l'intérieur du réseau. Demander la valeur à l'administrateur-réseau
DCM	Ici, vous attribuez les habilitations d'accès aux répertoires du serveur NFS (cf. fig. de droite, au centre). Introduire une valeur codée binaire. Exemple: 111101000 0: Accès interdit 1: Accès autorisé



Réglage	Signification
DCM	Ici, vous attribuez les habilitations d'accès. Fichiers du serveur NFS (cf. fig. en haut et à droite). Introduire une valeur codée binaire. Exemple: 111101000 0: Accès interdit 1: Accès autorisé
AM	Définition indiquant si la TNC doit se relier automatiquement au réseau lors de la mise sous tension. 0: Pas de liaison automatique 1: Liaison automatique

Définir l'imprimante-réseau

- Appuyez sur la softkey DEFINE PRINT si vous désirez imprimer les fichiers de la TNC directement sur une imprimante-réseau:

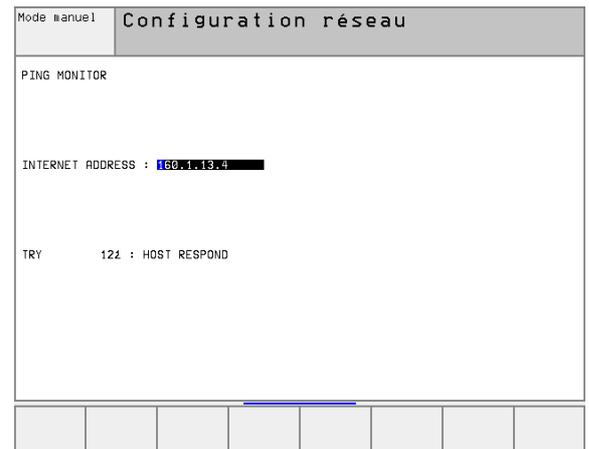
Réglage	Signification
ADDRESS	Adresse de votre serveur. Introduction: 4 caractères décimaux séparés par un point; demander la valeur à votre administrateur-réseau, ex. 160.1.13.4
DEVICE NAME	Nom de l'imprimante affichée par la TNC quand vous appuyez sur la softkey IMPRIMER, cf. „Gestion étendue des fichiers”, page 49
PRINTER NAME	Nom de l'imprimante dans votre réseau; en demander la valeur à l'administrateur réseau

Contrôler la liaison

- Appuyez sur la softkey PING
- Introduisez l'adresse Internet de l'appareil pour lequel vous voulez contrôler la liaison et appuyez sur ENT. La TNC envoie des paquets de données jusqu'à ce que vous quittiez l'écran de contrôle en appuyant sur la touche END.

Dans la ligne TRY, la TNC affiche le nombre de paquets de données envoyés au récepteur défini précédemment. Derrière le nombre de paquets de données envoyés, elle affiche l'état:

Affichages d'état	Signification
HOST RESPOND	Nouvelle réception du paquet de données, liaison correcte
TIMEOUT	Pas de nouvelle réception du paquet, contrôler la liaison
CAN NOT ROUTE	Le paquet de données n'a pas pu être envoyé, contrôler l'adresse Internet du serveur et du routeur sur la TNC



Afficher le protocole d'erreurs

- Appuyez sur la softkey SHOW ERROR si vous désirez visualiser le protocole d'erreurs. La TNC enregistre ici toutes les erreurs survenues en mode réseau depuis la dernière mise sous-tension de la TNC

Les messages d'erreur de la liste se subdivisent en deux catégories:

Messages d'avertissement marqués (W). Ces messages indiquent que la TNC a pu établir la liaison-réseau mais qu'elle a dû corriger des configurations.

Messages d'erreur marqués (E). De tels messages d'erreurs indiquent que la TNC n'a pas pu établir la liaison-réseau.

Message d'erreur	Origine
LL: (W) CONNECTION xxxxx UNKNOWN USING DEFAULT 10BASET	Pour DEFINE NET, HW vous avez indiqué une désignation erronée
LL: (E) PROTOCOL xxxxx UNKNOWN	Pour DEFINE NET, PROT vous avez indiqué une désignation erronée
IP4: (E) INTERFACE NOT PRESENT	La TNC n'a pas trouvé de carte Ethernet
IP4: (E) INTERNETADDRESS NOT VALID	Pour la TNC, vous avez indiqué une adresse Internet non valable
IP4: (E) SUBNETMASK NOT VALID	Le SUBNET MASK ne convient pas à l'adresse Internet de la TNC
IP4: (E) SUBNETMASK OR HOST ID NOT VALID	Pour la TNC, vous avez indiqué une adresse Internet erronée, ou bien le SUBNET MASK a été mal introduit, ou bien tous les bits de l'HostID ont été mis à 0 (1)
IP4: (E) SUBNETMASK OR SUBNET ID NOT VALID	Tous les bits du SUBNET ID sont mis à 0 ou 1
IP4: (E) DEFAULTROUTERADDRESS NOT VALID	Pour le routeur, vous avez utilisé une adresse Internet erronée
IP4: (E) CAN NOT USE DEFAULTROUTER	Le routeur par défaut n'a pas le même NetID ou SubnetID que la TNC
IP4: (E) I AM NOT A ROUTER	Vous avez défini la TNC comme routeur
MOUNT: <nom appareil> (E) DEVICENAME NOT VALID	Le nom de l'appareil est trop long ou contient des caractères non autorisés
MOUNT: <nom appareil> (E) DEVICENAME ALREADY ASSIGNED	Vous avez déjà défini un appareil avec ce même nom
MOUNT: <nom appareil> (E) DEVICETABLE OVERFLOW	Vous avez essayé de relier plus de 7 lecteurs à la TNC
NFS2: <nom appareil> (W) READSIZE SMALLER THEN x SET TO x	Pour DEFINE MOUNT, RS vous avez attribué une valeur trop faible. La TNC règle RS sur 512 octets
NFS2: <nom appareil> (W) READSIZE LARGER THEN x SET TO x	Pour DEFINE MOUNT, RS vous avez attribué une valeur trop grande. La TNC règle RS sur 4 096 octets



Message d'erreur	Origine
NFS2: <nom appareil> (W) WRITESIZE SMALLER THEN x SET TO x	Pour DEFINE MOUNT, WS vous avez attribué une valeur trop faible. La TNC règle WS sur 512 octets
NFS2: <nom appareil> (W) WRITESIZE LARGER THEN x SET TO x	Pour DEFINE MOUNT, WS vous avez attribué une valeur trop grande. La TNC règle WS sur 4 096 octets
NFS2: <nom appareil> (E) MOUNTPATH TO LONG	Pour DEFINE MOUNT, PATH vous avez attribué un nom trop long
NFS2: <nom appareil> (E) NOT ENOUGH MEMORY	Vous disposez momentanément d'une mémoire de travail trop réduite pour établir une liaison réseau
NFS2: <nom appareil> (E) HOSTNAME TO LONG	Pour DEFINE NET, HOST vous avez attribué un nom trop long
NFS2: <nom appareil> (E) CAN NOT OPEN PORT	Pour établir la liaison-réseau, la TNC ne peut pas ouvrir un port qui lui est nécessaire
NFS2: <nom appareil> (E) ERROR FROM PORTMAPPER	La TNC a reçu des données non plausibles du portmapper
NFS2: <nom appareil> (E) ERROR FROM MOUNTSERVER	La TNC a reçu des données non plausibles du serveur Mount
NFS2: <nom appareil> (E) CANT GET ROOTDIRECTORY	Le serveur Mount n'autorise pas la liaison vers le répertoire défini avec DEFINE MOUNT, PATH
NFS2: <nom appareil> (E) UID OR GID 0 NOT ALLOWED	Pour DEFINE MOUNT, UID ou GID, vous avez introduit 0. La valeur d'introduction 0 est réservée à l'administrateur du système



12.6 Configurer PGM MGT

Utilisation

Cette fonction vous permet de définir le cadre des fonctions de la gestion des fichiers

- Standard: Gestion de fichiers simplifiée, sans affichage des répertoire
- Etendue: Gestion de fichiers avec fonctions étendues et affichage des répertoires



Remarque: cf. „Gestion standard des fichiers”, page 41 et cf. „Gestion étendue des fichiers”, page 49.

Modifier la configuration

- ▶ En mode Mémoire/édition de programme, sélectionner la gestion de fichiers: Appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ Sélectionner la fonction MOD: Appuyer sur la touche MOD
- ▶ Sélectionner la configuration PGM MGT: A l'aide des touches fléchées, décaler la surbrillance sur la configuration PGM MGT; commuter entre STANDARD et ETENDU avec ENT



12.7 Paramètres utilisateur spécifiques de la machine

Utilisation

Afin de pouvoir réaliser la configuration des fonctions machine pour l'utilisateur, le constructeur de votre machine peut définir jusqu'à 16 paramètres machine destinés à servir de paramètres utilisateur.



Cette fonction n'est pas disponible sur toutes les TNC.
Consultez le manuel de votre machine.



12.8 Représenter la pièce brute dans la zone de travail

Utilisation

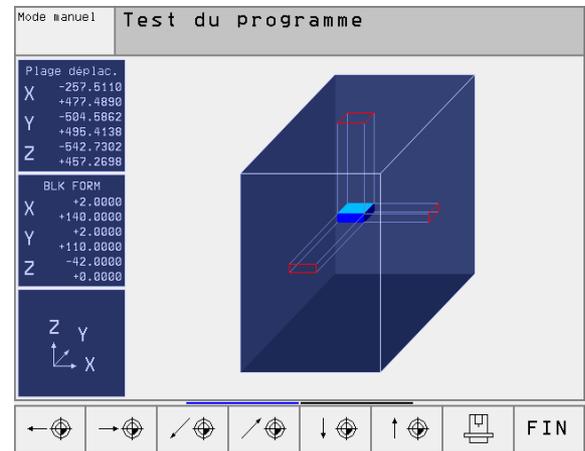
En mode Test de programme, vous pouvez contrôler graphiquement la position de la pièce brute dans la zone de travail de la machine et activer la surveillance de la zone de travail en mode Test de programme: Pour cela, appuyez sur la softkey PIECE BR. DANS ZONE TRAVAIL.

La TNC représente un parallélépipède pour la zone de travail; ses dimensions sont indiquées dans la fenêtre „zone de déplacement“. La TNC prélève dans les paramètres-machine les cotes de la zone de travail active. Dans la mesure où la zone de déplacement est définie dans le système de référence de la machine, le point zéro du parallélépipède coïncide avec le point zéro machine. Vous pouvez faire apparaître la position du point zéro machine dans le parallélépipède en appuyant sur la softkey M91 (2ème menu de softkeys).

Un autre parallélépipède () représente la pièce brute dont les dimensions () sont prélevées par la TNC dans la définition de la pièce brute à l'intérieur du programme sélectionné. Le parallélépipède de la pièce brute définit le système de coordonnées de programmation dont le point zéro est situé à l'intérieur du parallélépipède. Vous pouvez faire apparaître la position du point zéro dans le parallélépipède en appuyant sur la softkey „Afficher point zéro pièce“ (2ème menu de softkeys).

L'endroit où se trouve la pièce brute à l'intérieur de la zone de travail est normalement sans importance pour le test du programme. Toutefois, lorsque vous testez des programmes qui contiennent des déplacements avec M91 ou M92, vous devez décaler „graphiquement“ la pièce brute de manière à ne pas endommager les contours. Pour cela, utilisez les softkeys du tableau de droite.

Par ailleurs, vous pouvez également activer la surveillance de la zone de travail pour le mode Test de programme si vous désirez tester le programme avec le point de référence actuel et les zones de déplacements actives (cf. tableau suivant, dernière ligne).



Fonction	Softkey
Décaler la pièce brute vers la gauche	
Décaler la pièce brute vers la droite	
Décaler la pièce brute vers l'avant	
Décaler la pièce brute vers l'arrière	
Décaler la pièce brute vers le haut	



12.8 Représenter la pièce brute dans la zone de travail

Fonction	Softkey
Décaler la pièce brute vers le bas	
Afficher pièce brute se référant au dernier point de référence initialisé	
Afficher la zone déplacement totale se référant à la pièce brute affichée	
Afficher le point zéro machine dans la zone de travail	
Afficher la position définie par le constructeur de la machine (ex. point de changement d'outil)	
Afficher le point zéro pièce dans la zone de travail	
Activer (ON)/désactiver (OFF) la surveillance de la zone de travail lors du test du programme	



12.9 Sélectionner l'affichage de positions

Utilisation

Vous pouvez influencer sur l'affichage des coordonnées pour le mode Manuel et les modes de déroulement du programme:

La figure de droite indique différentes positions de l'outil

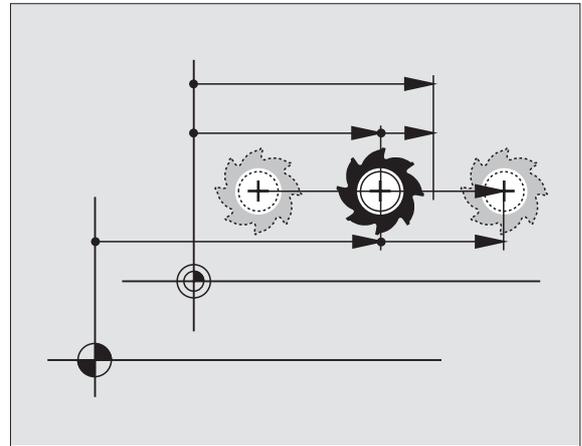
- Position de départ
- Position à atteindre par l'outil
- Point zéro pièce
- Point zéro machine

Pour les affichages de positions de la TNC, vous pouvez sélectionner les coordonnées suivantes:

Fonction	Affichage
Position nominale; valeur actuelle donnée par la TNC	NOM
Position effective; position actuelle de l'outil	EFF
Position de référence; position effective calculée par rapport au point zéro machine	REF
Chemin restant à parcourir jusqu'à la position programmée; différence entre la position effective et la position à atteindre	DIST
Erreur de poursuite; différence entre la position	ER.P
Déviations de la tige du palpeur mesurant	DEV
Déplacements exécutés avec la fonction de priorité donnée au positionnement avec la manivelle (M118) (seulement affichage de position 2)	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 supplémentaire.



12.10 Sélectionner l'unité de mesure

Utilisation

Grâce à cette fonction, vous pouvez définir si la TNC doit afficher les coordonnées en mm ou en inch (pouces).

- Système métrique: Ex. X = 15,789 (mm): Fonction MOD
Commutation mm/inch = mm. Affichage avec 3 chiffres après la virgule
- Système en pouces: Ex. X = 0,6216 (inch): Fonction MOD
Commutation mm/inch = inch. Affichage avec 4 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 augmentée du facteur 10.



12.11 Sélectionner le langage de programmation pour \$MDI

Utilisation

La fonction MOD Introduction de programme vous permet de commuter la programmation du fichier \$MDI.

- Programmation de \$MDI.H en dialogue Texte clair:
Introduction de programme: HEIDENHAIN
- Programmation de \$MDI.I en DIN/ISO:
Introduction de programme: ISO



12.12 Sélectionner l'axe pour générer une séquence L

Utilisation

Dans le champ d'introduction permettant la sélection d'axe, vous définissez les coordonnées de la position effective de l'outil à prendre en compte dans une séquence L. Une séquence L séparée est générée à l'aide de la touche „Prise en compte de position effective“. La sélection des axes est réalisée par bit, comme avec les paramètres-machine:

Sélection d'axes %11111 Prise en compte des axes X, Y, Z, IV, V

Sélection d'axes %01111 Prise en compte des axes X, Y, Z, IV

Sélection d'axes %00111 Prise en compte des axes X, Y, Z

Sélection d'axes %00011 Prise en compte des axes X, Y

Sélection d'axe %00001 Prise en compte de l'axe X



12.13 Introduire les limites de la zone de déplacement, affichage du point zéro

Utilisation

Dans la zone de déplacement max., vous pouvez limiter la course utile pour les axes de coordonnées.

Exemple d'application: Protection d'un appareil diviseur contre tout risque de collision

La zone de déplacement max. est limitée par des commutateurs de fin de course de logiciel. La course utile est limitée avec la fonction MOD: ZONE DEPLACEMENT: Pour cela, vous introduisez dans les sens positif et négatif des axes les valeurs max. se référant au point zéro machine. Si votre machine dispose de plusieurs zones de déplacement, vous pouvez configurer la limitation de zone séparément pour chacune d'entre elles (softkey ZONE DEPLACEMENT (1) à ZONE DEPLACEMENT (3)).

Usinage sans limitation de la zone de déplacement

Lorsque le déplacement dans les axes de coordonnées doit s'effectuer sans limitation de course, introduisez le déplacement max. de la TNC (+/- 99999 mm) comme ZONE DEPLACEMENT.

Calculer et introduire la zone de déplacement max.

- ▶ Sélectionner l'affichage de position REF
- ▶ Aborder les limites positive et négative souhaitées sur les axes X, Y et Z
- ▶ Noter les valeurs avec leur signe
- ▶ Sélectionner les fonctions MOD: Appuyer sur la touche MOD



- ▶ Introduire les limites de déplacement: Appuyer sur la softkey ZONE DEPLACEMENT. Introduire comme limitation les valeurs notées pour les axes
- ▶ Quitter la fonction MOD: Appuyer sur la softkey FIN

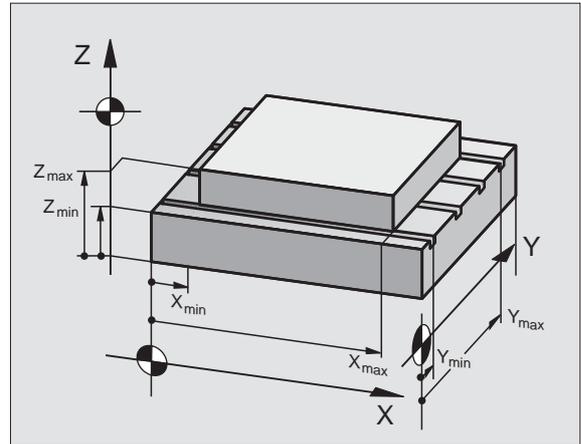


Les corrections du rayon d'outil ne sont pas prises en compte lors des limitations de la zone de déplacement.

Les limitations de la zone de déplacement et commutateurs de fin de course de logiciel ne seront pris en compte qu'après avoir franchi les points de référence.

Affichage du point zéro

Les valeurs affichées en bas et à gauche de l'écran correspondent aux points de référence initialisés manuellement et se référant au point zéro machine. Ils ne peuvent pas être modifiés dans le menu de l'écran.



Mémorisation programme

Mode manuel

Plage déplac. I:
Limitations:

X- -500	X+ +300
Y- -500	Y+ +25
Z- -10	Z+ +650
C- -30000	C+ +30000

Points zéro:

X +45.7729	Y +20.1073	Z +174.3582
C +90.2116	b +171.0519	5 +0.0005
6 +0.0005	7 +0.0001	8 +0

POSITION-ENTR. PGM	ZONE DE-PLACEMENT (1)	ZONE DE-PLACEMENT (2)	ZONE DE-PLACEMENT (3)	AIDE	TEMPS MACH. ⌚	SERVICE <input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON	FIN
--------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------	---------------	--	-----



12.14 Afficher les fichiers d'AIDE

Utilisation

Les fichiers d'aide sont destinés à assister l'opérateur dans les situations où des procédures définies doivent être appliquées, par exemple, lors du dégagement de la machine après une coupure d'alimentation. Il en va de même pour les fonctions auxiliaires qui peuvent être consultées dans un fichier d'AIDE. La figure de droite illustre l'affichage d'un fichier d'AIDE.



Les fichiers d'AIDE ne sont pas disponibles sur toutes les machines. Autres informations: Consultez le constructeur de votre machine.

Sélectionner les FICHIERS D'AIDE

- ▶ Sélectionner la fonction MOD: Appuyer sur la touche MOD
- ▶ Sélectionner le dernier fichier d'AIDE actif: Appuyez sur la softkey AIDE
- ▶ Si nécessaire, appeler la gestion de fichiers (touche PGM MGT) et sélectionner un autre fichier d'aide



Mémorisation/édition programme						Mémorisation programme		
Fichier: NKTF.HLP						Ligne: 0	Colonne: 1	INSERT
Plan d'usinage								
Dans le mode de fonctionnement manuel, lorsque la fonction execution de programme d'un plan incline a ete activee, le cycle prend effet des definition dans le								
						0% S-IST	12:27	
						1% S-MOM	LIMIT 1	
<input checked="" type="checkbox"/>	+24.952	Y	-25.495	Z	+147.382			
+C	+89.951	+b	+179.979					
						S	0.064	
EFF.		T 0	Z S 5000	F 0	H 5/9			
INSERER	MOT SUIVANT >>	MOT PRECEDENT <<	PAGE ↑	PAGE ↓	DEBUT ↑	FIN ↓	RECHERCHE	
ECRASER								



12.15 Afficher les durées de fonctionnement

Utilisation



Le constructeur de la machine peut également afficher d'autres durées. Consultez le manuel de votre machine!

Vous pouvez afficher différentes durées de fonctionnement à l'aide de la softkey TEMPS MACH.:

Durée de fonctionnement	Signification
Marche commande	Durée de fonctionnement commande depuis la mise en route
Marche machine	Durée de fonctionnement de la machine depuis sa mise en route
Exécution de programme	Durée pour le fonctionnement programmé depuis la mise en route

Mode manuel		Memorisation programme
CN sous tension	=	1276:27:52
Marche machine	=	860:49:36
Déroulement PGM	=	31:24:16
PLC-DIALOG 16		5:48:09
Code		
		FIN



12.16 Télé-service

Utilisation



Les fonctions de télé-service sont validées et définies par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine!
La TNC dispose de deux softkeys destinées au télé-service et à mettre en place deux postes de maintenance.

La TNC dispose de fonctions de télé-service. A cet effet, votre TNC doit être équipée d'une carte Ethernet permettant d'atteindre une vitesse de transfert des données plus élevée que par le biais de l'interface série RS-232-C.

Grâce au logiciel TeleService de HEIDENHAIN, le constructeur de votre machine peut établir une liaison modem RNIS vers la TNC pour réaliser des diagnostics. Vous disposez des fonctions suivantes:

- Transfert Online de l'écran
- Interrogation des données de la machine
- Transfert de fichiers
- Commande à distance de la TNC

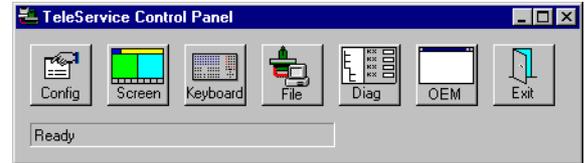
En principe, il serait également possible de réaliser une liaison par Internet. Néanmoins, les premiers essais ont démontré que la vitesse de transfert est encore actuellement insuffisante en raison de la fréquente surcharge de ce réseau.

Ouvrir/fermer TeleService

- ▶ Sélectionner un mode de fonctionnement Machine au choix
- ▶ Sélectionner la fonction MOD: Appuyer sur la touche MOD.



- ▶ Etablir la liaison avec le poste de service après-vente: Mettre la softkey SERVICE ou SUPPORT sur ON. La TNC coupe automatiquement la liaison si aucun transfert de données n'a été effectué pendant une durée définie par le constructeur de la machine (durée standard: 15 min.)
- ▶ Couper la liaison avec le poste de service après-vente: Mettre la softkey SERVICE ou SUPPORT sur OFF. La TNC coupe la liaison après environ une minute



12.17 Accès externe

Utilisation



Le constructeur peut configurer les possibilités d'accès externe via l'interface LSV-2. Consultez le manuel de votre machine!

A l'aide de la softkey ACCES EXTERNE, vous pouvez autoriser ou verrouiller l'accès via l'interface LSV-2.

Sur une ligne du fichier de configuration TNC.SYS, vous pouvez protéger au moyen d'un mot de passe un répertoire, y compris les sous-répertoires existants. Si vous désirez accéder aux données de ce répertoire via l'interface LSV-2, vous devez indiquer le mot de passe. Dans le fichier de configuration TNC.SYS, définissez le chemin d'accès ainsi que le mot de passe pour l'accès externe.



Le fichier TNC.SYS doit être mémorisé dans le répertoire racine TNC:\.

Si vous n'inscrivez qu'une ligne pour le mot de passe, tout le lecteur TNC:\ est protégé.

Pour le transfert des données, utilisez les versions actuelles du logiciel HEIDENHAIN TNCremo ou TNCremoNT.

Introductions dans TNC.SYS Signification

REMOTE.TNCPASSWORD=	Mot de passe pour l'accès LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Chemin d'accès à protéger

Exemple de TNC.SYS

```
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
```

```
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Autoriser/verrouiller l'accès externe

- ▶ Sélectionner un mode de fonctionnement Machine au choix
- ▶ Sélectionner la fonction MOD: Appuyer sur la touche MOD.



- ▶ Autoriser la liaison vers la TNC: Mettre la softkey ACCES EXTERNE sur ON. La TNC autorise l'accès au données via l'interface LSV-2. Pour l'accès à un répertoire indiqué dans le fichier de configuration TNC.SYS, la commande demande un mot de passe
- ▶ Verrouiller la liaison vers la TNC: Mettre la softkey ACCES EXTERNE sur OFF. La TNC verrouille l'accès via l'interface LSV-2





13

Tableaux et sommaires



13.1 Paramètres utilisateur généraux

Les paramètres utilisateur généraux sont des paramètres-machine qui influent sur le comportement de la TNC.

Ils permettent de configurer par exemple:

- la langue de dialogue
- le comportement de l'interface
- les vitesses de déplacement
- le déroulement d'opérations d'usinage
- l'action des potentiomètres

Possibilités d'introduction des paramètres-machine

Les paramètres-machine peuvent être programmés, au choix, sous forme de

- **nombres décimaux**
Introduire directement la valeur numérique
- **nombres binaires**
Avant la valeur numérique, introduire un pourcentage „%“
- **nombres hexadécimaux**
Avant la valeur numérique, introduire le signe Dollar „\$“

Exemple:

Au lieu du nombre décimal 27, vous pouvez également introduire le nombre binaire %11011 ou le nombre hexadécimal \$1B.

Les différents paramètres-machine peuvent être donnés simultanément dans les différents systèmes numériques.

Certains paramètres-machine ont plusieurs fonctions. La valeur d'introduction de ces paramètres-machine résulte de la somme des différentes valeurs d'introduction marquées du signe +.

Sélectionner les paramètres utilisateur généraux

Sélectionnez les paramètres utilisateur généraux en introduisant le code 123 dans les fonctions MOD.



Les fonctions MOD disposent également de paramètres utilisateur spécifiques de la machine.

Transfert externe des données

Adapter les interfaces TNC EXT1 (5020.0) et EXT2 (5020.1) à l'appareil externe

PM5020.x

7 bits de données (code ASCII, 8ème bit = parité): **+0**

8 bits de données (code ASCII, 9ème bit = parité): **+1**

Caractère de commande BCC au choix: **+0**

Caractère de commande BCC non autorisé: **+2**

Arrêt de transmission par RTS actif: **+4**

Arrêt de transmission par RTS inactif: **+0**

Arrêt de transmission par DC3 actif: **+8**

Arrêt de transmission par DC3 inactif: **+0**

Parité de caractère paire: **+0**

Parité de caractère impaire: **+16**

Parité de caractère paire non souhaitée: **+0**

Parité de caractère paire souhaitée: **+32**

11/2 bit de stop: **+0**

2 bits de stop: **+64**

1 bit de stop: **+128**

1 bit de stop: **+192**

Exemple:

Aligner l'interface TNC EXT2 (PM 5020.1) sur l'appareil externe avec la configuration suivante:

8 bits de données, BCC au choix, arrêt de transmission par DC3, parité de caractère paire, parité de caractère souhaitée, 2 bits de stop

Introduire dans **MP 5020.1**: $1+0+8+0+32+64 = 105$

Définir le type d'interface pour EXT1 (5030.0) et EXT2 (5030.1)

PM5030.x

Transmission standard: **0**

Interface pour transmission bloc à bloc: **1**

Palpeurs 3D et digitalisation

Sélectionner le palpeur (seulement avec option digitalisation avec palpeur mesurant)

PM6200

Installer le palpeur à commutation: **0**

Installer le palpeur mesurant: **1**

Sélectionner le type de transmission

PM6010

Palpeur avec transmission par câble: **0**

Palpeur avec transmission infrarouge: **1**

Avance de palpation pour palpeur à commutation

PM6120

1 à 3 000 [mm/min.]

Course max. jusqu'au point de palpation

PM6130

0,001 à 99 999,9999 [mm]

Distance d'approche jusqu'au point de palpation lors d'une mesure automatique

PM6140

0,001 à 99 999,9999 [mm]



Palpeurs 3D et digitalisation	
Avance rapide de palpation pour palpeur à commutation	PM6150 1 à 300 000 [mm/min.]
Mesure du désaxage du palpeur lors de l'étalonnage du palpeur à commutation	PM6160 Pas de rotation à 180° du palpeur 3D lors de l'étalonnage: 0 Fonction M pour rotation à 180° du palpeur lors de l'étalonnage: 1 à 999
Fonction M pour orienter le palpeur infrarouge avant chaque opération de mesure	PM6161 Fonction inactive: 0 Orientation directe par la CN: -1 Fonction M pour orientation du palpeur: 1 à 999
Angle d'orientation pour le palpeur infrarouge	PM6162 0 à 359,9999 [°]
Différence entre l'angle d'orientation actuel et l'angle d'orientation inscrit dans PM6162 à partir de laquelle doit être effectuée une orientation broche	PM6163 0 à 3,0000 [°]
Orienter automatiquement le palpeur infrarouge avant le palpation dans le sens du palpation	MP6165 Fonction inactive: 0 Orienter le palpeur infrarouge: 1
Mesure multiple pour fonction de palpation programmable	PM6170 1 à 3
Plage de fiabilité pour mesure multiple	PM6171 0,001 à 0,999 [mm]
Cycle d'étalonnage automatique: Centre de la bague d'étalonnage dans l'axe X se référant au point zéro machine	PM6180.0 (zone déplacement 1) à PM6180.2 (zone déplacement 3) 0 à 99 999,9999 [mm]
Cycle d'étalonnage automatique: Centre de la bague d'étalonnage dans l'axe Y se référant au point zéro machine pour	PM6181.x (zone déplacement 1) à PM6181.2 (zone déplacement 3) 0 à 99 999,9999 [mm]
Cycle d'étalonnage automatique: Arête supérieure de la bague d'étalonnage dans l'axe Z se référant au point zéro machine pour	PM6182.x (zone déplacement 1) à PM6182.2 (zone déplacement 3) 0 à 99 999,9999 [mm]
Cycle d'étalonnage automatique: Distance en dessous de l'arête supérieure de la bague à laquelle la TNC exécute l'étalonnage	PM6185.x (zone déplacement 1) à PM6185.2 (zone déplacement 3) 0,1 à 99 999,9999 [mm]
Profondeur de plongée de la tige de palpation lors de la digitalisation avec palpeur mesurant	PM6310 0,1 à 2,0000 [mm] (recommandation: 1mm)
Mesure du désaxage du palpeur lors de l'étalonnage avec palpeur mesurant	PM6321 Mesurer le désaxage: 0 Ne pas mesurer le désaxage: 1



Palpeurs 3D et digitalisation	
Affectation de l'axe de palpation à l'axe de la machine avec palpeur mesurant	PM6322.0 L'axe X de la machine est parallèle à l'axe du palpeur X: 0 , Y: 1 , Z: 2
Remarque: L'affectation des axes de palpation aux axes de la machine doit être correcte; sinon, la tige de palpation risque de se rompre	PM6322.1 L'axe Y de la machine est parallèle à l'axe du palpeur X: 0 , Y: 1 , Z: 2 PM6322.2 L'axe Z de la machine est parallèle à l'axe du palpeur X: 0 , Y: 1 , Z: 2
Déviations max. de la tige de palpation du palpeur mesurant	PM6330 0,1 à 4,0000 [mm]
Avance de positionnement du palpeur mesurant jusqu'au point MIN et d'approche du contour	PM6350 1 à 3 000 [mm/min.]
Avance de palpation du palpeur mesurant	PM6360 1 à 3 000 [mm/min.]
Avance rapide dans le cycle de palpation pour palpeur mesurant	PM6361 10 à 3 000 [mm/min.]
Réduction de l'avance lors de la déviation latérale de la tige du palpeur mesurant La TNC réduit l'avance en fonction d'une courbe caractéristique donnée. L'avance min. est de 10% de l'avance de digitalisation programmée.	PM6362 Réduction d'avance inactive: 0 Réduction d'avance active: 1
Accélération radiale lors de la digitalisation avec palpeur mesurant PM6370 vous permet de limiter l'avance de la TNC lors de déplacements circulaires pendant la digitalisation. On rencontre des déplacements circulaires, par exemple, lors de brusques changements de sens. Tant que l'avance de digitalisation programmée est inférieure à l'avance calculée avec PM6370, la TNC se déplace suivant l'avance programmée. Définissez l'avance qui vous convient en réalisant des essais.	PM6370 0,001 à 5,000 [m/s ²] (recommandation: 0,1)
Fenêtre cible pour la digitalisation de courbes de niveaux avec palpeur mesurant Lors de la digitalisation de courbes de niveaux, le point final ne coïncide pas exactement avec le point initial. PM6390 permet de définir une fenêtre-cible carrée dans laquelle doit se situer le point final après une rotation. La valeur à introduire définit la demi-longueur du carré.	PM6390 0,1 à 4,0000 [mm]



Palpeurs 3D et digitalisation	
Etalonnage rayon avec TT 130: Sens du palpage	PM6505.0 (zone de déplacement 1) à 6505.2 (zone de déplacement 3) Sens de palpage positif dans l'axe de référence angulaire (axe 0°): 0 Sens de palpage positif dans l'axe +90°: 1 Sens de palpage négatif dans l'axe de référence angulaire (axe 0°): 2 Sens de palpage négatif dans l'axe +90°: 3
Avance de palpage pour une 2ème mesure avec TT 120, forme de la tige, corrections dans TOOL.T	PM6507 Calcul de l'avance de palpage pour une 2ème mesure avec TT 130, avec tolérance constante: +0 Calcul de l'avance de palpage pour une 2ème mesure avec TT 130, avec tolérance variable: +1 Avance de palpage constante pour 2ème mesure avec TT 130: +2
Erreur de mesure max. admissible avec TT 130 lors d'une mesure avec outil en rotation nécessaire pour le calcul l'avance en liaison avec PM6570	PM6510 0,001 à 0,999 [mm] (recommandation: 0,005 mm)
Avance de palpage pour TT 130 avec outil en rotation	PM6520 1 à 3 000 [mm/min.]
Etalonnage du rayon avec TT 130: Ecart entre l'arête inférieure de l'outil et l'arête supérieure de la tige	PM6530.0 (zone déplacement 1) à MP6530.2 (zone déplacement 3) 0,001 à 99,9999 [mm]
Distance d'approche dans l'axe de broche, au-dessus de la tige du TT 130 lors du pré-positionnement	PM6540.0 0,001 à 30 000,000 [mm]
Zone de sécurité dans le plan d'usinage, autour de la tige du TT 130 lors du pré-positionnement	PM6540.1 0,001 à 30 000,000 [mm]
Avance rapide dans le cycle de palpage pour TT 130	PM6550 10 à 10 000 [mm/min.]
Fonction M pour l'orientation de la broche lors de l'étalonnage dent par dent	PM6560 0 à 999
Mesure avec outil en rotation: Vitesse de rotation adm. sur le pourtour de la fraise nécessaire pour calculer la vitesse de rotation et l'avance de palpage	PM6570 1,000 à 120,000 [mm/min.]
Mesure avec outil en rotation: Vitesse de rotation max. adm.	PM6572 0,000 à 1 000,000 [tours/min.] Si vous introduisez 0, la vitesse de rotation est limitée à 1000 tours/min.



Palpeurs 3D et digitalisation

Coordonnées du centre de la tige du TT 120 se référant au point zéro machine	PM6580.0 (zone de déplacement 1) Axe X
	PM6580.1 (zone de déplacement 1) Axe Y
	PM6580.2 (zone de déplacement 1) Axe Z
	PM6581.0 (zone de déplacement 2) Axe X
	PM6581.1 (zone de déplacement 2) Axe Y
	PM6581.2 (zone de déplacement 2) Axe Z
	PM6582.0 (zone de déplacement 3) Axe X
	PM6582.1 (zone de déplacement 3) Axe Y
	PM6582.2 (zone de déplacement 3) Axe Z

Affichages TNC, éditeur TNC

Cycle 17: Orientation de la broche en début de cycle	PM7160 Exécuter l'orientation de la broche: 0 Ne pas exécuter d'orientation de la broche: 1
Configuration du poste de programmation	PM7210 TNC avec machine: 0 TNC comme poste de programmation avec automate actif: 1 TNC comme poste de programmation avec automate inactif: 2
Valider le dialogue Coupe d'alimentation à la mise sous tension	PM7212 Valider avec la touche: 0 Valider automatiquement: 1
Programmation en DIN/ISO: Définir le pas de numérotation des séquences	PM7220 0 à 150



Affichages TNC, éditeur TNC

Bloquer la sélection de types de fichiers**PM7224.0**

Tous types de fichiers sélectionnables par softkey: **+0**
 Bloquer la sélection de programmes HEIDENHAIN (softkey AFFICHE .H): **+1**
 Bloquer la sélection de programmes DIN/ISO (softkey AFFICHE .I): **+2**
 Bloquer la sélection de tableaux d'outils (softkey AFFICHE .T): **+4**
 Bloquer la sélection de tableaux de points zéro (softkey AFFICHE .D): **+8**
 Bloquer la sélection de tableaux de palettes (softkey AFFICHE .P): **+16**
 Bloquer la sélection de fichiers-texte (softkey AFFICHE .A): **+32**
 Bloquer la sélection de tableaux de points (softkey AFFICHE .PNT): **+64**

Bloquer l'édition de types de fichiers**PM7224.1**

Ne pas bloquer l'éditeur: **+0**
 Bloquer l'éditeur pour

Remarque:

Lorsque vous bloquez un type de fichier, la TNC efface tous les fichiers de ce type.

- Programmes HEIDENHAIN: **+1**
- Programmes en DIN/ISO: **+2**
- Tableaux d'outils: **+4**
- Tableaux de points zéro: **+8**
- Tableaux de palettes: **+16**
- Fichiers-texte: **+32**
- Tableaux de points: **+64**

Configurer les tableaux de palettes**PM7226.0**

Tableau de palettes inactif: **0**
 Nombre de palettes par tableau de palettes: **1 à 255**

Configurer les fichiers de points zéro**PM7226.1**

Tableau de points zéro inactif: **0**
 Nombre de points zéro par tableau de points zéro: **1 à 255**

Longueur du programme pour son contrôle**PM7229.0**

Séquences **100 à 9 999**

Longueur du programme max. pour autorisation des séquences FK**PM7229.1**

Séquences **100 à 9 999**

Définir la langue du dialogue**PM7230**

Anglais: **0**
 Allemand: **1**
 Tchèque: **2**
 Français: **3**
 Italien: **4**
 Espagnol: **5**
 Portugais: **6**
 Suédois: **7**
 Danois: **8**
 Finnois: **9**
 Néerlandais: **10**
 Polonais: **11**
 Hongrois: **12**
 réservé: **13**
 Russe: **14**



Affichages TNC, éditeur TNC	
Régler l'horloge interne de la TNC	PM7235 Heure universelle (Greenwich time): 0 Heure européenne: 1 Heure européenne d'été: 2 Ecart par rapport à l'heure universelle: -23 à +23 [heures]
Configurer le tableau d'outils	PM7260 Inactif: 0 Nombre d'outils que la TNC propose à l'ouverture d'un nouveau tableau. 1 à 254 Si vous avez besoin de plus de 254 outils, vous pouvez étendre le tableau d'outils avec la fonction AJOUTER N LIGNES A LA FIN, cf. „Données d'outils”, page 99
Configurer le tableau d'emplacements d'outils	PM7261.0 (magasin 1) PM7261.1 (magasin 2) PM7261.2 (magasin 3) PM7261.3 (magasin 4) Inactif: 0 Nombre d'emplacements dans le magasin d'outils: 1 à 254 Si vous inscrivez la valeur 0 dans PM 7261.1 à PM7261.3, un seul magasin d'outils sera utilisé.
Indexation des numéros d'outils pour attribuer plusieurs valeurs de correction à un même numéro d'outil	PM7262 Pas d'indexation: 0 Nombre d'indices autorisés: 1 à 9
Softkey pour tableau d'emplacements	PM7263 Afficher la softkey TABLEAU EMBLEMES dans le tableau d'outils: 0 Ne pas afficher la softkey TABLEAU EMBLEMES dans le tableau d'outils: 1
Configurer le tableau d'outils (ne pas exécuter: 0); numéro de colonne dans le tableau d'outils pour	PM7266.0 Nom de l'outil – NAME: 0 à 31 ; largeur colonne: 16 caractères PM7266.1 Longueur d'outil – L: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères PM7266.2 Rayon d'outil – R: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères PM7266.3 Rayon d'outil 2 – R2: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères PM7266.4 Surépaisseur longueur – DL: 0 à 31 ; largeur colonne: 8 caractères PM7266.5 Surépaisseur rayon – DR: 0 à 31 ; largeur colonne: 8 caractères PM7266.6 Surépaisseur rayon 2 – DR2: 0 à 31 ; largeur colonne: 8 caractères PM7266.7 Outil bloqué – TL: 0 à 31 ; largeur colonne: 2 caractères PM7266.8 Outil jumeau – RT: 0 à 31 ; largeur colonne: 3 caractères PM7266.9 Durée d'utilisation max. – TIME1: 0 à 31 ; largeur colonne: 5 caractères PM7266.10 Durée d'utilisation max. avec TOOL CALL – TIME2: 0 à 31 ; largeur colonne: 5 caractères PM7266.11 Durée d'utilisation actuelle – CUR. TIME 0 à 31 ; largeur colonne: 8 caractères



Affichages TNC, éditeur TNC

Configurer le tableau d'outils (ne pas exécuter: 0); numéro de colonne dans le tableau d'outils pour	PM7266.12	Commentaire sur l'outil – DOC: 0 à 31 ; largeur colonne: 16 caractères	
	PM7266.13	Nombre de dents – CUT.: 0 à 31 ; largeur colonne: 4 caractères	
	PM7266.14	Tolérance pour détection d'usure pour longueur d'outil – LTOL: 0 à 31 ; largeur colonne: 6 caractères	
	PM7266.15	Tolérance pour détection d'usure pour rayon d'outil – RTOL: 0 à 31 ; largeur colonne: 6 caractères	
	PM7266.16	Direction de la dent – DIRECT.: 0 à 31 ; largeur colonne: 7 caractères	
	PM7266.17	Etat automate – PLC: 0 à 31 ; largeur colonne: 9 caractères	
	PM7266.18	Décalage complémentaire de l'outil dans l'axe d'outil pour PM6530 – TT:L-OFFS: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	PM7266.19	Décalage de l'outil entre le centre de la tige de palpé et le centre de l'outil – TT:R-OFFS: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	PM7266.20	Tolérance pour détection de rupture pour longueur d'outil – LBREAK: 0 à 31 ; largeur colonne: 6 caractères	
	PM7266.21	Tolérance pour détection de rupture pour rayon d'outil – RBREAK: 0 à 31 ; largeur colonne: 6 caractères	
	PM7266.22	Longueur de la dent (cycle 22) – LCUTS: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	PM7266.23	Angle de plongée max. (cycle 22) – ANGLE.: 0 à 31 ; largeur colonne: 7 caractères	
	PM7266.24	Type d'outil –TYP: 0 à 31 ; largeur colonne: 5 caractères	
	PM7266.25	Matière de coupe de l'outil – TMAT: 0 à 31 ; largeur colonne: 16 caractères	
	PM7266.26	Tableau de données de coupe – CDT: 0 à 31 ; largeur colonne: 16 caractères	
	PM7266.27	Valeur automate – PLC-VAL: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	PM7266.28	Désaxage palpeur axe principal – CAL-OFF1: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	PM7266.29	Désaxage palpeur axe auxiliaire – CALL-OFF2: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	PM7266.30	Angle de broche lors de l'étalonnage – CALL-ANG: 0 à 31 ; largeur colonne: 11 caractères	
	Configurer le tableau d'emplacements d'outils; numéro de colonne dans le tableau d'outils pour (ne pas exécuter: 0)	PM7267.0	Numéro de l'outil – T: 0 à 7
		PM7267.1	Outil spécial – ST: 0 à 7
		PM7267.2	Emplacement fixe – F: 0 à 7
		PM7267.3	Emplacement bloqué – L: 0 à 7
PM7267.4		Etat automate – PLC: 0 à 7	
PM7267.5		Nom de l'outil à partir du tableau d'outils – TNAME: 0 à 7	
PM7267.6		Commentaire à partir du tableau d'outils – DOC: 0 à 7	



Affichages TNC, éditeur TNC	
Mode de fonctionnement Manuel: Affichage de l'avance	PM7270 N'afficher l'avance F que si une touche de sens d'axe est actionnée: 0 Afficher l'avance F même si aucune touche de sens d'axe n'est actionnée (avance définie par softkey F ou avance de l'axe le plus „lent“): 1
Définir le caractère décimal	PM7280 Virgule comme caractère décimal: 0 Point comme caractère décimal: 1
Définir le mode d'affichage	PM7281.0 Mode Mémorisation/édition de programme PM7281.1 Mode Exécution de programme Toujours représenter en entier les séquences à plusieurs lignes: 0 Représenter en entier les séquences à plusieurs lignes si la séquence à plusieurs lignes = séquence active: 1 Représenter en entier les séquences à plusieurs lignes si la séquence à plusieurs lignes doit être éditée: 2
Affichage de positions dans l'axe d'outil	PM7285 L'affichage se réfère au point de référence de l'outil: 0 L'affichage dans l'axe d'outil se réfère à la face frontale de l'outil: 1
Résolution d'affichage pour la position de la broche	PM7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Résolution d'affichage	PM7290.0 (axe X) à PM7290.8 (9ème axe) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Bloquer l'initialisation du point de référence	PM7295 Ne pas bloquer l'initialisation du point de référence: +0 Bloquer l'initialisation du point de référence dans l'axe X: +1 Bloquer l'initialisation du point de référence dans l'axe Y: +2 Bloquer l'initialisation du point de référence dans l'axe Z: +4 Bloquer l'initialisation du point de référence dans l'axe IV : +8 Bloquer l'initialisation du point de référence dans l'axe V: +16 Bloquer l'initialisation du point de référence dans le 6ème axe: +32 Bloquer l'initialisation du point de référence dans le 7ème axe: +64 Bloquer l'initialisation du point de référence dans le 8ème axe: +128 Bloquer l'initialisation du point de référence dans le 9ème axe: +256
Bloquer l'initialisation du point de référence avec les touches d'axe oranges	PM7296 Ne pas bloquer l'initialisation du point de référence: 0 Bloquer l'initialisation du point de référence avec touches d'axe oranges: 1



Affichages TNC, éditeur TNC	
Annuler l'affichage d'état, les paramètres Q et les données d'outils	<p>PM7300 Tout annuler lorsque le programme est sélectionné: 0 Tout annuler lorsque le programme est sélectionné et avec M02, M30, END PGM: 1 N'annuler que l'affichage d'état et les données d'outils lorsque le programme est sélectionné: 2 N'annuler que l'affichage d'état et les données d'outils lorsque le programme est sélectionné et avec M02, M30, END PGM: 3 Annuler l'affichage d'état et les paramètres Q lorsque le programme est sélectionné: 4 Annuler l'affichage d'état et les paramètres Q lorsque le programme est sélectionné et avec M02, M30, END PGM: 5 Annuler l'affichage d'état lorsque le programme est sélectionné: 6 Annuler l'affichage d'état lorsque le programme est sélectionné et avec M02, M30, END PGM: 7</p>
Définition de la représentation graphique	<p>PM7310 Représentation graphique en trois plans selon DIN 6, chap. 1, méthode de projection 1: +0 Représentation graphique en trois plans selon DIN 6, chap. 2, méthode de projection 1: +1 Pas de rotation du système de coordonnées pour la représentation graphique: +0 Rotation de 90° du système de coordonnées pour la représentation graphique: +2 Afficher nouvelle BLK FORM dans le cycle 7 POINT ZERO par rapport à l'ancien point zéro: +0 Afficher nouvelle BLK FORM dans le cycle 7 POINT ZERO par rapport au nouveau point zéro: +4 Ne pas afficher la position du curseur dans la représentation en 3 plans: +0 Afficher position du curseur dans la représentation en 3 plans: +8</p>
Simulation graphique sans axe de broche programmé: Rayon d'outil	<p>PM7315 0 à 99 999,9999 [mm]</p>
Simulation graphique sans axe de broche programmé: Profondeur de pénétration	<p>PM7316 0 à 99 999,9999 [mm]</p>
Simulation graphique sans axe de broche programmé: Fonction M pour start	<p>PM7317.0 0 à 88 (0: fonction inactive)</p>
Simulation graphique sans axe de broche programmé: Fonction M pour fin	<p>PM7317.1 0 à 88 (0: fonction inactive)</p>
Réglage du rafraîchissement de l'écran	<p>PM7392 0 à 99 [min.] (0: fonction inactive)</p> <p>Introduisez la durée à l'issue de laquelle la TNC doit enclencher le rafraîchissement de l'écran</p>



Usinage et déroulement du programme

Effet du cycle 11 FACTEUR ECHELLE

PM7410

FACTEUR ECHELLE agit sur 3 axes: **0**FACTEUR ECHELLE n'agit que dans le plan d'usinage: **1**

Gestion des données d'outils/d'étalonnage

PM7411

Ecraser les données d'outils actuelles par les données d'étalonnage du palpeur 3D: **+0**Les données d'outils actuelles sont sauvegardées: **+1**Gérer les données d'étalonnage dans le menu d'étalonnage: **+0**Gérer les données d'étalonnage dans le tableau d'outils: **+2**

Cycles SL

PM7420

Fraisage d'un canal le long du contour, sens horaire pour îlots, sens anti-horaire pour poches: **+0**Fraisage d'un canal le long du contour, sens horaire pour poches, sens anti-horaire pour îlots: **+1**Fraisage d'un canal de contour avant évidement: **+0**Fraisage d'un canal de contour après évidement: **+2**Combinaison de contours corrigés: **+0**Combinaison de contours non corrigés: **+4**Evidement jusqu'au fond de la poche: **+0**Fraisage et évidement complet de la poche avant chaque passe suivante: **+8**

Règles en vigueur pour les cycles 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24:

Déplacer l'outil en fin de cycle à la dernière position programmée avant l'appel du cycle: **+0**Dégager l'outil en fin de cycle dans l'axe de broche: **+16**

Cycle 4 FRAISAGE DE POCHE et cycle 5 POCHE CIRCULAIRE: Facteur de recouvrement

PM7430

0,1 à 1,414

Ecart admissible pour rayon du cercle, au point final du cercle par rapport au point initial du cercle

PM7431

0,0001 à 0,016 [mm]

Comportement de certaines fonctions auxiliaires M

PM7440

Arrêt de l'exécution du programme avec M06: **+0**Pas d'arrêt de l'exécution du programme avec M06: **+1**Pas d'appel de cycle avec M89: **+0**Appel de cycle avec M89: **+2**Arrêt de l'exécution du programme avec fonctions M: **+0**Pas d'arrêt de l'exécution du programme avec fonctions M: **+4**Facteurs k_V non commutables par M105 et M106: **+0**Facteurs k_V commutables par M105 et M106: **+8**

Avance dans l'axe d'outil avec M103 F..

Réduction inactive: **+0**

Avance dans l'axe d'outil avec M103 F..

Réduction active: **+16**Arrêt précis inactif lors de positionnements avec axes rotatifs: **+0**Arrêt précis actif lors de positionnements avec axes rotatifs: **+32**

Remarque:

Les facteurs k_V sont définis par le constructeur de la machine. Consultez le manuel de votre machine.

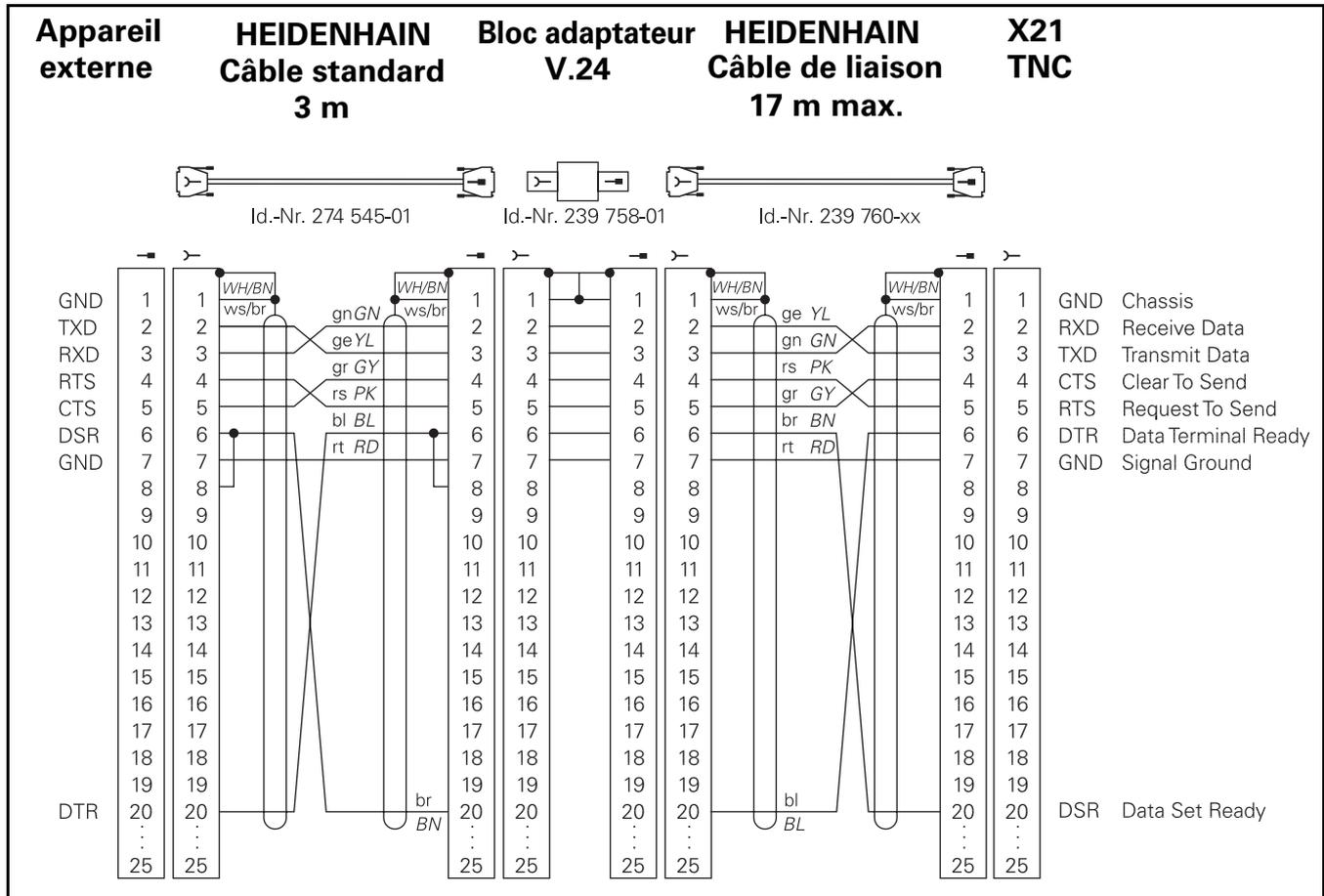


Usinage et déroulement du programme	
Message d'erreur lors d'un appel de cycle	PM7441 Emission d'un message d'erreur si M3/M4 n'est pas active: 0 Pas de message d'erreur si M3/M4 n'est pas active: +1 réservé: +2 Pas de message d'erreur si un profondeur positive a été programmée: +0 Emission d'un message d'erreur si un profondeur positive a été programmée: +4
Fonction M pour l'orientation broche dans les cycles d'usinage	PM7442 Fonction inactive: 0 Orientation directe par la CN: -1 Fonction M pour l'orientation de la broche: 1 à 999
Vitesse de contournage max. avec potentiomètre d'avance 100% en modes d'exécution du programme	PM7470 0 à 99 999 [mm/min.]
Avance pour déplacements d'équilibrage d'axes rotatifs	PM7471 0 à 99 999 [mm/min.]
Les points zéro dans le tableau de points zéro se réfèrent au	PM7475 Point zéro pièce: 0 Point zéro machine 1
Exécuter un fichier de palettes	PM7683 Exécution de programme pas à pas: A chaque Start CN, exécuter une ligne du programme CN actif; exécution de programme en continu: A chaque Start CN, exécuter le programme CN complet: +0 Exécution de programme pas à pas: A chaque Start CN, exécuter le programme CN complet: +1 Exécution de programme en continu A chaque Start CN, exécuter tous les programmes CN jusqu'à la palette suivante: +2 Exécution de programme en continu A chaque Start CN, exécuter le fichier de palettes complet: +4 Exécution de programme en continu Si vous avez sélectionné l'exécution du fichier de palettes complet (+4), exécutez sans arrêt le fichier de palettes, c'est-à-dire jusqu'à ce que vous appuyiez sur Stop CN: +8 Le tableau de palettes peut être édité avec la softkey EDITER PALETTE: +16 Afficher la softkey AUTOSTART: +32 Le tableau de palettes ou programme CN sera affiché: +64



13.2 Distribution des plots et câbles de raccordement pour les interfaces de données

Interface V.24/RS-232-C
Appareils HEIDENHAIN



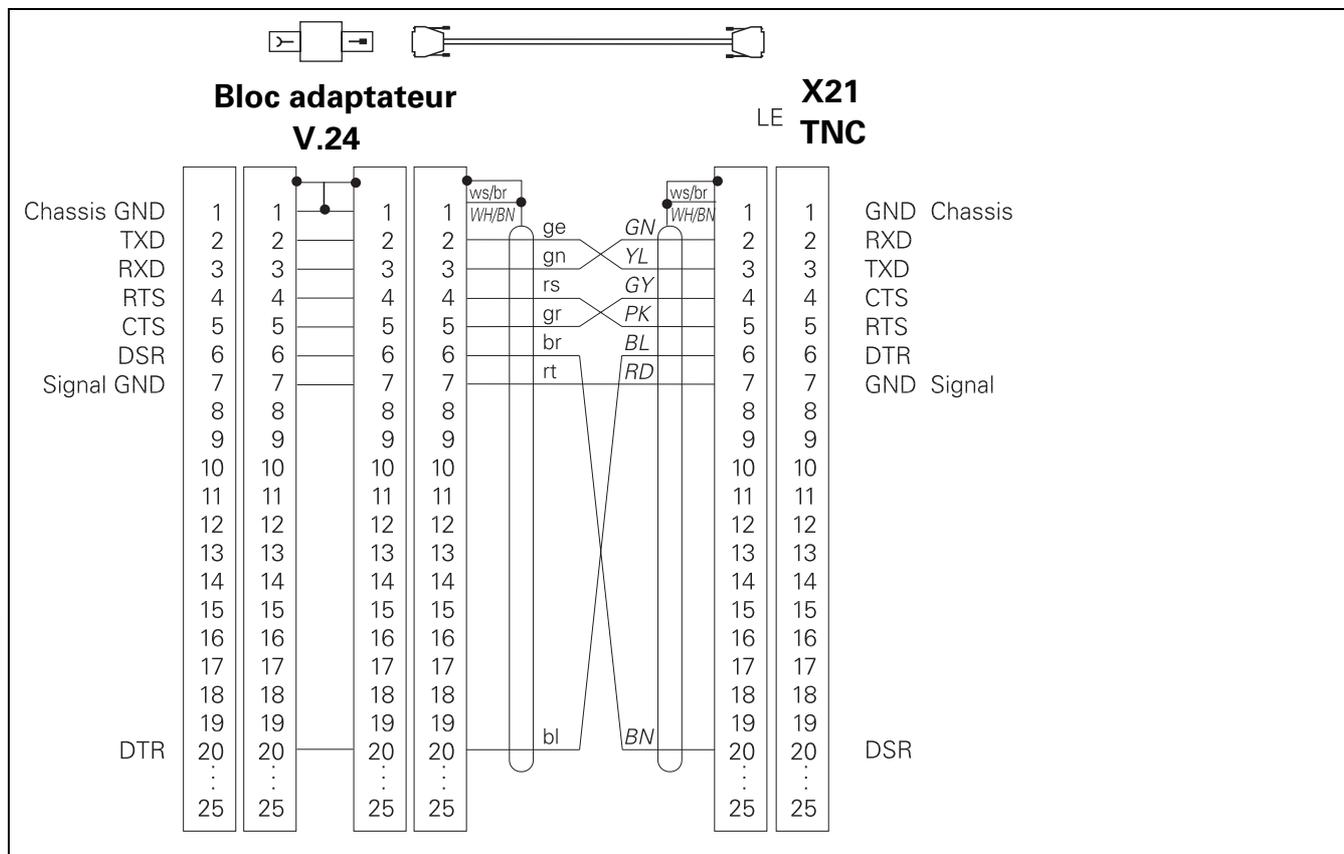
La distribution des plots sur l'unité logique de la TNC (X21) et sur le bloc adaptateur diffèrent.



Autres appareils

La distribution des plots sur un autre appareil peut diverger considérablement de celle d'un appareil HEIDENHAIN.

Elle dépend de l'appareil et du type de transmission. Utilisez la distribution des plots du bloc adaptateur décrite ci-dessous.

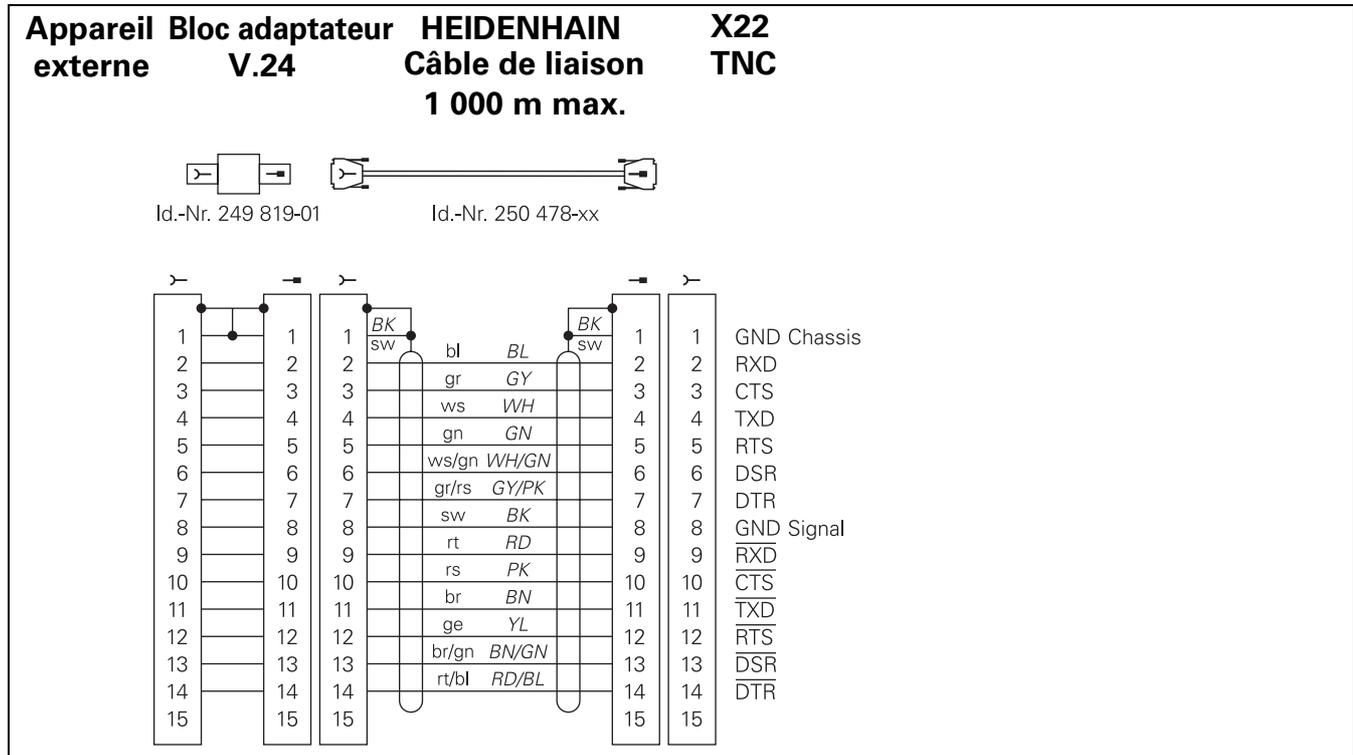


Interface V.11/RS-422

Seuls des appareils non HEIDENHAIN sont raccordables sur l'interface V.11.



La distribution des plots sur l'unité logique de la TNC (X22) et sur le bloc adaptateur est la même.



Prise femelle RJ45 pour Interface Ethernet (option)

Longueur câble max.: non blindé: 100 m
blindé: 400 m

Plot	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	

Prise femelle BNC pour Interface Ethernet (option)

Longueur de câble max.: 180 m

Plot	Signal	Description
1	Données (RXI, TXO)	Conducteur interne
2	GND	Blindage



13.3 Informations techniques

Les caractéristiques de la TNC

Description simplifiée	Commande de contournage pour machines comportant jusqu'à 9 axes, plus orientation de broche; TNC 426 CB, TNC 430 CA avec asservissement de vitesse analogique et TNC 426 PB, TNC 430 PB avec asservissement de vitesse digitale et asservissement de courant intégré
Éléments	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unité logique ■ Panneau de commande ■ Ecran couleur avec softkeys
Interfaces de données	<ul style="list-style-type: none"> ■ V.24 / RS-232-C ■ V.11 / RS-422 ■ Interface Ethernet (en option) ■ Interface de données étendue avec protocole LSV-2 pour commande à distance de la TNC via l'interface de données avec logiciel HEIDENHAIN TNCremo
Déplacement simultané des axes sur les éléments du contour	<ul style="list-style-type: none"> ■ Droites jusqu'à 5 axes Versions Export TNC 426 CF, TNC 426 PF, TNC 430 CE, TNC 430 PE: 4 axes ■ Cercles jusqu'à 3 axes (avec inclinaison du plan d'usinage) ■ Trajectoire hélicoïdale 3 axes
„Look Ahead“	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arrondi défini de transitions de contour discontinues (par ex. avec formes 3D) ■ Examen de collision avec le cycle SL pour „contours ouverts“ ■ Pour positions avec correction de rayon avec M120 LA, pré-calcul de la géométrie pour adaptation de l'avance
Fonctionnement en parallèle	Edition pendant l'exécution d'un programme d'usinage par la TNC
Représentations graphiques	<ul style="list-style-type: none"> ■ Graphisme de programmation ■ Graphisme de test ■ Graphisme d'exécution de programme
Types de fichiers	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programmes en dialogue conversationnel Texte clair HEIDENHAIN ■ Programmes en DIN/ISO ■ Tableaux d'outils ■ Tableaux de données de coupe ■ Tableaux de points zéro ■ Tableaux de points ■ Fichiers de palettes ■ Fichiers-texte ■ Fichiers-système
Mémoire de programmes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disque dur de 1.500 Mo pour programmes CN ■ Gestion d'un nombre illimité de fichiers



Les caractéristiques de la TNC	
Définitions d'outils	jusqu'à 254 outils dans le programme, nombre d'outils illimité dans les tableaux
Aides à la programmation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fonctions d'approche et de sortie du contour ■ Calculatrice intégrée ■ Articulation de programmes ■ Séquences de commentaires ■ Aide directe pour les messages d'erreur (aide contextuelle)
Fonctions programmables	
Éléments du contour	<ul style="list-style-type: none"> ■ Droite ■ Chanfrein ■ Trajectoire circulaire ■ Centre de cercle ■ Rayon de cercle ■ Trajectoire circulaire avec raccordement tangentiel ■ Arrondi d'angle ■ Droites et trajectoires circulaires pour aborder et quitter le contour ■ Spline B
Programmation flexible de contours	pour tous éléments du contour avec cotation non conforme aux normes CN
Correction de rayon d'outil tridimensionnelle	pour modification après-coup des données d'outils sans avoir à recalculer le programme
Sauts dans le programme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sous-programme ■ Répétitions de parties de programme ■ Programme quelconque pris comme sous-programme
Cycles d'usinage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cycles de perçage pour perçage, perçage profond, alésage à l'alésoir, à l'outil, contre-perçage, taraudage avec ou sans mandrin de compensation ■ Cycles de fraisage de filets internes et externes ■ Ebauche et finition de poche rectangulaire et circulaire ■ Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauchies ■ Cycles de fraisage de rainures droites ou circulaires ■ Motifs de points sur un cercle ou sur des lignes ■ Usinage de poches et îlots à contours variés ■ Interpolation du corps d'un cylindre
Conversion de coordonnées	<ul style="list-style-type: none"> ■ Décalage de point zéro ■ Image miroir ■ Rotation ■ Facteur échelle ■ Inclinaison du plan d'usinage



Fonctions programmables

Utilisation d'un palpeur 3D

- Fonctions de palpation pour compensation d'un désaxage de la pièce
- Fonctions de palpation pour initialisation du point de référence
- Fonctions de palpation pour le contrôle automatique de la pièce
- Digitalisation de formes 3D avec palpeur mesurant (option)
- Digitalisation de formes 3D avec palpeur à commutation (option)
- Etalonnage automatique d'outils avec TT 130

Fonctions arithmétiques

- Fonctions de calcul de base +, -, x et /
- Fonctions trigonométriques sin, cos, tan, arcsin, arccos, arctan
- Racine de valeurs et sommes de carrés
- Élévation de valeurs au carré (SQ)
- Élévation de valeurs à une puissance (^)
- Constante PI (3,14)
- Fonctions logarithmiques
- Fonction exponentielle
- Inverser logiquement (NEG)
- Former un nombre entier (INT)
- Calculer la valeur absolue (ABS)
- Suppression d'espaces avant la virgule (FRAC)
- Fonctions de calcul d'un cercle
- Comparaisons supérieur à, inférieur à, égal à

Caractéristiques de la TNC

Durée de traitement des séquences

4 ms/séquence

Durée du cycle d'asservissement

- TNC 426 CB, TNC 430 CA:
Interpolation de trajectoire: 3 ms
Finesse d'interpolation: 0,6 ms (position)
- TNC 426 PB, TNC 430 PB:
Interpolation de trajectoire: 3 ms
Finesse d'interpolation: 0,6 ms (vitesse de rotation)
- TNC M, TNC 430 M:
Interpolation de trajectoire: 3 ms
Finesse d'interpolation: 0,6 ms (vitesse de rotation)

Vitesse de transmission des données

115.200 bauds max. avec V.24/V.11
1 Mbaud max. avec interface Ethernet (option)

Température ambiante

- de travail: 0°C à +45°C
- de stockage: -30°C à +70°C

Course de déplacement

100 m max. (3 937 pouces)

Vitesse de déplacement

300 m/min. max. (11 811 pouces/min.)

Vitesse de rotation broche

99 999 tours/min. max.



Caractéristiques de la TNC	
Plage d'introduction	■ 0,1 µm min. (0,00001 pouce) ou 0,0001° ■ 99 999,999 mm max. (3.937 pouces) ou 99 999,999°
Formats d'introduction et unités de mesure des fonctions TNC	
Positions, coordonnées, rayons de cercles, longueurs de chanfreins	-99 999.9999 à +99 999.9999 (5,4: chiffres avant/après la virgule) [mm]
Numéros d'outils	0 à 32 767,9 (5,1)
Noms d'outils	16 caractères, écrits entre "" avec TOOL CALL. Caractères autorisés: #, \$, %, &, -
Valeurs Delta pour 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/tour]
Temporisation dans le cycle 9	0 à 3 600,000 (4,3) [s]
Pas de vis dans divers cycles	-99,9999 à +99,9999 (2,4) [mm]
Angle pour orientation de la broche	0 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle pour coordonnées polaires, rotation, inclinaison du plan d'usinage	-360,0000 à 360,0000 (3,4) [°]
Angle en 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 (1,0)
Numéros de paramètres Q	0 à 399 (1,0)
Valeurs de paramètres Q	-99 999,9999 à +99 999,9999 (5,4)
Marques (LBL) pour sauts de programmes	0 à 254 (3,0)
Nombre de répétitions de parties de programme REP	1 à 65 534 (5,0)
Numéro d'erreur avec fonction de paramètre Q FN14	0 à 1 099 (4,0)
Paramètres de digitalisation dans les cycles de digitalisation	0 à 5,0000 (1,4) [mm]
Paramètres spline K	-9,99999999 à +9,99999999 (1,8)
Exposant pour paramètre spline	-255 à 255 (3,0)
Normales de vecteurs N et T lors de la correction 3D	-9,99999999 à +9,99999999 (1,8)



13.4 Changement de la batterie tampon

Lorsque la commande est hors tension, une batterie tampon alimente la TNC en courant pour que les données de la mémoire RAM ne soient pas perdues.

Lorsque la TNC affiche le message **Changer batterie tampon**, vous devez alors changer les batteries.



Pour changer la batterie tampon, mettre la machine et la TNC hors tension!

La batterie tampon ne doit être changée que par un personnel dûment formé!

TNC 426 CB/PB, TNC 430 CA/PA

Type de batterie: 3 piles rondes, leak-proof, désignation IEC „LR6“

- 1 Ouvrir l'unité logique; les batteries tampon se trouvent près de l'alimentation
- 2 Ouvrir le compartiment des batteries: Avec un tournevis, ouvrir le couvercle par pivotement d'un quart de tour dans le sens anti-horaire
- 3 Changer les batteries et faire en sorte que le compartiment à batteries soit ensuite correctement refermé

TNC 426 M, TNC 430 M

Type de batterie: 1 pile au lithium type CR 2450N (Renata)
Id.-Nr. 315 878-01

- 1 Ouvrir l'unité logique; la batterie tampon se trouve à droite des EPROM du logiciel CN
- 2 Changer la batterie; la nouvelle batterie ne peut être placée qu'en position correcte



A

Aborder à nouveau le contour ... 417
 Aborder le contour ... 133
 Accès externe ... 449
 Accessoires ... 13
 Affichage d'état
 Affichages d'état ... 9
 généraux ... 9
 supplémentaires ... 10
 Afficher les fichiers d'aide ... 446
 Aide pour messages d'erreur ... 79
 Alésage à l'alésoir ... 215
 Alésage à l'outil ... 217
 Amorce de séquence ... 416
 Angles de contours
 ouverts: M98 ... 183
 Appel de programme
 par le cycle ... 342
 Programme quelconque pris
 comme sous-programme ... 349
 Arrondi d'angle ... 142
 Articulation de programmes ... 72
 Autoriser le positionnement avec la
 manivelle: M118 ... 187
 Avance ... 21
 Modifier ... 21
 Sur les axes rotatifs, M116 ... 191
 Avance en millimètres/tour de
 broche: M136 ... 184
 Avance rapide ... 98
 Axe rotatif
 Déplacement avec optimisation de
 la course: M126 ... 191
 Réduire l'affichage: M94 ... 192
 Axes auxiliaires ... 35
 Axes inclinés ... 193, 194
 Axes principaux ... 35

C

Calcul automatique des données de
 coupe ... 103, 120
 Calcul d'un cercle ... 367
 Calcul de la durée d'usinage ... 408
 Calcul des données de coupe ... 120
 Calcul entre parenthèses ... 387
 Calculatrice ... 78
 Centre de cercle ... 143
 Cercle de trous ... 281
 Cercle entier ... 144
 Chanfrein ... 141
 Changement d'outil ... 108
 Changement de la batterie
 tampon ... 473
 Chemin d'accès ... 49
 Codes ... 425
 Commutation majuscules/
 minuscules ... 75
 Contournages
 Coordonnées cartésiennes
 Droite ... 140
 Sommaire ... 139
 Trajectoire circulaire autour du
 centre de cercle CC ... 144
 Trajectoire circulaire avec
 raccordement
 tangential ... 146
 Trajectoire circulaire de rayon
 défini ... 145
 Coordonnées polaires
 Droite ... 152
 Sommaire ... 151
 Trajectoire circulaire autour du
 pôle CC ... 152
 Trajectoire circulaire avec
 raccordement
 tangential ... 153
 Programmation flexible de contours
 FK: cf. Programmation FK

C

Contre-perçage ... 221
 Conversion de coordonnées ... 323
 Convertir un programme FK en
 programme Texte clair ... 167
 Coordonnées machine: M91,
 M92 ... 178
 Coordonnées polaires
 Principes de base ... 36
 Programmation ... 151
 Copier des parties de programme ... 69
 Corps d'un cylindre ... 299, 301
 Correction 3D ... 114
 Face Milling ... 116
 Formes d'outils ... 115
 Normale de vecteur ... 115
 Orientation d'outil ... 116
 Peripheral Milling ... 118
 Valeurs Delta ... 116
 Correction d'outil
 Longueur ... 110
 Rayon ... 111
 tridimensionnelle ... 114
 Correction de rayon ... 111
 Angles externes, angles
 internes ... 113
 Introduction ... 112
 Cycle
 Appeler ... 204
 Définir ... 202
 Groupe ... 203
 Cycles de palpate: Cf. Manuel
 d'utilisation Cycles palpeurs
 Cycles de perçage ... 210
 Cycles et tableaux de points ... 208
 Cycles SL
 Contours superposés ... 289
 Cycle Contour ... 289
 Données du contour ... 292
 Evidement ... 294
 Finition en profondeur ... 295
 Finition latérale ... 296
 Pré-perçage ... 293
 Principes de base ... 287
 Tracé de contour ... 297
 Cylindre ... 397

D

- Décalage de point zéro
 - avec tableaux points zéro ... 325
 - dans le programme ... 324
- Décalage du point zéro
- Découpe laser, fonctions
 - auxiliaires ... 198
- Définition de la pièce brute ... 64
- Déplacement des axes de la machine ... 18
 - Avec la manivelle électronique ... 19
 - Avec les touches de sens externes ... 18
 - Pas à pas ... 20
- Dialogue ... 66
- Dialogue Texte clair ... 66
- Disque dur ... 39
- Distribution des plots interfaces de données ... 465
- Données d'outils
 - Appeler ... 107
 - Indexer ... 105
 - Introduire dans le programme ... 100
 - Introduire dans le tableau ... 101
 - Valeurs Delta ... 100
- Données digitalisées, exécution ... 315
- Droite ... 140, 152
- Durées de fonctionnement ... 447

E

- Ecran ... 3
- Ellipse ... 395
- Etalonnage automatique d'outils ... 102
- Etalonnage d'outils ... 102
- Etat des fichiers ... 41, 51
- Evidement: Cf. Cycles SL, évidemment
- Exécution de programme
 - Amorce de séquence ... 416
 - Exécuter ... 412
 - Interrompre ... 413
 - Omettre certaines séquences ... 419
 - Poursuivre après une interruption ... 415
 - Sommaire ... 412

F

- Facteur d'avance pour plongées: M103 ... 183
- Facteur échelle ... 332
- Facteur échelle spécifique de l'axe ... 333
- Familles de pièces ... 362
- Fichier de palettes
 - Exécuter ... 82, 94
 - Prise en compte de coordonnées ... 80, 85
 - Sélectionner et quitter ... 82, 89
 - Utilisation ... 80, 84
- Fichiers ASCII ... 74
- Fichier-texte
 - Fonctions d'édition ... 74
 - Fonctions d'effacement ... 76
 - Ouvrir et quitter ... 74
 - Recherche de parties de texte ... 77
- Filetage ... 233
- Filetage avec perçage ... 244
- Filetage externe sur tenons ... 251
- Filetage hélicoïdal avec perçage ... 248
- Filetage sur un tour ... 240
- Finition de tenon circulaire ... 270
- Finition de tenon rectangulaire ... 264
- Finition en profondeur ... 295
- Finition latérale ... 296
- FN 26 TABOPEN
 - Ouvrir un tableau à définir librement ... 385
- FN 27 TABWRITE
 - Ecrire un tableau pouvant être défini librement ... 385
- FN 28 TABREAD
 - Importer un tableau pouvant être défini librement ... 386
- FN xx: cf. Programmation de paramètres Q
- FN14 ERROR
 - Emission de messages d'erreur ... 372
- FN18 SYSREAD
 - Lecture des données-système ... 377
- FN20 WAIT FOR
 - Synchronisation CN et automate ... 383
- FN25 PRESET
 - Initialiser un nouveau point de référence ... 384

F

- Fonction MOD
 - Quitter ... 422
 - Sélectionner ... 422
 - Sommaire ... 422
- Fonctions auxiliaires
 - Axes rotatifs ... 191
 - Broche et arrosage ... 177
 - Comportement de contournage ... 181
 - Contrôle déroulement du programme ... 177
 - Indications de coordonnées ... 178
 - Introduire ... 176
 - Machines à découpe laser ... 198
- Fonctions de contournage
 - Principes de base ... 128
 - Cercles et arcs de cercle ... 130
 - Pré-positionnement ... 131
- Fonctions M: Cf. Fonctions auxiliaires
- Fonctions trigonométriques ... 365
- Format Informations ... 472
- Fraisage de filets interne ... 238
- Fraisage de filets Principes de base ... 236
- Fraisage de trous ... 225
- Franchir points de référence ... 16

G

- Gestion de fichiers
 - Appeler ... 41, 51
 - Configuration par MOD ... 437
 - Copier des tableaux ... 54
 - Copier un fichier ... 43, 54
 - Ecraser des fichiers ... 61
 - Effacer un fichier ... 42, 56
 - Etendue ... 49
 - Sommaire ... 50
 - Nom du fichier ... 39
 - Protéger un fichier ... 48, 58
 - Renommer un fichier ... 46, 58
 - Répertoires ... 49
 - Copier ... 55
 - Créer ... 53
 - Sélectionner des fichiers ... 57
 - Sélectionner un fichier ... 42, 52
 - Standard ... 41
 - Transfert externe des données ... 44, 59
 - Type de fichier ... 39

- G**
 Gestion de programmes: Cf. Gestion de fichiers
 Graphisme de programmation ... 159
 Graphismes
 Agrandissement de la projection ... 406
 de programmation ... 70
 Agrandissement de la projection ... 71
 Projections ... 404
- I**
 Image miroir ... 329
 Imbrications ... 350
 Imprimante réseau ... 62, 434
 Inclinaison du plan d'usinage ... 24, 334
 Cycle ... 334
 Manuelle ... 24
 Marche à suivre ... 337
 Initialiser le point de référence ... 22
 en cours d'exécution du programme ... 384
 sans palpeur 3D ... 22
 Insertion de commentaires ... 73
 Interface de données
 Affectation ... 427
 Configurer ... 426
 Distribution des plots ... 465
 Interface Ethernet
 Configuration ... 432
 Imprimante réseau ... 62, 434
 Introduction ... 431
 Possibilités de raccordement ... 431
 Relier ou délier les lecteurs en réseau ... 61
 Interpolation hélicoïdale ... 153
 Interpolation spline ... 173
 Format de séquence ... 173
 Plage d'introduction ... 174
 Interrompre l'usinage ... 413
 Introduire la vitesse de rotation broche ... 107
- L**
 Lancement automatique du programme ... 418
 Logiciel, numéro ... 424
 Longueur d'outil ... 99
 Look ahead ... 185
- M**
 Matière de coupe de l'outil ... 103, 122
 Matière pièce, définir ... 121
 Messages d'erreur ... 79
 Aide pour ... 79
 Messages d'erreur CN ... 79
 Mise hors tension ... 17
 Mise sous tension ... 16
 Modes de fonctionnement ... 6
 Motifs de points
 Sommaire ... 280
 sur des lignes ... 283
 sur un cercle ... 281
- N**
 Nom d'outil ... 99
 Numéro d'outil ... 99
- O**
 Option, numéro ... 424
 Orientation broche ... 343
 Outil, sélectionner le type ... 103
 Outils indexés ... 105
- P**
 Panneau de commande ... 5
 Paramètres Q
 Contrôler ... 370
 Emission formatée ... 375
 Emission non-formatée ... 374
 Réservés ... 390
 Transmettre valeurs à l'automate ... 383
- P**
 Paramètres utilisateur ... 452
 généraux
 Affichages TNC, éditeur TNC ... 457
 Palpeurs 3D et digitalisation ... 453
 Transfert externe des données ... 453
 Usinage et déroulement du programme ... 463
 spécifiques de la machine ... 438
 Paramètres-machine
 Affichages TNC et éditeur TNC ... 457
 Palpeurs 3D ... 453
 Transfert externe des données ... 453
 Usinage et déroulement du programme ... 463
 Partage de l'écran ... 4
 Perçage ... 213, 219, 223
 Perçage profond ... 212, 223
 Perçage universel ... 219, 223
 Poche circulaire
 Ebauche ... 266
 Finition ... 268
 Poche rectangulaire
 Ebauche ... 260
 Finition ... 262
 Point de référence, sélection ... 38
 Positionnement
 Avec inclinaison du plan d'usinage ... 180, 197
 Avec introduction manuelle ... 30
 Positions pièce
 Absolues ... 37
 Incrémentales ... 37
 Principes de base ... 34

- P**
- Programmation de paramètres Q ... 360
 - Calcul d'un cercle ... 367
 - Conditions si/alors ... 368
 - Fonctions arithmétiques de base ... 363
 - Fonctions spéciales ... 371
 - Fonctions trigonométriques ... 365
 - Remarques concernant la programmation ... 360
 - Programmation FK ... 158
 - Convertir un programme FK ... 167
 - Droites ... 160
 - Graphisme ... 159
 - Ouvrir le dialogue ... 160
 - Possibilités d'introduction
 - Contours fermés ... 164
 - Données du cercle ... 163
 - Points auxiliaires ... 164
 - Points finaux ... 162
 - Rapports relatifs ... 165
 - Sens et longueur des éléments du contour ... 162
 - Principes de base ... 158
 - Trajectoires circulaires ... 161
 - Programmation paramétrée: cf. Programmation de paramètres Q
 - Programme
 - Articulation ... 72
 - Editer ... 67
 - Ouvrir nouveau ... 64
 - Structure ... 63
 - Programme, nom: Cf. Gestion de fichiers, nom de fichier
 - Programmer les déplacements d'outils ... 66
- Q**
- Quitter le contour ... 133
- R**
- Raccordement sur réseau ... 61
 - Rainurage ... 272
 - Pendulaire ... 274
 - Rainure circulaire Fraiser ... 276
 - Rayon d'outil ... 100
 - Réglages généraux du réseau ... 432
 - Répertoire ... 49, 53
 - Copier ... 55
 - Créer ... 53
 - Effacer ... 56
 - Répétitions de parties de programme ... 348
 - Représentation 3D ... 406
 - Représentation en 3 plans ... 405
 - Retrait du contour ... 188
 - Rotation ... 331
- S**
- Sauvegarde des données ... 40
 - Sélectionner l'unité de mesure ... 64
 - Séquence
 - Effacer ... 67
 - Insérer, modifier ... 68
 - Séquence L, générer ... 444
 - Simulation graphique ... 408
 - Sous-programme ... 347
 - Sphère ... 399
 - Surface régulière ... 318
 - Surveillance de la zone d'usinage ... 410, 439
 - Surveillance du palpeur ... 189
 - Synchronisation automate et CN ... 383
 - Synchronisation CN et automate ... 383
 - Système de référence ... 35
- T**
- Tableau d'emplacements ... 106
 - Tableau d'outils
 - Editer, quitter ... 103
 - Fonctions d'édition ... 104
 - Possibilités d'introduction ... 101
 - Tableau de données de coupe ... 120
 - Tableau de palettes
 - Tableaux de points ... 206
 - Taraudage
 - avec mandrin de compensation ... 227, 228
 - sans mandrin de compensation ... 230, 231, 234
 - Teach In ... 140
 - Télé-service ... 448
 - Temporisation ... 341
 - Test de programme
 - Exécuter ... 410
 - jusqu'à une séquence donnée ... 411
 - Sommaire ... 409
 - TNC 426, TNC 430 ... 2
 - TNCremo ... 428, 429
 - TNCremoNT ... 428, 429
 - Tracé de contour ... 297
 - Trajectoire circulaire ... 144, 145, 146, 152, 153
 - Trajectoire hélicoïdale ... 153
 - Transfert des données, logiciel ... 428
 - Trigonométrie ... 365
 - Trou oblong, fraiser ... 274
- V**
- Vitesse de contournage
 - constante: M90 ... 181
 - Vitesse de rotation broche, modifier ... 21
 - Vitesse de transmission des données ... 426
 - Vitesse en BAUDS, configurer ... 426
 - Vue de dessus ... 405
- W**
- WMAT.TAB ... 121



Tableau récapitulatif: Fonctions auxiliaires

M	Effet	Action sur séquence	en début	à la fin	Page
M00	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage			■	Page 177
M01	Arrêt facultatif de l'exécution du programme			■	Page 420
M02	ARRÊT de déroulement du programme/ARRÊT broche/ARRÊT arrosage/éventuellement effacement de l'affichage d'état (dépend de PM)/retour à la séquence 1			■	Page 177
M03	MARCHE broche sens horaire		■		Page 177
M04	MARCHE broche sens anti-horaire		■		
M05	ARRÊT broche			■	
M06	Changement d'outil/ARRÊT déroulement programme (dépend de PM)/ARRÊT broche			■	Page 177
M08	MARCHE arrosage		■		Page 177
M09	ARRÊT arrosage			■	
M13	MARCHE broche sens horaire/MARCHE arrosage		■		Page 177
M14	MARCHE broche sens anti-horaire/MARCHE arrosage		■		
M30	Fonction dito M02			■	Page 177
M89	M89 Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction des paramètres-machine)		■	■	Page 204
M90	Seulement en mode erreur de poursuite: Vitesse de contournage constante aux angles			■	Page 181
M91	Séquence de positionnement: Les coordonnées se réfèrent au point zéro machine		■		Page 178
M92	Séquence de positionnement: Les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur, position de changement d'outil, par exemple		■		Page 178
M94	Réduction de l'affichage de position de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°		■		Page 192
M97	Usinage de petits éléments de contour			■	Page 182
M98	Usinage complet de contours ouverts			■	Page 183
M99	Appel de cycle pas à pas			■	Page 204
M101	Changement d'outil auto. par outil jumeau si la durée d'utilisation est atteinte		■		Page 109
M102	Annulation de M101			■	
M103	Réduire au facteur F l'avance de plongée (pourcentage)		■		Page 183
M104	Réactiver le dernier point de référence initialisé		■		Page 180
M105	Exécuter l'usinage avec deuxième facteur kv		■		Page 463
M106	Exécuter l'usinage avec premier facteur kv		■		
M107	Inhibition message d'erreur pour outils jumeaux avec surépaisseur		■		Page 108
M108	Annulation de M107			■	



M	Effet	Action sur séquence	en début	à la fin	Page
M109	Vitesse de contournage constante à la dent de l'outil (augmentation et réduction de l'avance)		■		Page 185
M110	Vitesse de contournage constante à la dent de l'outil (réduction d'avance seulement)		■		
M111	Annulation de la fonction M109/M110			■	
M114	Correction auto. de la géométrie machine lors de l'usinage avec axes inclinés		■		Page 193
M115	Annulation de la fonction M114			■	
M116	Avance pour axes angulaires en mm/min.		■		Page 191
M117	Annulation de la fonction M116			■	
M118	Priorité au positionnement avec manivelle pendant l'exécution du programme		■		Page 187
M120	Pré-calcul d'un contour avec correction de rayon (LOOK AHEAD)		■		Page 185
M126	Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course		■		Page 191
M127	Annulation de la fonction M126			■	
M128	Conservation position pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)		■		Page 194
M129	Annulation de la fonction M128			■	
M130	Séquence de positionnement: Points se réfèrent au système de coord. non incliné		■		Page 180
M134	Arrêt précis aux transit. contour non-tangent. pour positionnements avec axes rot.		■		Page 196
M135	Annulation de la fonction M134			■	
M136	Avance F en millimètres par tour de broche		■		Page 184
M137	Annulation de la fonction M136			■	
M138	Sélection d'axes inclinés		■		Page 196
M140	Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil		■		Page 188
M141	Annuler la surveillance du palpeur		■		Page 189
M142	Effacer les informations de programme modales		■		Page 190
M143	Effacer la rotation de base		■		Page 190
M144	Validation cinématique machine dans positions EFF/NOM en fin de séquence		■		Page 197
M145	Annulation de la fonction M144			■	
M200	Découpe laser: Emission directe de la tension programmée		■		Page 198
M201	Découpe laser: Emission tension comme fonction de la course		■		
M202	Découpe laser: Emission tension comme fonction de la vitesse		■		
M203	Découpe laser: Emission tension comme fonction de la durée (rampe)		■		
M204	Découpe laser: Emission tension comme fonction de la durée (impulsion)		■		



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

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 (7 11) 95 2803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de