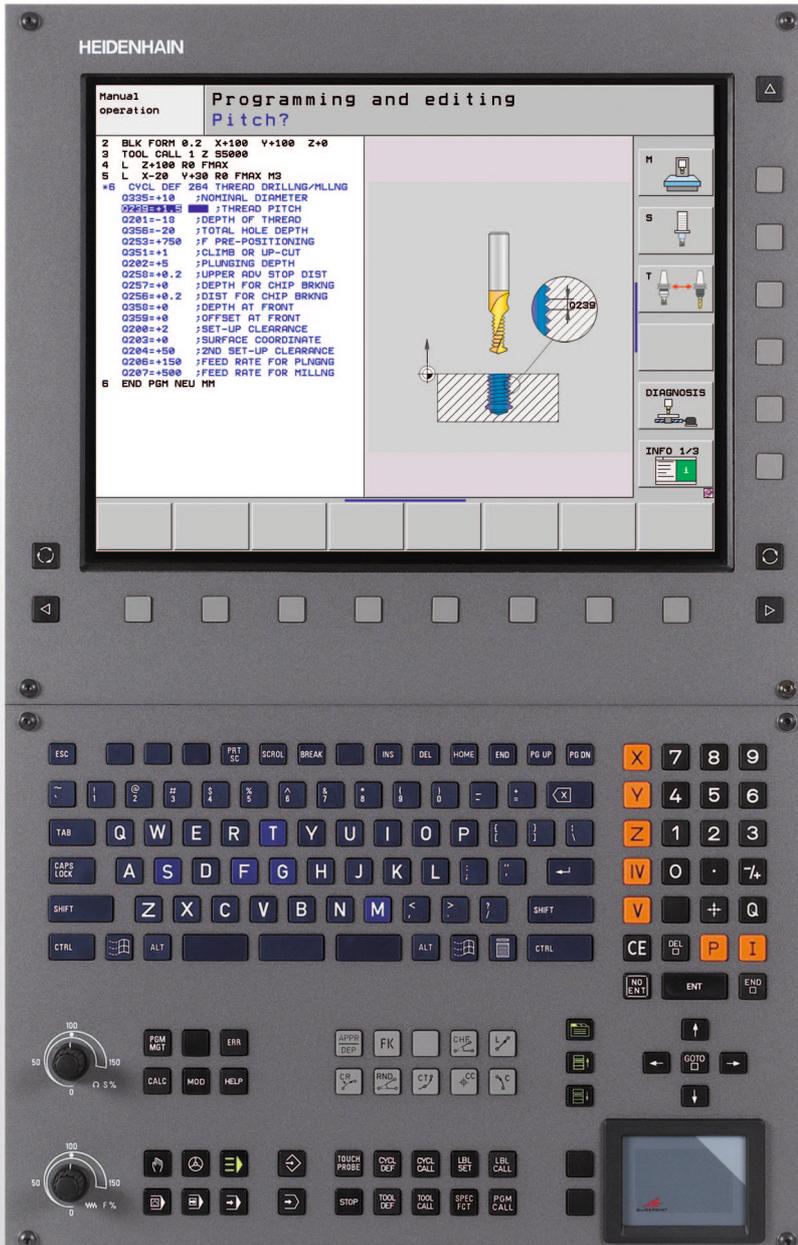




# HEIDENHAIN



Manuel d'utilisation  
Programmation des cycles

## iTNC 530

Logiciel CN  
340 490-05  
340 491-05  
340 492-05  
340 493-05  
340 494-05

Français (fr)  
2/2009





## Remarques sur ce manuel

Vous trouverez ci-après une énumération des symboles utilisés dans ce manuel pour les remarques



Ce symbole vous signale que vous devez tenir compte de remarques particulières relatives à la fonction décrite.



Ce symbole vous signale qu'il existe un ou plusieurs danger(s) en relation avec l'utilisation de la fonction décrite:

- Danger pour la pièce
- Danger pour le matériel de serrage
- Danger pour l'outil
- Danger pour la machine
- Danger pour l'utilisateur



Ce symbole vous signale que la fonction décrite doit être adaptée par le constructeur de votre machine. L'action de la fonction décrite peut donc varier d'une machine à une autre.



Ce symbole vous signale qu'un autre manuel d'utilisation comporte d'autres informations détaillées relatives à une fonction.

## Modifications souhaitées ou découverte d'une erreur?

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



## Type de TNC, logiciel et fonctions

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

Modèle de TNC	N° de logiciel CN
iTNC 530	340 490-05
iTNC 530 E	340 491-05
iTNC 530	340 492-05
iTNC 530 E	340 493-05
Poste de programmation iTNC 530	340 494-05

La lettre E désigne la version Export de la TNC. Les versions Export de la TNC sont soumises à la restriction 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 sur chaque TNC.

Exemple de fonctions TNC non disponibles sur toutes les machines:

- Etalonnage d'outils à l'aide du TT

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 que HEIDENHAIN proposent des cours de programmation TNC. Il est conseillé de suivre de tels cours afin de se familiariser rapidement avec les fonctions de la TNC.



### Manuel d'utilisation:

Toutes les fonctions TNC sans rapport avec les cycles sont décrites dans le Manuel d'utilisation de l'iTNC 530. Si vous le désirez, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce Manuel d'utilisation.

Numéro d'identification du manuel d'utilisation en dialogue conversationnel: 670 387-xx

Numéro d'identification du manuel d'utilisation en DIN/ISO: 670 391-xx



### Documentation utilisateur smarT.NC:

Le mode de fonctionnement smarT.NC est décrit dans une brochure „Pilote“ séparée. Si nécessaire, adressez-vous à HEIDENHAIN pour recevoir ce Pilote. Numéro d'identification: 533 191-xx

## Options de logiciel

L'iTNC 530 dispose de diverses options de logiciel qui peuvent être activées par le constructeur de votre machine. Chaque option doit être activée séparément et comporte individuellement les fonctions suivantes:

### Option de logiciel 1

Interpolation du corps d'un cylindre (cycles 27, 28, 29 et 39)

Avance en mm/min. avec axes rotatifs: **M116**

Inclinaison du plan d'usinage (cycle 19, fonction **PLANE** et softkey 3D ROT en mode de fonctionnement Manuel)

Cercle sur 3 axes avec inclinaison du plan d'usinage

### Option de logiciel 2

Durée de traitement des séquences 0.5 ms au lieu de 3.6 ms

Interpolation sur 5 axes

Interpolation spline

Usinage 3D:

- **M114:** Correction automatique de la géométrie de la machine lors de l'usinage avec axes inclinés
- **M128:** Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)
- **FUNTION TCPM:** Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM) avec possibilité de réglage du mode d'action
- **M144:** Prise en compte de la cinématique de la machine pour les positions EFF/NOM en fin de séquence
- Autres paramètres **Finition/ébauche** et **Tolérance pour axes rotatifs** dans le cycle 32 (G62)
- Séquences **LN** (correction 3D)

### Option de logiciel DCM Collision

Fonction de contrôle dynamique de zones définies par le constructeur de la machine pour éviter les collisions.

### Option de logiciel langues de dialogue supplémentaires

Fonction destinée à activer les langues de dialogue slovène, slovaque, norvégien, letton, estonien, coréen, turc, roumain, lituanien.

### Option de logiciel DXF Converter

Extraire des contours à partir de fichiers DXF (format R12).



### Option de logiciel Configurations globales de programme

Fonction de superposition de transformations de coordonnées en modes de fonctionnement Exécution de programme.

### Option de logiciel AFC

Fonction d'asservissement adaptatif de l'avance pour optimiser les conditions d'usinage dans la production en série.

### Option de logiciel KinematicsOpt

Cycles palpeurs pour contrôler/optimiser la précision de la machine.

## Niveau de développement (fonctions de mise à jour „upgrade“)

Parallèlement aux options de logiciel, d'importants nouveaux développements du logiciel TNC sont gérés par ce qu'on appelle les **Feature Content Level** (expression anglaise exprimant les niveaux de développement). Vous ne disposez pas des fonctions FCL lorsque votre TNC reçoit une mise à jour de logiciel.



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

Dans ce Manuel, ces fonctions Upgrade sont signalées par l'expression **FCL n; n** précisant le numéro d'indice du niveau de développement.

En achetant le code correspondant, vous pouvez activer les fonctions FCL. Pour cela, prenez contact avec le constructeur de votre machine ou avec HEIDENHAIN.

Fonctions FCL 4	Description
Représentation graphique de la zone protégée avec contrôle anti-collision DCM actif	Manuel d'utilisation
Superposition de la manivelle (axes à l'arrêt) avec contrôle anti-collision DCM actif	Manuel d'utilisation
Rotation de base 3D (compensation de bridage)	Manuel de la machine

Fonctions FCL 3	Description
Cycle palpeur pour palpéage 3D	Page 437
Cycles palpeurs pour l'initialisation automatique du centre d'une rainure/d'un oblong	Page 331

<b>Fonctions FCL 3</b>	<b>Description</b>
Réduction de l'avance lors de l'usinage de contours de poche lorsque l'outil est en position de pleine attaque	Manuel d'utilisation
Fonction PLANE: Introduction d'un angle d'axe	Manuel d'utilisation
Documentation utilisateur sous forme de système d'aide contextuelle	Manuel d'utilisation
smarT.NC: Programmer smarT.NC en parallèle à l'usinage	Manuel d'utilisation
smarT.NC: Contour de poche sur motifs de points	Pilote smarT.NC
smarT.NC: Aperçu de programmes de contours dans gestionnaire de fichiers	Pilote smarT.NC
smarT.NC: Stratégie de positionnement lors d'opérations d'usinage de points	Pilote smarT.NC
<b>Fonctions FCL 2</b>	<b>Description</b>
Graphisme filaire 3D	Manuel d'utilisation
Axe d'outil virtuel	Manuel d'utilisation
Gestion USB de périphériques-blocs (memory sticks, disques durs, lecteurs CD-ROM)	Manuel d'utilisation
Filtrage de contours créés sur un support externe	Manuel d'utilisation
Possibilité d'attribuer une profondeur séparée à chaque contour partiel pour la formule de contour	Manuel d'utilisation
Gestion dynam. d'adresses IP DHCP	Manuel d'utilisation
Cycle palpeur pour configuration globale de paramètres du palpeur	Page 442
smarT.NC: Amorce de séquence avec graphisme	Pilote smarT.NC
smarT.NC: Transformations de coordonnées	Pilote smarT.NC
smarT.NC: Fonction PLANE	Pilote smarT.NC

## 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 340 49x-02**

- Nouveau paramètre-machine pour définir la vitesse de positionnement (cf. „Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement: MP6151” à la page 303)
- Nouveau paramètre-machine pour la prise en compte de la rotation de base en mode Manuel (cf. „Prendre en compte la rotation de base en mode Manuel: MP6166” à la page 302)
- Les cycles 420 à 431 destinés à l'étalonnage automatique des outils ont été complétés: Maintenant, le procès-verbal de mesure peut être affiché également à l'écran (cf. „Procès-verbal des résultats de la mesure” à la page 383)
- Création d'un nouveau cycle permettant l'initialisation globale des paramètres du palpeur (cf. „PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2)” à la page 442)



# Nouvelles fonctions du logiciel 340 49x-03

- Nouveau cycle d'initialisation d'un point de référence au centre d'une rainure (cf. „PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3)” à la page 331)
- Nouveau cycle d'initialisation d'un point de référence au centre d'un oblong (cf. „PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3)” à la page 335)
- Nouveau cycle palpeur 3D (cf. „MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3)” à la page 437)
- Le cycle 401 permet désormais de compenser le désaxage d'une pièce grâce aussi à une rotation du plateau circulaire (cf. „ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401)” à la page 311)
- Le cycle 402 permet désormais de compenser le désaxage d'une pièce grâce aussi à une rotation du plateau circulaire (cf. „ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402)” à la page 314)
- Pour les cycles d'initialisation du point de référence, les résultats de la mesure sont disponibles dans les paramètres **Q15X** (cf. „Résultats de la mesure dans les paramètres Q” à la page 385)



## **Nouvelles fonctions du logiciel 340 49x-04**

- Nouveau cycle de sauvegarde de la cinématique d'une machine (cf. „SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)” à la page 448)
- Nouveau cycle de contrôle et d'optimisation de la cinématique d'une machine (cf. „MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)” à la page 450)
- Cycle 412: Sélection possible du nombre de points de mesure dans le nouveau paramètre Q423 (cf. „POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)” à la page 346)
- Cycle 413: Sélection possible du nombre de points de mesure dans le nouveau paramètre Q423 (cf. „POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)” à la page 350)
- Cycle 421: Sélection possible du nombre de points de mesure dans le nouveau paramètre Q423 (cf. „MESURE ANGLE (cycle 421, DIN/ISO: G421)” à la page 393)
- Cycle 422: Sélection possible du nombre de points de mesure dans le nouveau paramètre Q423 (cf. „MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422)” à la page 397)
- Cycle 3: Interdire l'affichage du message d'erreur si la tige de palpage est déjà déviée au début du cycle (cf. „MESURE (cycle 3)” à la page 435)



# Nouvelles fonctions du logiciel

## 340 49x-05

- Nouveau cycle d'usinage pour perçage monolèvre (cf. „PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241)” à la page 94)
- Le cycle palpeur 404 (initialiser la rotation de base) a été étendu avec le paramètre Q305 (numéro dans le tableau) de manière à pouvoir définir aussi les rotations de base dans le tableau Preset (cf. page 320)
- Cycles palpeurs 408 à 419: Lors de la configuration de l'affichage, la TNC inscrit également le point de référence sur la ligne 0 du tableau Preset (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)
- Cycle palpeur 412: Paramètre supplémentaire Q365 Type déplacement (cf. „POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)” à la page 346)
- Cycle palpeur 413: Paramètre supplémentaire Q365 Type déplacement (cf. „POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)” à la page 350)
- Cycle palpeur 416: Paramètre supplémentaire Q320 (distance d'approche, cf. „POINT DE REFERENCE CENTRE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416)”, page 363)
- Cycle palpeur 421: Paramètre supplémentaire Q365 Type déplacement (cf. „MESURE ANGLE (cycle 421, DIN/ISO: G421)” à la page 393)
- Cycle palpeur 422: Paramètre supplémentaire Q365 Type déplacement (cf. „MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422)” à la page 397)
- Le cycle palpeur 425 (Mesure d'une rainure) a été étendu avec les paramètres Q301 (exécuter ou ne pas exécuter un positionnement intermédiaire à la hauteur de sécurité) et Q320 (distance d'approche) (cf. „MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425)”, page 409)
- Le cycle palpeur 450 (sauvegarder la cinématique) a été étendu à la possibilité d'introduction 2 (affichage de l'état de la mémoire) dans le paramètre Q410 (mode) (cf. „SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)” à la page 448)
- Le cycle palpeur 451 (mesurer la cinématique) a été étendu avec les paramètres Q423 (nombre de mesures circulaires) et Q432 (initialiser Preset) (cf. „Paramètres du cycle” à la page 459)
- Nouveau cycle palpeur 452 Compensation Preset destiné à réaliser de manière simple l'étalonnage de têtes de porte-outils (cf. „COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option)” à la page 464)
- Nouveau cycle palpeur 484 pour l'étalonnage du palpeur sans câble TT 449 (cf. „Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)” à la page 482)



## Fonctions modifiées dans le logiciel 340 49x-05

- Les cycles de corps d'un cylindre 27, 28, 29 et 39) peuvent être maintenant utilisés aussi avec les axes rotatifs dont l'affichage accuse une réduction angulaire. Jusqu'à présent, il fallait configurer le paramètre-machine  $810.x = 0$ .
- Le cycle 403 ne vérifie plus la cohérence entre les points de palpation et l'axe de compensation. Ceci permet désormais d'effectuer le palpation dans le système de coordonnées incliné (cf. „ROTATION DE BASE compensée avec axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403)” à la page 317)



## **Fonctions modifiées par rapport aux versions antérieures 340 422-xx/340 423-xx**

- La gestion de plusieurs données d'étalonnage a été modifiée, cf. Manuel d'utilisation de la programmation en dialogue conversationnel





# Table des matières

Principes de base / vues d'ensemble	1
Utilisation des cycles	2
Cycles d'usinage: Perçage	3
Cycles d'usinage: Taraudage / fraisage de filets	4
Cycles d'usinage: Fraisage de poches/tenons / rainures	5
Cycles d'usinage: Définitions de motifs	6
Cycles d'usinage: Contour de poche	7
Cycles d'usinage: Corps d'un cylindre	8
Cycles d'usinage: Contour de poche avec formule de contour	9
Cycles d'usinage: Usinage ligne à ligne	10
Cycles: Conversions de coordonnées	11
Cycles: Fonctions spéciales	12
Travail à l'aide des cycles palpeurs	13
Cycles palpeurs: Calcul automatique du désaxage de la pièce	14
Cycles palpeurs: Initialisation automatique des points de référence	15
Cycles palpeurs: Contrôle automatique des pièces	16
Cycles palpeurs: Fonctions spéciales	17
Cycles palpeurs: Mesure automatique de la cinématique	18
Cycles palpeurs: Etalonnage automatique des outils	19



## 1 Principes de base / vues d'ensemble ..... 39

1.1 Introduction ..... 40

1.2 Groupes de cycles disponibles ..... 41

Tableau récapitulatif des cycles d'usinage ..... 41

Tableau récapitulatif des cycles palpeurs ..... 42



## 2 Utiliser les cycles d'usinage ..... 43

- 2.1 Travailler avec les cycles d'usinage ..... 44
  - Cycles personnalisés à la machine ..... 44
  - Définir le cycle avec les softkeys ..... 45
  - Définir le cycle avec la fonction GOTO ..... 45
  - Appeler les cycles ..... 46
  - Travail avec les axes auxiliaires U/V/W ..... 49
- 2.2 Pré-définition de paramètres pour cycles ..... 50
  - Vue d'ensemble ..... 50
  - Introduire GLOBAL DEF ..... 51
  - Utiliser les données GLOBAL DEF ..... 51
  - Données globales valables universellement ..... 52
  - Données globales pour les opérations de perçage ..... 52
  - Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches 25x ..... 53
  - Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de contours ..... 53
  - Données globales pour le comportement de positionnement ..... 53
  - Données globales pour les fonctions de palpage ..... 54
- 2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF ..... 55
  - Utilisation ..... 55
  - Introduire PATTERN DEF ..... 56
  - Utiliser PATTERN DEF ..... 56
  - Définir des positions d'usinage ..... 57
  - Définir une rangée ..... 58
  - Définir un motif ..... 59
  - Définir un cadre ..... 60
  - Définir un cercle entier ..... 61
  - Définir un arc de cercle ..... 62
- 2.4 Tableaux de points ..... 63
  - Application ..... 63
  - Introduire un tableau de points ..... 63
  - Oculter certains points pour l'usinage ..... 64
  - Sélectionner le tableau de points dans le programme ..... 65
  - Appeler le cycle en liaison avec les tableaux de points ..... 66



## 3 Cycles d'usage: Perçage ..... 67

- 3.1 Principes de base ..... 68
  - Tableau récapitulatif ..... 68
- 3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO: G240) ..... 69
  - Déroulement du cycle ..... 69
  - Attention lors de la programmation: ..... 69
  - Paramètres du cycle ..... 70
- 3.3 PERCAGE (cycle 200) ..... 71
  - Déroulement du cycle ..... 71
  - Attention lors de la programmation: ..... 71
  - Paramètres du cycle ..... 72
- 3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO: G201) ..... 73
  - Déroulement du cycle ..... 73
  - Attention lors de la programmation: ..... 73
  - Paramètres du cycle ..... 74
- 3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO: G202) ..... 75
  - Déroulement du cycle ..... 75
  - Attention lors de la programmation: ..... 76
  - Paramètres du cycle ..... 77
- 3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO: G203) ..... 79
  - Déroulement du cycle ..... 79
  - Attention lors de la programmation: ..... 80
  - Paramètres du cycle ..... 81
- 3.7 CONTRE-PERCAGE (cycle 204, DIN/ISO: G204) ..... 83
  - Déroulement du cycle ..... 83
  - Attention lors de la programmation: ..... 84
  - Paramètres du cycle ..... 85
- 3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205) ..... 87
  - Déroulement du cycle ..... 87
  - Attention lors de la programmation: ..... 88
  - Paramètres du cycle ..... 89
- 3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208) ..... 91
  - Déroulement du cycle ..... 91
  - Attention lors de la programmation: ..... 92
  - Paramètres du cycle ..... 93
- 3.10 PERCAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241) ..... 94
  - Déroulement du cycle ..... 94
  - Attention lors de la programmation: ..... 94
  - Paramètres du cycle ..... 95
- 3.11 Exemples de programmation ..... 97



## 4 Cycles d'usinage: Taraudage / fraisage de filets ..... 101

- 4.1 Principes de base ..... 102
  - Tableau récapitulatif ..... 102
- 4.2 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle G206, DIN/ISO: G206) ..... 103
  - Déroulement du cycle ..... 103
  - Attention lors de la programmation: ..... 103
  - Paramètres du cycle ..... 104
- 4.3 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation (cycle G207, DIN/ISO: G207) ..... 105
  - Déroulement du cycle ..... 105
  - Attention lors de la programmation: ..... 106
  - Paramètres du cycle ..... 107
- 4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO: G209) ..... 108
  - Déroulement du cycle ..... 108
  - Attention lors de la programmation: ..... 109
  - Paramètres du cycle ..... 110
- 4.5 Principes de base pour le fraisage de filets ..... 111
  - Conditions requises ..... 111
- 4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO: G262) ..... 113
  - Déroulement du cycle ..... 113
  - Attention lors de la programmation: ..... 114
  - Paramètres du cycle ..... 115
- 4.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO: G263) ..... 116
  - Déroulement du cycle ..... 116
  - Attention lors de la programmation: ..... 117
  - Paramètres du cycle ..... 118
- 4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO: G264) ..... 120
  - Déroulement du cycle ..... 120
  - Attention lors de la programmation: ..... 121
  - Paramètres du cycle ..... 122
- 4.9 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO: G265) ..... 124
  - Déroulement du cycle ..... 124
  - Attention lors de la programmation: ..... 125
  - Paramètres du cycle ..... 126
- 4.10 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267, DIN/ISO: G267) ..... 128
  - Déroulement du cycle ..... 128
  - Attention lors de la programmation! ..... 129
  - Paramètres du cycle ..... 130
- 4.11 Exemples de programmation ..... 132



## 5 Cycles d'usage: Fraisage de poches/ tenons / rainures ..... 135

- 5.1 Principes de base ..... 136
  - Tableau récapitulatif ..... 136
- 5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO: G251) ..... 137
  - Déroulement du cycle ..... 137
  - Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation ..... 138
  - Paramètres du cycle ..... 139
- 5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO: G252) ..... 142
  - Déroulement du cycle ..... 142
  - Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation! ..... 143
  - Paramètres du cycle ..... 144
- 5.4 RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253) ..... 146
  - Déroulement du cycle ..... 146
  - Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation! ..... 147
  - Paramètres du cycle ..... 148
- 5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254) ..... 151
  - Déroulement du cycle ..... 151
  - Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation! ..... 152
  - Paramètres du cycle ..... 153
- 5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256) ..... 156
  - Déroulement du cycle ..... 156
  - Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation! ..... 157
  - Paramètres du cycle ..... 158
- 5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257) ..... 160
  - Déroulement du cycle ..... 160
  - Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation! ..... 161
  - Paramètres du cycle ..... 162
- 5.8 Exemples de programmation ..... 164



## 6 Cycles d'usinage: Définitions de motifs ..... 167

- 6.1 Principes de base ..... 168
  - Tableau récapitulatif ..... 168
- 6.2 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle G220, DIN/ISO: G220) ..... 169
  - Déroulement du cycle ..... 169
  - Attention lors de la programmation: ..... 169
  - Paramètres du cycle ..... 170
- 6.3 MOTIFS DE POINTS EN GRILLE (cycle G221, DIN/ISO: G221) ..... 172
  - Déroulement du cycle ..... 172
  - Attention lors de la programmation: ..... 172
  - Paramètres du cycle ..... 173
- 6.4 Exemples de programmation ..... 174



## 7 Cycles d'usage: Contour de poche ..... 177

- 7.1 Cycles SL ..... 178
  - Principes de base ..... 178
  - Tableau récapitulatif ..... 180
- 7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO: G37) ..... 181
  - Attention lors de la programmation: ..... 181
  - Paramètres du cycle ..... 181
- 7.3 Contours superposés ..... 182
  - Principes de base ..... 182
  - Sous-programmes: Poches superposées ..... 183
  - Surface „composée“ ..... 184
  - Surface „différentielle“ ..... 185
  - Surface „d'intersection“ ..... 185
- 7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO: G120) ..... 186
  - Attention lors de la programmation: ..... 186
  - Paramètres du cycle ..... 187
- 7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO: G121) ..... 188
  - Déroulement du cycle ..... 188
  - Attention lors de la programmation: ..... 188
  - Paramètres du cycle ..... 189
- 7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO: G122) ..... 190
  - Déroulement du cycle ..... 190
  - Attention lors de la programmation: ..... 191
  - Paramètres du cycle ..... 192
- 7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO: G123) ..... 194
  - Déroulement du cycle ..... 194
  - Attention lors de la programmation: ..... 194
  - Paramètres du cycle ..... 194
- 7.8 FINITION LATÉRALE (cycle 24, DIN/ISO: G124) ..... 195
  - Déroulement du cycle ..... 195
  - Attention lors de la programmation: ..... 195
  - Paramètres du cycle ..... 196
- 7.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125) ..... 197
  - Déroulement du cycle ..... 197
  - Attention lors de la programmation: ..... 197
  - Paramètres du cycle ..... 198
- 7.10 DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270) ..... 199
  - Attention lors de la programmation: ..... 199
  - Paramètres du cycle ..... 200
- 7.11 Exemples de programmation ..... 201



## 8 Cycles d'usinage: Corps d'un cylindre ..... 209

- 8.1 Principes de base ..... 210
  - Tableau récapitulatif des cycles d'usinage sur le corps d'un cylindre ..... 210
- 8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO: G127, option de logiciel 1) ..... 211
  - Déroulement du cycle ..... 211
  - Attention lors de la programmation: ..... 212
  - Paramètres du cycle ..... 213
- 8.3 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage (cycle 28, DIN/ISO: G128, option de logiciel 1) ..... 214
  - Déroulement du cycle ..... 214
  - Attention lors de la programmation: ..... 215
  - Paramètres du cycle ..... 216
- 8.4 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un oblong convexe (cycle 29, DIN/ISO: G129, option de logiciel 1) ..... 217
  - Déroulement du cycle ..... 217
  - Attention lors de la programmation: ..... 218
  - Paramètres du cycle ..... 219
- 8.5 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour externe (cycle 39, DIN/ISO: G139, option de logiciel 1) ..... 220
  - Déroulement du cycle ..... 220
  - Attention lors de la programmation: ..... 221
  - Paramètres du cycle ..... 222
- 8.6 Exemples de programmation ..... 223



## 9 Cycles d'usinage: Contour de poche avec formule de contour ..... 227

- 9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour ..... 228
  - Principes de base ..... 228
  - Sélectionner le programme avec les définitions de contour ..... 230
  - Définir les descriptions de contour ..... 230
  - Introduire une formule complexe de contour ..... 231
  - Contours superposés ..... 232
  - Exécution du contour avec les cycles SL ..... 234
- 9.2 Cycles SL avec formule simple de contour ..... 238
  - Principes de base ..... 238
  - Introduire une formule simple de contour ..... 240
  - Exécution du contour avec les cycles SL ..... 240



## 10 Cycles d'usinage: Usinage ligne à ligne ..... 241

- 10.1 Principes de base ..... 242
  - Tableau récapitulatif ..... 242
- 10.2 EXECUTION DONNEES 3D (cycle 30, DIN/ISO: G60) ..... 243
  - Déroulement du cycle ..... 243
  - Attention lors de la programmation: ..... 243
  - Paramètres du cycle ..... 244
- 10.3 USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230, DIN/ISO: G230) ..... 245
  - Déroulement du cycle ..... 245
  - Attention lors de la programmation: ..... 245
  - Paramètres du cycle ..... 246
- 10.4 SURFACE REGULIERE (cycle 231, DIN/ISO: G231) ..... 247
  - Déroulement du cycle ..... 247
  - Attention lors de la programmation: ..... 248
  - Paramètres du cycle ..... 249
- 10.5 SURFACAGE (cycle 232, DIN/ISO: G232) ..... 251
  - Déroulement du cycle ..... 251
  - Attention lors de la programmation: ..... 252
  - Paramètres du cycle ..... 253
- 10.6 Exemples de programmation ..... 256



## 11 Cycles: Conversions de coordonnées ..... 259

- 11.1 Principes de base ..... 260
  - Tableau récapitulatif ..... 260
  - Effet des conversions de coordonnées ..... 260
- 11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO: G54) ..... 261
  - Effet ..... 261
  - Paramètres du cycle ..... 261
- 11.3 Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO: G53) ..... 262
  - Effet ..... 262
  - Attention lors de la programmation: ..... 263
  - Paramètres du cycle ..... 264
  - Sélectionner le tableau de points zéro dans le programme CN ..... 264
  - Editer un tableau de points zéro en mode Mémorisation/édition de programme ..... 265
  - Editer un tableau de points zéro en mode Exécution de programme ..... 266
  - Transférer les valeurs effectives vers le tableau de points zéro ..... 266
  - Configurer le tableau de points zéro ..... 267
  - Quitter le tableau de points zéro ..... 267
- 11.4 INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE (cycle 247, DIN/ISO: G247) ..... 268
  - Effet ..... 268
  - Attention avant de programmer! ..... 268
  - Paramètres du cycle ..... 268
- 11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO: G28) ..... 269
  - Effet ..... 269
  - Attention lors de la programmation: ..... 269
  - Paramètre du cycle ..... 270
- 11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO: G73) ..... 271
  - Effet ..... 271
  - Attention lors de la programmation: ..... 271
  - Paramètres du cycle ..... 272
- 11.7 FACTEUR ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO: G72) ..... 273
  - Effet ..... 273
  - Paramètres du cycle ..... 274
- 11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE (cycle 26) ..... 275
  - Effet ..... 275
  - Attention lors de la programmation: ..... 275
  - Paramètres du cycle ..... 276



11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO: G80, option de logiciel 1) .....	277
Effet .....	277
Attention lors de la programmation: .....	278
Paramètres du cycle .....	278
Annulation .....	278
Positionner les axes rotatifs .....	279
Affichage de positions dans le système incliné .....	281
Surveillance de la zone d'usinage .....	281
Positionnement dans le système incliné .....	281
Combinaison avec d'autres cycles de conversion de coordonnées .....	282
Mesure automatique dans le système incliné .....	282
Marche à suivre pour l'usinage avec le cycle 19 PLAN D'USINAGE .....	283
11.10 Exemples de programmation .....	285



## 12 Cycles: Fonctions spéciales ..... 287

- 12.1 Principes de base ..... 288
  - Tableau récapitulatif ..... 288
- 12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO: G04) ..... 289
  - Fonction ..... 289
  - Paramètres du cycle ..... 289
- 12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO: G39) ..... 290
  - Fonction du cycle ..... 290
  - Attention lors de la programmation: ..... 290
  - Paramètres du cycle ..... 291
- 12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO: G36) ..... 292
  - Fonction du cycle ..... 292
  - Attention lors de la programmation: ..... 292
  - Paramètres du cycle ..... 292
- 12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO: G62) ..... 293
  - Fonction du cycle ..... 293
  - Facteurs d'influence lors de la définition géométrique dans le système CFAO ..... 294
  - Attention lors de la programmation: ..... 295
  - Paramètres du cycle ..... 296



## 13 Travail à l'aide des cycles palpeurs ..... 297

- 13.1 Généralités sur les cycles palpeurs ..... 298
  - Fonctionnement ..... 298
  - Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique ..... 299
  - Cycles palpeurs pour le mode automatique ..... 299
- 13.2 Avant que vous ne travailliez avec les cycles palpeurs! ..... 301
  - Course max. jusqu'au point de palpation: PM6130 ..... 301
  - Distance d'approche jusqu'au point de palpation: PM6140 ..... 301
  - Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé: MP6165 ..... 301
  - Prendre en compte la rotation de base en mode Manuel: MP6166 ..... 302
  - Mesure multiple: PM6170 ..... 302
  - Zone de sécurité pour mesure multiple: PM6171 ..... 302
  - Palpeur à commutation, avance de palpation: PM6120 ..... 303
  - Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement: MP6150 ..... 303
  - Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement: MP6151 ..... 303
  - KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600 ..... 303
  - KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon: MP6601 ..... 303
  - Exécuter les cycles palpeurs ..... 304



## 14 Cycles palpeurs: Calcul automatique du désaxage de la pièce ..... 305

- 14.1 Principes de base ..... 306
  - Tableau récapitulatif ..... 306
  - Particularités communes aux cycles palpeurs destinés à l'enregistrement du désaxage de la pièce ..... 307
- 14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO: G400) ..... 308
  - Déroulement du cycle ..... 308
  - Attention lors de la programmation: ..... 308
  - Paramètres du cycle ..... 309
- 14.3 ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401) ..... 311
  - Déroulement du cycle ..... 311
  - Attention lors de la programmation: ..... 311
  - Paramètres du cycle ..... 312
- 14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402) ..... 314
  - Déroulement du cycle ..... 314
  - Attention lors de la programmation: ..... 314
  - Paramètres du cycle ..... 315
- 14.5 ROTATION DE BASE compensée avec axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403) ..... 317
  - Déroulement du cycle ..... 317
  - Attention lors de la programmation: ..... 317
  - Paramètres du cycle ..... 318
- 14.6 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404) ..... 320
  - Déroulement du cycle ..... 320
  - Paramètres du cycle ..... 320
- 14.7 Compenser le désaxage d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO: G405) ..... 321
  - Déroulement du cycle ..... 321
  - Attention lors de la programmation: ..... 322
  - Paramètres du cycle ..... 323



- 15.1 Principes de base ..... 328
  - Tableau récapitulatif ..... 328
  - Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour l'initialisation du point de référence ..... 329
- 15.2 PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3) ..... 331
  - Déroulement du cycle ..... 331
  - Attention lors de la programmation: ..... 332
  - Paramètres du cycle ..... 332
- 15.3 PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3) ..... 335
  - Déroulement du cycle ..... 335
  - Attention lors de la programmation: ..... 335
  - Paramètres du cycle ..... 336
- 15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO: G410) ..... 338
  - Déroulement du cycle ..... 338
  - Attention lors de la programmation: ..... 339
  - Paramètres du cycle ..... 339
- 15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO: G411) ..... 342
  - Déroulement du cycle ..... 342
  - Attention lors de la programmation: ..... 343
  - Paramètres du cycle ..... 343
- 15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412) ..... 346
  - Déroulement du cycle ..... 346
  - Attention lors de la programmation: ..... 347
  - Paramètres du cycle ..... 347
- 15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413) ..... 350
  - Déroulement du cycle ..... 350
  - Attention lors de la programmation: ..... 351
  - Paramètres du cycle ..... 351
- 15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO: G414) ..... 354
  - Déroulement du cycle ..... 354
  - Attention lors de la programmation: ..... 355
  - Paramètres du cycle ..... 356
- 15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO: G415) ..... 359
  - Déroulement du cycle ..... 359
  - Attention lors de la programmation: ..... 360
  - Paramètres du cycle ..... 360
- 15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416) ..... 363
  - Déroulement du cycle ..... 363
  - Attention lors de la programmation: ..... 364
  - Paramètres du cycle ..... 364
- 15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO: G417) ..... 367
  - Déroulement du cycle ..... 367
  - Attention lors de la programmation: ..... 367
  - Paramètres du cycle ..... 368



15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO: G418) ..... 369

Déroulement du cycle ..... 369

Attention lors de la programmation: ..... 370

Paramètres du cycle ..... 370

15.13 PT DE REF SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO: G419) ..... 373

Déroulement du cycle ..... 373

Attention lors de la programmation: ..... 373

Paramètre du cycle ..... 374



- 16.1 Principes de base ..... 382
  - Tableau récapitulatif ..... 382
  - Procès-verbal des résultats de la mesure ..... 383
  - Résultats de la mesure dans les paramètres Q ..... 385
  - Etat de la mesure ..... 385
  - Surveillance de tolérances ..... 386
  - Surveillance d'outil ..... 386
  - Système de référence pour les résultats de la mesure ..... 387
- 16.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO: G55) ..... 388
  - Déroulement du cycle ..... 388
  - Attention lors de la programmation: ..... 388
  - Paramètres du cycle ..... 388
- 16.3 PLAN DE REFERENCE polaire (cycle 1, DIN/ISO) ..... 389
  - Déroulement du cycle ..... 389
  - Attention lors de la programmation: ..... 389
  - Paramètres du cycle ..... 389
- 16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO: G420) ..... 390
  - Déroulement du cycle ..... 390
  - Attention lors de la programmation: ..... 390
  - Paramètres du cycle ..... 391
- 16.5 MESURE ANGLE (cycle 421, DIN/ISO: G421) ..... 393
  - Déroulement du cycle ..... 393
  - Attention lors de la programmation: ..... 393
  - Paramètres du cycle ..... 394
- 16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422) ..... 397
  - Déroulement du cycle ..... 397
  - Attention lors de la programmation: ..... 397
  - Paramètres du cycle ..... 398
- 16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO: G423) ..... 401
  - Déroulement du cycle ..... 401
  - Attention lors de la programmation: ..... 402
  - Paramètres du cycle ..... 402
- 16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO: G424) ..... 405
  - Déroulement du cycle ..... 405
  - Attention lors de la programmation: ..... 406
  - Paramètres du cycle ..... 406
- 16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425) ..... 409
  - Déroulement du cycle ..... 409
  - Attention lors de la programmation: ..... 409
  - Paramètres du cycle ..... 410



16.10	MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO: G426) .....	412
	Déroulement du cycle .....	412
	Attention lors de la programmation: .....	412
	Paramètres du cycle .....	413
16.11	MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO: G427) .....	415
	Déroulement du cycle .....	415
	Attention lors de la programmation: .....	415
	Paramètres du cycle .....	416
16.12	MESURE CERCLE TROUS (cycle 430, DIN/ISO: G430) .....	418
	Déroulement du cycle .....	418
	Attention lors de la programmation: .....	418
	Paramètres du cycle .....	419
16.13	MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431) .....	422
	Déroulement du cycle .....	422
	Attention lors de la programmation: .....	423
	Paramètres du cycle .....	424
16.14	Exemples de programmation .....	426



## 17 Cycles palpeurs: Fonctions spéciales ..... 431

- 17.1 Principes de base ..... 432
  - Tableau récapitulatif ..... 432
- 17.2 ETALONNAGE TS (cycle 2) ..... 433
  - Déroulement du cycle ..... 433
  - Attention lors de la programmation: ..... 433
  - Paramètres du cycle ..... 433
- 17.3 ETALONNAGE TS LONGUEUR (cycle 9) ..... 434
  - Déroulement du cycle ..... 434
  - Paramètres du cycle ..... 434
- 17.4 MESURE (cycle 3) ..... 435
  - Déroulement du cycle ..... 435
  - Attention lors de la programmation: ..... 435
  - Paramètres du cycle ..... 436
- 17.5 MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3) ..... 437
  - Déroulement du cycle ..... 437
  - Attention lors de la programmation: ..... 437
  - Paramètres du cycle ..... 438
- 17.6 MESURE DU DESAXAGE (cycle palpeur 440, DIN/ISO: G440) ..... 439
  - Déroulement du cycle ..... 439
  - Attention lors de la programmation: ..... 440
  - Paramètres du cycle ..... 441
- 17.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2) ..... 442
  - Déroulement du cycle ..... 442
  - Attention lors de la programmation: ..... 442
  - Paramètres du cycle ..... 443



## 18 Cycles palpeurs: Mesure automatique de la cinématique ..... 445

- 18.1 Mesure de cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt) ..... 446
  - Principes ..... 446
  - Tableau récapitulatif ..... 446
- 18.2 Conditions requises ..... 447
- 18.3 SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option) ..... 448
  - Déroulement du cycle ..... 448
  - Attention lors de la programmation: ..... 448
  - Paramètres du cycle ..... 449
  - Fonction log ..... 449
- 18.4 MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option) ..... 450
  - Déroulement du cycle ..... 450
  - Sens du positionnement ..... 452
  - Machines avec axes à denture Hirth ..... 453
  - Choix du nombre de points de mesure ..... 454
  - Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine ..... 454
  - Remarques relatives à la précision ..... 455
  - Remarques relatives aux différentes méthodes de calibrage ..... 456
  - Jeu ..... 457
  - Attention lors de la programmation: ..... 458
  - Paramètres du cycle ..... 459
  - Fonction log ..... 462
- 18.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option) ..... 464
  - Déroulement du cycle ..... 464
  - Attention lors de la programmation: ..... 466
  - Paramètres du cycle ..... 467
  - Alignement de têtes de porte-outils ..... 469
  - Compensation de dérive ..... 471
  - Fonction log ..... 473



- 19.1 Principes de base ..... 476
  - Vue d'ensemble ..... 476
  - Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483 ..... 477
  - Configurer les paramètres-machine ..... 477
  - Données d'introduction dans le tableau d'outils TOOL.T ..... 479
  - Afficher les résultats de la mesure ..... 480
- 19.2 Etalonnage du TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO: G480) ..... 481
  - Déroulement du cycle ..... 481
  - Attention lors de la programmation: ..... 481
  - Paramètres du cycle ..... 481
- 19.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484) ..... 482
  - Principes ..... 482
  - Déroulement du cycle ..... 482
  - Attention lors de la programmation: ..... 482
  - Paramètres du cycle ..... 482
- 19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO: G481) ..... 483
  - Déroulement du cycle ..... 483
  - Attention lors de la programmation: ..... 484
  - Paramètres du cycle ..... 484
- 19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO: G482) ..... 485
  - Déroulement du cycle ..... 485
  - Attention lors de la programmation: ..... 485
  - Paramètres du cycle ..... 486
- 19.6 Etalonnage complet de l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO: G483) ..... 487
  - Déroulement du cycle ..... 487
  - Attention lors de la programmation: ..... 487
  - Paramètres du cycle ..... 488





# 1

**Principes de base / vues  
d'ensemble**



## 1.1 Introduction

Les opérations d'usinage répétitives comprenant plusieurs phases d'usinage sont mémorisées dans la TNC sous forme de cycles. Il en va de même pour les conversions du système de coordonnées et certaines fonctions spéciales.

La plupart des cycles utilisent des paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres de même fonction que la TNC utilise dans différents cycles portent toujours le même numéro: Ainsi, par exemple: **Q200** correspond toujours à la distance d'approche et **Q202**, à la profondeur de passe, etc.



### Attention, risque de collision!

Les cycles peuvent le cas échéant réaliser d'importantes opérations d'usinage. Par sécurité, il convient d'exécuter un test graphique avant l'usinage proprement dit!



Si vous utilisez des affectations indirectes de paramètres pour des cycles 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**).

Si vous définissez un paramètre d'avance pour les cycles d'usinage supérieurs à 200, au lieu d'une valeur numérique, vous pouvez aussi attribuer par softkey l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** (softkey FAUTO). Selon le cycle et la fonction du paramètre d'avance, vous disposez encore des alternatives suivantes pour définir l'avance: **FMAX** (avance rapide), **FZ** (avance par dent) et **FU** (avance par tour).

Vous devez savoir qu'une modification de l'avance **FAUTO** effectuée après une définition de cycle n'a aucun effet car la TNC attribue en interne l'avance définie dans la séquence **TOOL CALL** au moment où elle traite la définition du cycle.

Si vous désirez effacer un cycle avec plusieurs séquences partielles, la TNC affiche un message vous demandant si vous voulez effacer l'ensemble du cycle.



## 1.2 Groupes de cycles disponibles

### Tableau récapitulatif des cycles d'usinage

**CYCL  
DEF**

► La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

Groupe de cycles	Softkey	Page
Cycles pour perçage profond, alésage à l'alésoir/à l'outil et contre-perçage	PERÇAGE/ FILET	Page 68
Cycles de taraudage, filetage et fraisage de filets	PERÇAGE/ FILET	Page 102
Cycles de fraisage de poches, tenons, rainures	POCHES/ TENONS/ RAINURES	Page 136
Cycles d'usinage de motifs de points, ex. cercle de trous ou surface de trous	MOTIFS DE POINTS	Page 168
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 I I	Page 180
Cycles d'usinage ligne à ligne de surfaces planes ou gauchies	USINAGE LIGNE -A- LIGNE	Page 242
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. COORDON.	Page 260
Cycles spéciaux: Temporisation, appel de programme, orientation broche, tolérance	CYCLES SPECIAUX	Page 288



► Si nécessaire, commuter vers les cycles d'usinage personnalisés à la machine. De tels cycles d'usinage peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine



## Tableau récapitulatif des cycles palpeurs

**TOUCH  
PROBE**

- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

Groupe de cycles	Softkey	Page
Cycles d'enregistrement automatique et compensation du désaxage d'une pièce		Page 306
Cycles d'initialisation automatique du point de référence		Page 328
Cycles de contrôle automatique de la pièce		Page 382
Cycles d'étalonnage, cycles spéciaux		Page 432
Cycles pour l'étalonnage automatique de cinématique		Page 446
Cycles d'étalonnage automatique d'outils (validés par le constructeur de la machine)		Page 476



- ▶ Si nécessaire, commuter vers les cycles palpeurs personnalisés à la machine. De tels cycles palpeurs peuvent être intégrés par le constructeur de votre machine





# 2

**Utiliser les cycles  
d'usinage**



## 2.1 Travailler avec les cycles d'usinage

### Cycles personnalisés à la machine

De nombreuses machines disposent de cycles qui sont mis en œuvre dans la TNC par le constructeur de la machine, en plus des cycles HEIDENHAIN. Ces cycles ont une autre numérotation:

- Cycles 300 à 399  
Cycles personnalisés à la machine qui sont définis avec la touche CYCLE DEF
- Cycles 500 à 599  
Cycles palpeurs personnalisés à la machine qui sont définis avec la touche TOUCH PROBE



Reportez-vous pour cela à la description des fonctions dans le manuel de votre machine.

Dans certains cas, les cycles personnalisés à la machine utilisent des paramètres de transfert que HEIDENHAIN a déjà utilisé pour ses cycles standard. Tenez compte de la procédure suivante afin d'éviter tout problème d'écrasement de paramètres de transfert utilisés plusieurs fois en raison de la mise en oeuvre simultanée de cycles actifs avec DEF (cycles exécutés automatiquement par la TNC lors de la définition du cycle, cf. également „Appeler les cycles“ à la page 46) et de cycles actifs avec CALL (cycles que vous devez appeler pour les exécuter, cf. également „Appeler les cycles“ à la page 46):

- ▶ Les cycles actifs avec DEF doivent toujours être programmés avant les cycles actifs avec CALL
- ▶ Entre la définition d'un cycle actif avec CALL et l'appel de cycle correspondant, ne programmer un cycle actif avec DEF qu'après vous être assuré qu'il n'y a aucun recoupement au niveau des paramètres de transfert des deux cycles



## Définir le cycle avec les softkeys

CYCL  
DEF

- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

PERCAGE/  
FILET

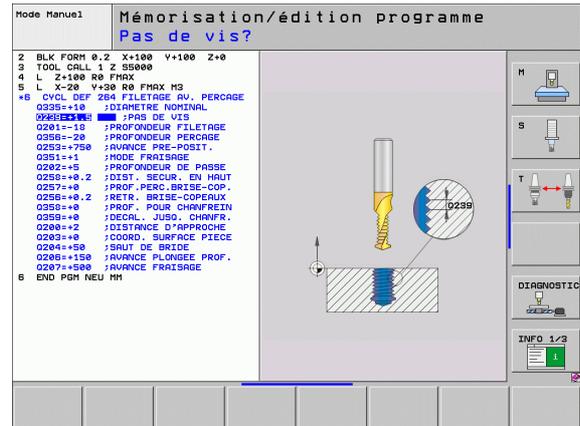
- ▶ Sélectionner le groupe de cycles, par exemple, les cycles de perçage

2B2

- ▶ Sélectionner le cycle, par exemple FILETAGE. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données d'introduction requises; en même temps, la TNC affiche dans la moitié droite de l'écran un graphisme dans lequel le paramètre à introduire est en surbrillance

- ▶ Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT.

- ▶ La TNC ferme le dialogue lorsque vous avez introduit toutes les données requises



## Définir le cycle avec la fonction GOTO

CYCL  
DEF

- ▶ La barre de softkeys affiche les différents groupes de cycles

GOTO

- ▶ Dans une fenêtre auxiliaire, la TNC affiche la vue d'ensemble des cycles
- ▶ Avec les touches fléchées, sélectionnez le cycle désiré ou
- ▶ Avec CTRL + les touches fléchées (feuilleter page à page), sélectionnez le cycle désiré ou
- ▶ Introduisez le numéro du cycle et validez dans tous les cas avec la touche ENT. La TNC ouvre alors le dialogue du cycle tel que décrit précédemment

### Exemple de séquences CN

7 CYCL DEF 200 PERCAGE	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=3	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5	;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0	;TEMPO. EN HAUT
Q203=+0	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND



### Appeler les cycles



#### Conditions requises

Avant d'appeler un cycle, programmez toujours:

- **BLK FORM** pour la représentation graphique (nécessaire uniquement pour le graphisme de test)
- Appel de l'outil
- Sens de rotation broche (fonction auxiliaire M3/M4)
- 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:

- Cycles 220 de motifs de points sur un cercle ou 221 de motifs de points en grille
- Cycle SL 14 CONTOUR
- Cycle SL 20 DONNEES DU CONTOUR
- Cycle 32 TOLERANCE
- Cycles de conversion de coordonnées
- Cycle 9 TEMPORISATION
- tous les cycles palpeurs

Vous pouvez appeler tous les autres cycles avec les fonctions décrites ci-après.



### Appel de cycle avec CYCL CALL

La fonction **CYCL CALL** appelle une fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la dernière position programmée avant la séquence 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
- ▶ Si nécessaire, introduire la fonction auxiliaire M (par ex. **M3** pour activer la broche) ou fermer le dialogue avec la touche END

### Appel de cycle avec CYCL CALL PAT

La fonction **CYCL CALL PAT** appelle le dernier cycle d'usinage défini à toutes les positions que vous avez définies dans une définition de motif PATTERN DEF (cf. „Définition de motifs avec PATTERN DEF“ à la page 55) ou dans un tableau de points (cf. „Tableaux de points“ à la page 63).



### Appel de cycle avec CYCL CALL POS

La fonction **CYCL CALL POS** appelle une fois le dernier cycle d'usinage défini. Le point initial du cycle correspond à la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**.

La TNC aborde la position indiquée dans la séquence **CYCL CALL POS** en fonction de la logique de positionnement:

- Si la position actuelle de l'outil dans l'axe d'outil est supérieure à l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC effectue un positionnement tout d'abord dans le plan d'usinage à la position programmée, puis dans l'axe d'outil
- Si la position actuelle de l'outil est située dans l'axe d'outil, en dessous de l'arête supérieure de la pièce (Q203), la TNC effectue un positionnement tout d'abord dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité, puis dans le plan d'usinage à la position programmée



Trois axes de coordonnées doivent toujours être programmés dans la séquence **CYCL CALL POS**. Vous pouvez modifier la position initiale de manière simple à partir de la coordonnée dans l'axe d'outil. Elle agit de la même manière qu'un décalage supplémentaire du point zéro.

L'avance définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est utilisée pour aborder la position initiale programmée dans cette séquence.

La position définie dans la séquence **CYCL CALL POS** est abordée par la TNC par principe avec correction de rayon inactive (R0).

Si vous appelez avec **CYCL CALL POS** un cycle dans lequel une position initiale a été définie (par ex. le cycle 212), la position définie dans le cycle agit comme un décalage supplémentaire sur la position définie dans la séquence **CYCL CALL POS**. Par conséquent, programmez toujours 0 pour la position initiale à définir dans le cycle.

### Appel de cycle avec M99/M89

La fonction à effet non modal **M99** appelle une fois le dernier cycle d'usinage défini. **M99** peut être programmée à la fin d'une séquence de positionnement; la TNC se déplace alors jusqu'à cette position, puis appelle le dernier cycle d'usinage défini.

Si la TNC doit exécuter automatiquement le cycle après chaque séquence de positionnement, vous devez programmer le premier appel de cycle avec **M89** (qui dépend du paramètre-machine 7440).

Pour annuler l'effet de **M89**, programmez

- **M99** dans la séquence de positionnement à l'intérieur de laquelle vous abordez le dernier point initial ou bien
- définissez un nouveau cycle d'usinage avec **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 POCHE
- Si vous programmez des axes auxiliaires dans la première séquence du sous-programme de contour avec les cycles SL
- Avec les cycles 5 (POCHE CIRCULAIRE), 251 (POCHE RECTANGULAIRE), 252 (POCHE CIRCULAIRE), 253 (RAINURE) et 254 (RAINURE CIRCULAIRE), la TNC exécute le cycle sur les axes que vous avez programmés dans la dernière séquence de positionnement précédent l'appel de cycle correspondant. Si c'est l'axe d'outil Z qui est actif, les combinaisons suivantes sont autorisées:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V



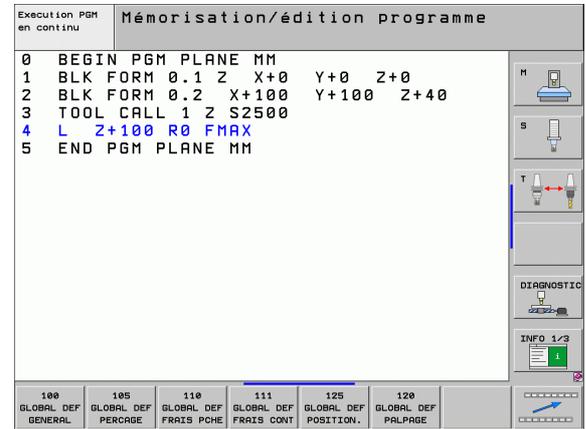
## 2.2 Pré-définition de paramètres pour cycles

### Vue d'ensemble

Tous les cycles 20 à 25 et avec un numéro supérieur à 200 utilisent toujours les mêmes paramètres de cycle, par exemple la distance d'approche **Q200** que vous devez indiquer chaque fois que vous définissez un cycle. Avec la fonction **GLOBAL DEF**, vous pouvez définir ces paramètres de cycles une fois pour toutes au début du programme de manière à leur conférer un effet global sur tous les cycles d'usinage utilisés dans le programme. Dans le cycle d'usinage concerné, il vous suffit de renvoyer à la valeur que vous avez pré-définie au début du programme.

Fonctions GLOBAL DEF disponibles:

Motif d'usinage	Softkey	Page
GLOBAL DEF GENERAL Définition de paramètres de cycles à effet général		Page 52
GLOBAL DEF PERCAGE Définition de paramètres de cycles spéciaux pour le perçage		Page 52
GLOBAL DEF FRAISAGE POCHE Définition de paramètres de cycles spéciaux pour le fraisage de poche		Page 53
GLOBAL DEF FRAISAGE CONTOUR Définition de paramètres de cycles spéciaux pour le fraisage de contour		Page 53
GLOBAL DEF POSITIONNEMENT Définition du comportement de positionnement avec <b>CYCL CALL PAT</b>		Page 53
GLOBAL DEF PALPAGE Définition de paramètres de cycles palpeurs spéciaux		Page 54



## Introduire GLOBAL DEF



- ▶ Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme



- ▶ Sélectionner les fonctions spéciales



- ▶ Sélectionner les fonctions pour les paramètres prédéfinis dans le programme

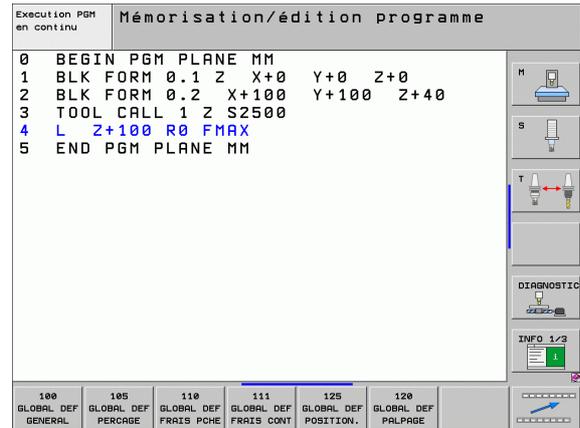


- ▶ Sélectionner les fonctions **GLOBAL DEF**



- ▶ Sélectionner la fonction GLOBAL-DEF désirée, par exemple **GLOBAL DEF GENERAL**

- ▶ Introduire les définitions nécessaires, valider avec la touche ENT



## Utiliser les données GLOBAL DEF

Si vous avez introduit en début de programme des fonctions GLOBAL DEF, vous pouvez ensuite faire référence à ces valeurs à effet global lorsque vous définissez n'importe quel cycle d'usinage.

Procédez de la manière suivante:



- ▶ Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme



- ▶ Sélectionner les cycles d'usinage



- ▶ Sélectionner le groupe de cycles désiré, par exemple, les cycles de perçage

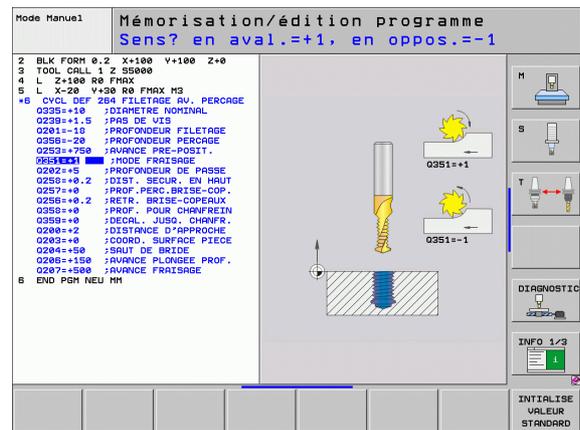


- ▶ Sélectionner le cycle désiré, par exemple **PERÇAGE**



- ▶ La TNC affiche la softkey INITIALISE VALEUR STANDARD s'il existe un paramètre global

- ▶ Appuyer sur la softkey INITIALISE VALEUR STANDARD: La TNC inscrit le mot **PREDEF** (=prédéfini) dans la définition du cycle. Ainsi se trouve établie la connexion avec le paramètre **GLOBAL DEF** correspondant que vous aviez défini au début du programme



### Attention, risque de collision!

Notez que toutes les modifications après coup de la configuration du programme ont une répercussion sur l'ensemble du programme d'usinage. Elles peuvent donc affecter considérablement le déroulement de l'usinage.

Si vous introduisez une valeur fixe dans un cycle d'usinage, cette valeur n'est pas modifiée par les fonctions **GLOBAL DEF**.



### Données globales valables universellement

- ▶ **Distance d'approche:** Distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position initiale du cycle dans l'axe d'outil
- ▶ **Saut de bride:** Position à laquelle la TNC positionne l'outil à la fin d'une étape d'usinage. A cette hauteur, l'outil aborde la position d'usinage suivante dans le plan d'usinage
- ▶ **Positionnement F:** Avance suivant laquelle la TNC déplace l'outil à l'intérieur d'un cycle
- ▶ **Retrait F:** Avance suivant laquelle la TNC rétracte l'outil



Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage 2xx.

### Données globales pour les opérations de perçage

- ▶ **Retrait brise-copeaux:** Valeur utilisée par la TNC pour rétracter l'outil lors du brise-copeaux
- ▶ **Temporisation au fond:** Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou
- ▶ **Temporisation en haut:** Durée en secondes de rotation à vide de l'outil à la distance d'approche



Paramètres valables pour les cycles de perçage, taraudage et fraisage de filets 200 à 209, 240 et 262 à 267.



## Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de poches 25x

- ▶ **Facteur recouvrement:** Rayon d'outil x facteur de recouvrement donne la passe latérale
- ▶ **Mode fraisage:** En avalant/en opposition
- ▶ **Stratégie de plongée:** Plongée hélicoïdale, pendulaire ou verticale dans la matière



Paramètres valables pour les cycles de fraisage 251 à 257.

## Données globales pour les opérations de fraisage avec cycles de contours

- ▶ **Distance d'approche:** Distance entre la face frontale de l'outil et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position initiale du cycle dans l'axe d'outil
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnements intermédiaires et retrait en fin de cycle)
- ▶ **Facteur recouvrement:** Rayon d'outil x facteur de recouvrement donne la passe latérale
- ▶ **Mode fraisage:** En avalant/en opposition



Paramètres valables pour les cycles SL 20, 22, 23, 24 et 25.

## Données globales pour le comportement de positionnement

- ▶ **Comportement positionnement:** Retrait dans l'axe d'outil à la fin d'une étape d'usinage: Retrait au saut de bride ou à la position au début de l'Unit



Paramètres valables pour tous les cycles d'usinage lorsque vous appelez le cycle adéquat avec la fonction **CYCL CALL PAT.**



### Données globales pour les fonctions de palpation

- ▶ **Distance d'approche:** Distance entre la tige de palpation et la surface de la pièce lors de l'approche automatique de la position de palpation
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC déplace le palpeur entre les points de mesure si l'option **Aborder hauteur sécurité** est activée
- ▶ **Déplacement haut. sécu.:** Choisir si la TNC doit se déplacer entre les points de mesure à la distance d'approche ou bien à la hauteur de sécurité



Valable pour tous les cycles palpeurs 4xx



## 2.3 Définition de motifs avec PATTERN DEF

### Utilisation

La fonction **PATTERN DEF** vous permet de définir de manière simple des motifs d'usinage réguliers que vous pouvez appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT**. Comme pour les définitions de cycles, vous disposez aussi de figures d'aide décrivant les paramètres à introduire lors de la définition des motifs.



**PATTERN DEF** ne doit être utilisé qu'en liaison avec l'axe d'outil Z!

Motifs d'usinage disponibles:

Motif d'usinage	Softkey	Page
POINT Définition de positions d'usinage au choix (jusqu'à 9)		Page 57
RANGÉE Définition d'une rangée simple, droite ou avec pivotement		Page 58
MOTIF Définition d'un motif, droit, avec pivotement ou distorsion		Page 59
CADRE Définition d'un cadre, droit, avec pivotement ou distorsion		Page 60
CERCLE Définition d'un cercle entier		Page 61
ARC CERCLE Définition d'un arc de cercle		Page 62



## Introduire PATTERN DEF



▶ Sélectionner le mode Mémorisation/édition de programme



▶ Sélectionner les fonctions spéciales



▶ Sélectionner les fonctions d'usinage de contours et de points



▶ Ouvrir la séquence **PATTERN DEF**



▶ Sélectionner le motif d'usinage désiré, par exemple une rangée

▶ Introduire les définitions nécessaires, valider avec la touche ENT

## Utiliser PATTERN DEF

Dès que vous avez introduit une définition de motif, vous pouvez l'appeler avec la fonction **CYCL CALL PAT** (cf. „Appel de cycle avec CYCL CALL PAT” à la page 47). Sur le motif d'usinage que vous avez choisi, la TNC exécute alors le dernier cycle d'usinage défini.



Un motif d'usinage reste actif jusqu'à ce que vous en définissiez un nouveau ou bien jusqu'à ce que vous ayez sélectionné un tableau de points avec la fonction **SEL PATTERN**.

Vous pouvez utiliser la fonction d'amorce de programme pour sélectionner n'importe quel point sur lequel vous voulez démarrer ou poursuivre l'usinage (cf. manuel d'utilisation, chapitre Test de programme et exécution de programme).



## Définir des positions d'usinage



Vous pouvez introduire jusqu'à 9 positions d'usinage; valider avec la touche ENT chaque position introduite.

Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.



- ▶ **Coord. X position d'usinage** (en absolu): Introduire la coordonnée X
- ▶ **Coord. Y position d'usinage** (en absolu): Introduire la coordonnée Y
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu): Introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

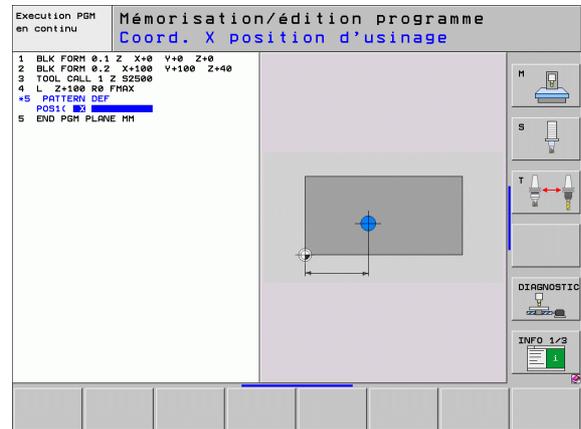
### Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
```

```
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
```

```
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



## Définir une rangée



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

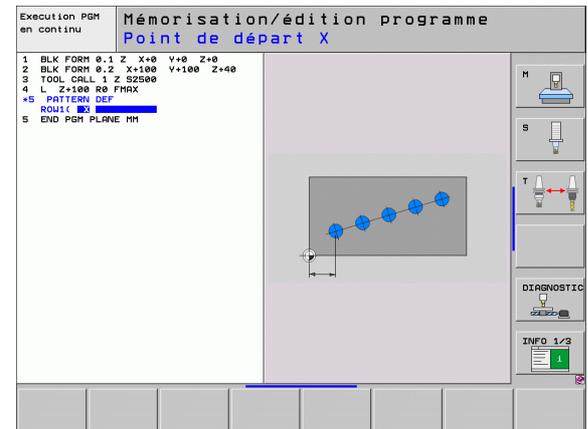


- ▶ **Point initial X** (en absolu): Coordonnée du point initial de la rangée dans l'axe X
- ▶ **Point initial Y** (en absolu): Coordonnée du point initial de la rangée dans l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage (en incrémental)**: Ecart entre les positions d'usinage. Valeur positive ou négative
- ▶ **Nombre d'usines**: Nombre total de positions d'usinage
- ▶ **Pivot de l'ensemble du motif (en absolu)**: Angle de rotation autour du point initial introduit. Axe de référence: Axe principal du plan d'usinage actif (exemple X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu): Introduire la coordonnée Z à laquelle doit débuter l'usinage

### Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



## Définir un motif



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en addition d'un **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté précédemment.

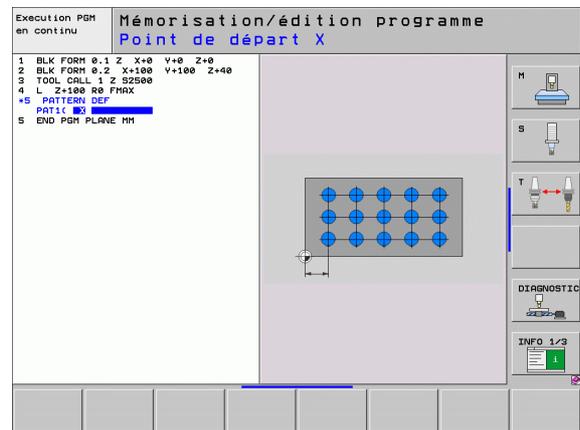


- ▶ **Point initial X** (en absolu): Coordonnée du point initial du motif dans l'axe X
- ▶ **Point initial Y** (en absolu): Coordonnée du point initial du motif dans l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage X (en incrémental)**: Ecart entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative
- ▶ **Distance positions d'usinage Y (en incrémental)**: Ecart entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative
- ▶ **Nombre de colonnes**: Nombre total de colonnes pour le motif
- ▶ **Nombre de lignes**: Nombre total de lignes pour le motif
- ▶ **Pivot de l'ensemble du motif (en absolu)**: Angle de rotation suivant lequel l'ensemble du motif doit pivoter autour du point initial introduit. Axe de référence: Axe principal du plan d'usinage actif (exemple X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative
- ▶ **Pivot axe principal**: Angle de rotation suivant lequel seul l'axe principal du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative.
- ▶ **Pivot axe auxiliaire**: Angle de rotation suivant lequel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative.
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu): Introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

### Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



## Définir un cadre



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

Les paramètres **Pivot axe principal** et **Pivot axe auxiliaire** agissent en addition d'un **Pivot de l'ensemble du motif** exécuté précédemment.

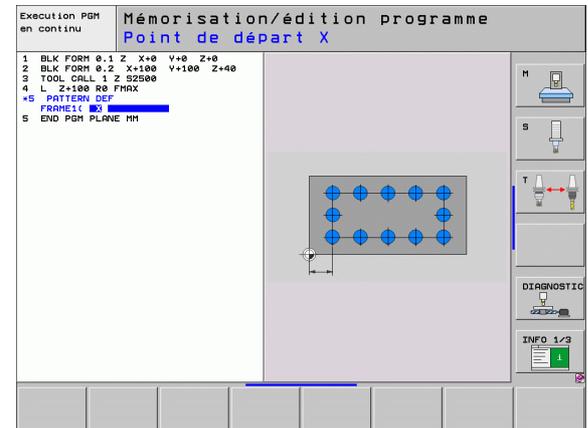


- ▶ **Point initial X** (en absolu): Coordonnée du point initial du cadre dans l'axe X
- ▶ **Point initial Y** (en absolu): Coordonnée du point initial du cadre dans l'axe Y
- ▶ **Distance positions d'usinage X (en incrémental)**: Ecart entre les positions d'usinage dans le sens X. Valeur positive ou négative
- ▶ **Distance positions d'usinage Y (en incrémental)**: Ecart entre les positions d'usinage dans le sens Y. Valeur positive ou négative
- ▶ **Nombre de colonnes**: Nombre total de colonnes pour le motif
- ▶ **Nombre de lignes**: Nombre total de lignes pour le motif
- ▶ **Pivot de l'ensemble du motif (en absolu)**: Angle de rotation suivant lequel l'ensemble du motif doit pivoter autour du point initial introduit. Axe de référence: Axe principal du plan d'usinage actif (exemple X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative
- ▶ **Pivot axe principal**: Angle de rotation suivant lequel seul l'axe principal du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative.
- ▶ **Pivot axe auxiliaire**: Angle de rotation suivant lequel seul l'axe auxiliaire du plan d'usinage subira une distorsion par rapport au point initial programmé. Valeur positive ou négative.
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu): Introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

## Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 RO FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



## Définir un cercle entier



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

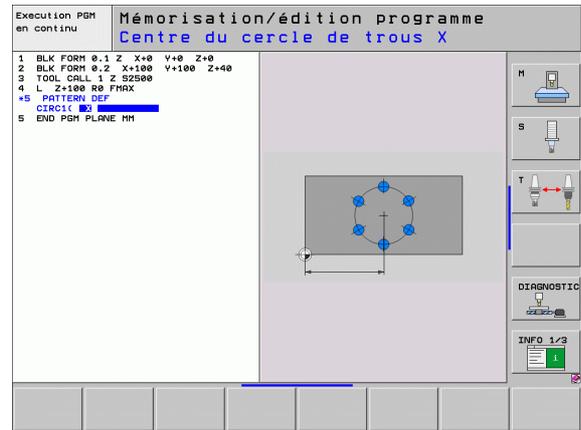


- ▶ **Centre du cercle de trous X** (en absolu):  
Coordonnée du centre du cercle dans l'axe X
- ▶ **Centre du cercle de trous Y** (en absolu):  
Coordonnée du centre du cercle dans l'axe Y
- ▶ **Diamètre du cercle de trous**: Diamètre du cercle de trous
- ▶ **Angle initial**: Angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence: Axe principal du plan d'usinage actif (exemple X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative
- ▶ **Nombre d'usinages**: Nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu): Introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

### Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```



## Définir un arc de cercle



Si vous définissez une **surface de pièce en Z** différente de 0, cette valeur agit en plus de la valeur du paramètre Coord. surface pièce **Q203** qui est défini dans le cycle d'usinage.

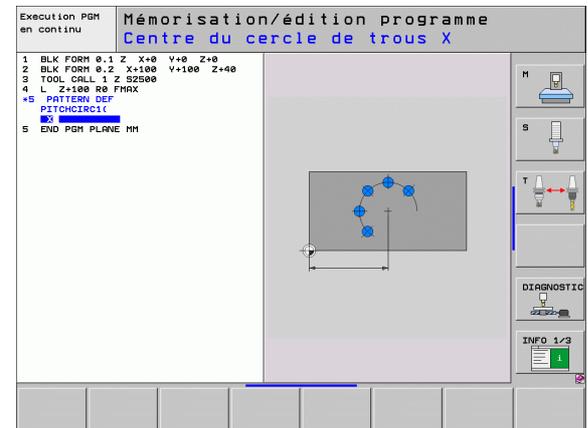


- ▶ **Centre du cercle de trous X** (en absolu):  
Coordonnée du centre du cercle dans l'axe X
- ▶ **Centre du cercle de trous Y** (en absolu):  
Coordonnée du centre du cercle dans l'axe Y
- ▶ **Diamètre du cercle de trous**: Diamètre du cercle de trous
- ▶ **Angle initial**: Angle polaire de la première position d'usinage. Axe de référence: Axe principal du plan d'usinage actif (exemple X avec l'axe d'outil Z). Valeur positive ou négative
- ▶ **Incrément angulaire/angle final**: Angle polaire incrémental entre deux positions d'usinage. Valeur positive ou négative. En alternative, on peut introduire l'angle final (commutation par softkey)
- ▶ **Nombre d'usinages**: Nombre total de positions d'usinage sur le cercle
- ▶ **Coordonnée surface pièce** (en absolu): Introduire la coordonnée Z à laquelle doit débiter l'usinage

## Exemple: Séquences CN

```
10 L Z+100 R0 FMAX
```

```
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)
```



## 2.4 Tableaux de points

### Application

Si vous désirez exécuter successivement un ou plusieurs cycles 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 à la coordonnée de la surface de la pièce.

### Introduire un tableau de points

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

 Appeler le gestionnaire de fichiers: Appuyer sur la touche PGM MGT

#### NOM DE FICHIER?

 Introduire le nom et le type de fichier du tableau de points, valider avec la touche ENT

 Sélectionner l'unité de mesure: Appuyer sur MM ou INCH. La TNC commute vers la fenêtre du programme et représente un fichier de points vide

 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 (seconde barre de softkeys), vous définissez les coordonnées que vous désirez introduire dans le tableau de points.

### Occulter certains points pour l'usinage

Avec la colonne **FADE** du tableau de points, vous pouvez marquer le point défini sur une ligne donnée de manière à ce qu'il soit occulté lors de l'usinage.



Dans le tableau, sélectionner le point qui doit être occulté



Sélectionner la colonne FADE



Activer l'occultation ou



Désactiver l'occultation



## 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



Appeler la fonction de sélection du tableau de points:  
Appuyer sur la touche PGM CALL



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\NUST35.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**).

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)
- ▶ Si nécessaire, introduire une fonction auxiliaire M, valider avec la touche END

La TNC rétracte l'outil entre les points initiaux, jusqu'à la hauteur de sécurité. La TNC utilise comme hauteur de sécurité soit la coordonnée dans l'axe de broche lors de l'appel du cycle, soit la valeur issue du paramètre de cycle Q204; elle choisit la valeur la plus élevée des deux.

Lors du pré-positionnement dans l'axe de broche, si vous désirez vous déplacer en avance réduite, utilisez la fonction auxiliaire M103.

### 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).

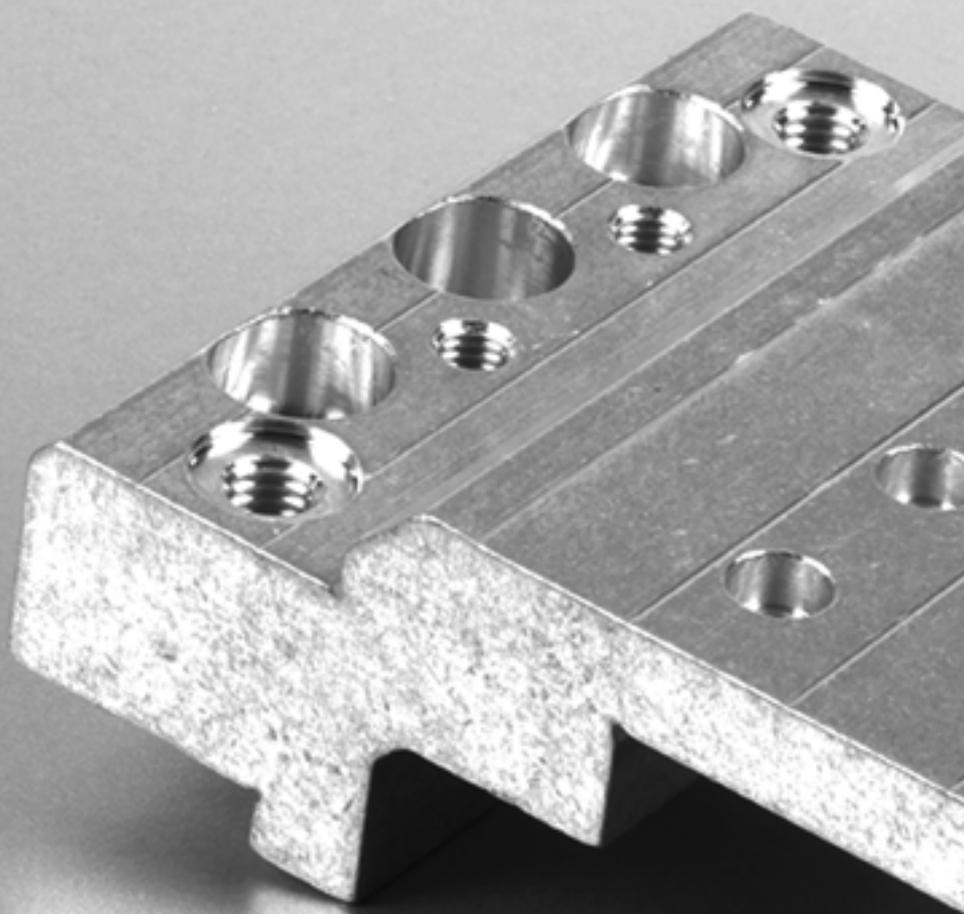
### Effet des tableaux de points avec les cycles 210 à 215

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.

### Effet des tableaux de points avec les cycles 251 à 254

La TNC interprète les points du plan d'usinage comme coordonnées du point initial du cycle. 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).





# 3

**Cycles d'usage:  
Perçage**



## 3.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de 9 cycles destinés aux opérations de perçage les plus variées:

Cycle	Softkey	Page
240 CENTRAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride, introduction facultative du diamètre de centrage/de la profondeur de centrage		Page 69
200 PERCAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 71
201 ALESAGE A L'ALESOIR avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 73
202 ALESAGE A L'OUTIL avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 75
203 PERCAGE UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, cote en réduction		Page 79
204 CONTRE-PERCAGE avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 83
205 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL avec pré-positionnement automatique, saut de bride, brise-copeaux, distance de sécurité		Page 87
208 FRAISAGE DE TROUS avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 91
241 PERCAGE MONOLEVRE avec prépositionnement automatique au point de départ plus profond, définition de la vitesse de rotation et de l'arrosage		Page 94



## 3.2 CENTRAGE (cycle 240, DIN/ISO: G240)

### Déroulement du cycle

- 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 L'outil centre selon l'avance **F** programmée jusqu'au diamètre de centrage ou jusqu'à la profondeur de centrage indiqué(e)
- 3 L'outil effectue une temporisation (si celle-ci a été définie) au fond du centrage
- 4 Pour terminer, l'outil se déplace avec **FMAX** jusqu'à la distance d'approche ou – si celui-ci est introduit – jusqu'au saut de bride

### Attention lors de la programmation:



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 **Q344** (diamètre) ou **Q201** (profondeur) définit le sens de l'usinage. Si vous programmez le diamètre ou la profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.



#### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

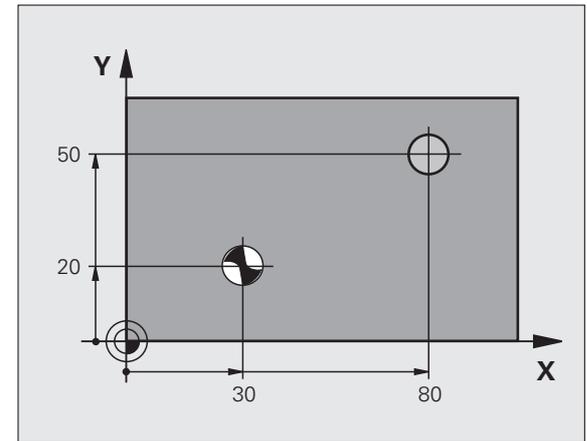
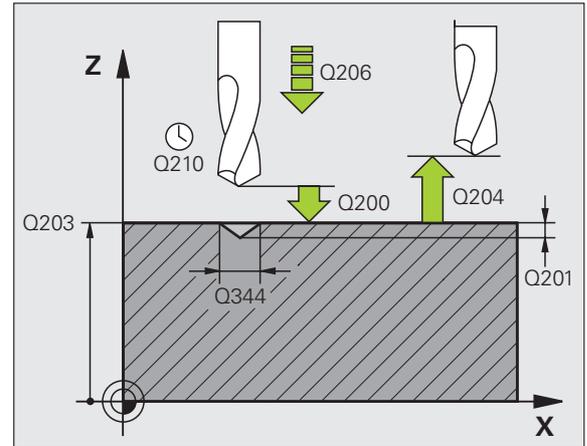
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez un **diamètre positif ou une profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce; introduire une valeur positive. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Choix profond./diamètre (0/1)** Q343: Choix déterminant si le centrage doit être réalisé au diamètre ou à la profondeur programmé(e). Si la TNC doit effectuer le centrage au diamètre programmé, vous devez définir l'angle de pointe de l'outil dans la colonne **T-ANGLE** du tableau d'outils TOOL.T.  
**0**: Centrage à la profondeur programmée  
**1**: Centrage au diamètre programmé
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de pièce et le fond de centrage (pointe du cône de centrage). N'a d'effet que si l'on a défini Q343=0. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre? (signe)** Q344: Diamètre de centrage. N'a d'effet que si l'on a défini Q343=1. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, alternativement **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



### Exemple: Séquences CN

```

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRAGE
    Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q343=1 ;CHOIX PROFOND./DIAM.
    Q201=+0 ;PROFONDEUR
    Q344=-9 ;DIAMÈTRE
    Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
    Q211=0.1 ;TEMPO. AU FOND
    Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
    Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX
    
```



## 3.3 PERCAGE (cycle 200)

### Déroulement du cycle

- 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 rétrace 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

### Attention lors de la programmation:



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'exécute pas le cycle.



#### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative

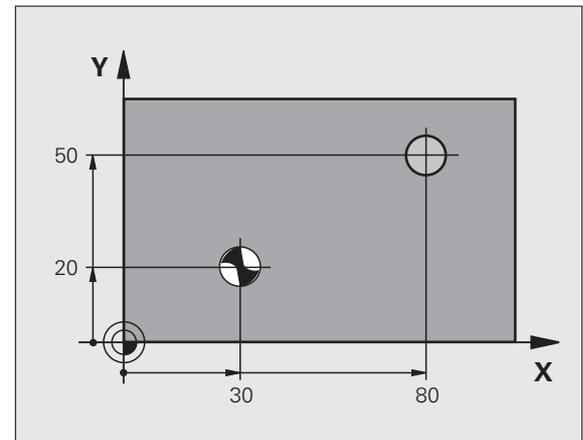
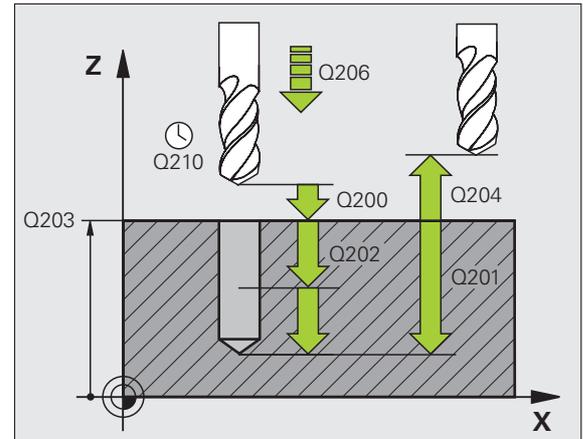
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce; introduire une valeur positive. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206**: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est 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. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Temporisation au fond Q211**: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**



## Exemple: Séquences CN

```
11 CYCL DEF 200 PERCAGE
```

```
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q201=-15 ;PROFONDEUR
```

```
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
```

```
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
```

```
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT
```

```
Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
```

```
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
```



## 3.4 ALESAGE A L'ALESOIR (cycle 201, DIN/ISO: G201)

### Déroulement du cycle

- 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

### Attention lors de la programmation:



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'exécute pas le cycle.



#### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

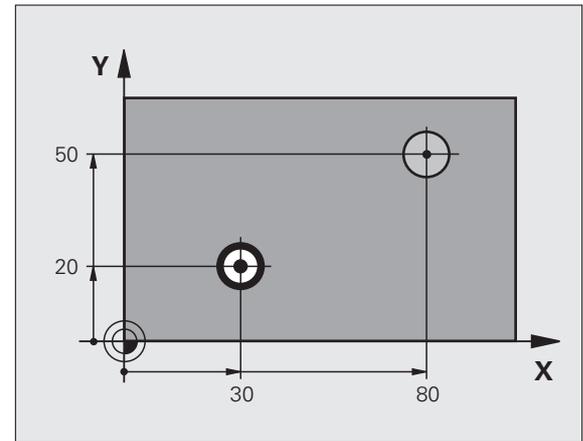
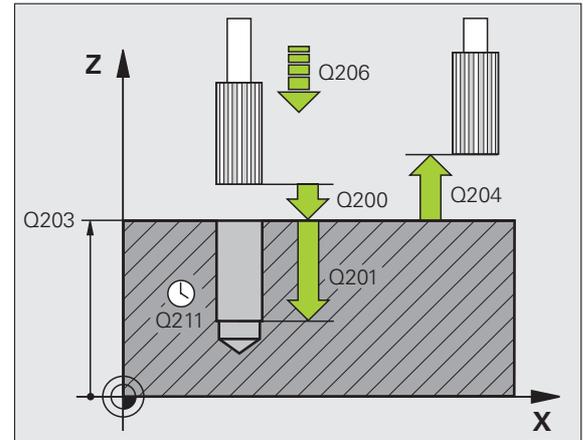
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'alesoir, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond Q211**: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **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'alesoir. Plage d'introduction: 0 à 99999,999
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériaux de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



### Exemple: Séquences CN

```

11 CYCL DEF 201 ALES. A L'ALESOIR
    Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
    Q201=-15 ;PROFONDEUR
    Q206=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
    Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND
    Q208=250 ;AVANCE RETRAIT
    Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
    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
    
```



## 3.5 ALESAGE A L'OUTIL (cycle 202, DIN/ISO: G202)

### Déroulement du cycle

- 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 exécute une orientation broche à la position définie dans le paramètre Q336
- 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



**Attention lors de la programmation:**

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



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'exécute 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.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce qu'il s'éloigne du bord du trou.

Vérifiez où est 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 manière à ce que la pointe de l'outil soit parallèle à un axe de coordonnées.

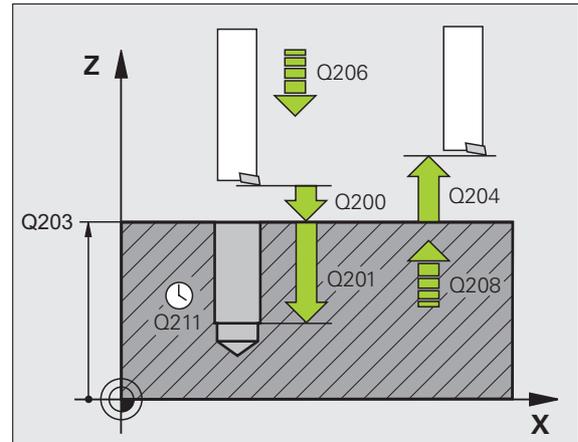
Lors du dégagement, la TNC tient compte automatiquement d'une rotation active du système de coordonnées.



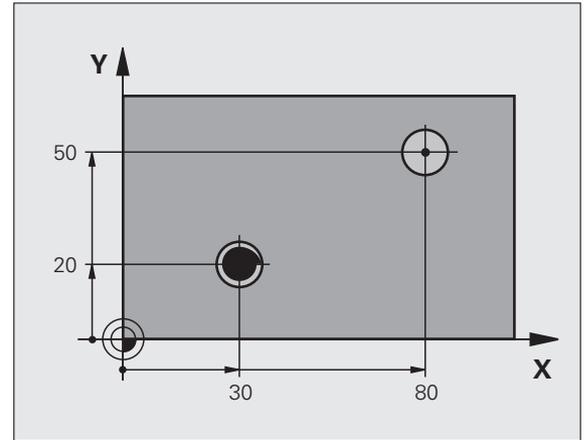
## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de l'alésage à l'outil, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **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 de plongée en profondeur. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **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 négatif de l'axe principal
  - 2 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  - 3 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
  - 4 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
  
- ▶ **Angle pour orientation broche** Q336 (en absolu): Angle sur lequel la TNC positionne l'outil avant le dégagement. Plage d'introduction: -360,000 à 360,000



### 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 PLONGÉE PROF.
    Q211=0.5 ;TEMPO. AU FOND
    Q208=250 ;AVANCE RETRAIT
    Q203=+20 ;COORD. SURFACE PIÈCE
    Q204=100 ;SAUT DE BRIDE
    Q214=1 ;SENS DÉGAGEMENT
    Q336=0 ;ANGLE BROCHE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
    
```



## 3.6 PERCAGE UNIVERSEL (cycle 203, DIN/ISO: G203)

### Déroulement du cycle

- 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**



### Attention lors de la programmation:



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'exécute pas le cycle.



#### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

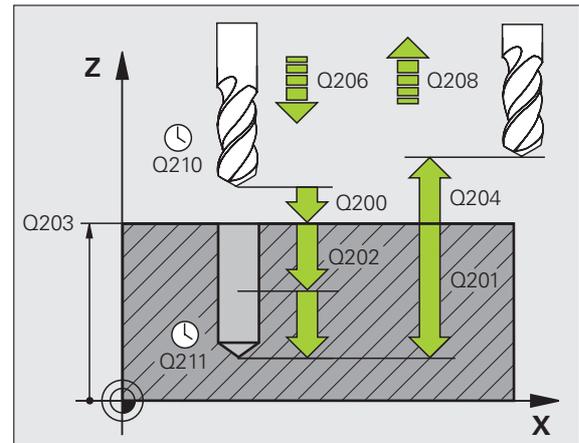
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur et si aucun brise-copeaux n'a été défini simultanément
- ▶ **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 desserrer. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur réduction** Q212 (en incrémental): Après chaque passe, la TNC diminue la profondeur de passe de cette valeur. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999



- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **Profondeur passe min.** Q205 (en incrémental): Si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite sous Q205. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q206. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256 (en incrémental): Valeur pour le retrait de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction: 0.1000 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

**Exemple: Séquences CN**

11	CYCL DEF 203	PERÇAGE UNIVERSEL.
Q200=2		;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-20		;PROFONDEUR
Q206=150		;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=5		;PROFONDEUR DE PASSE
Q210=0		;TEMPO. EN HAUT
Q203=+20		;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50		;SAUT DE BRIDE
Q212=0.2		;VALEUR RÉDUCTION
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

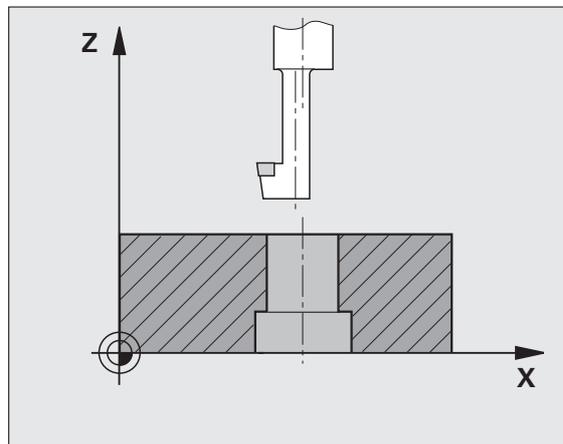


## 3.7 CONTRE-PERCAGE (cycle 204, DIN/ISO: G204)

### Déroulement du cycle

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.



#### Attention lors de la programmation:



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.

Le cycle ne travaille qu'avec des outils pour usinage en tirant.



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: Le signe positif définit une 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.



#### Attention, risque de collision!

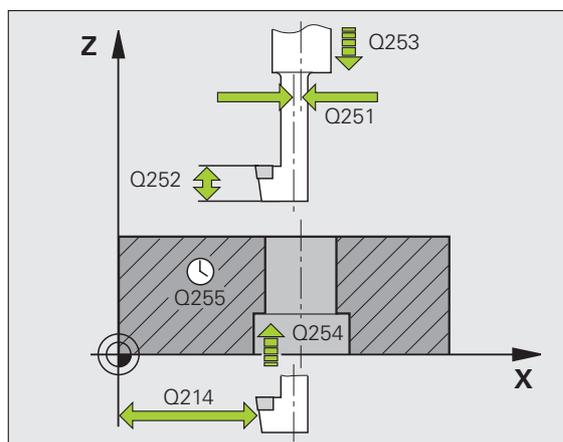
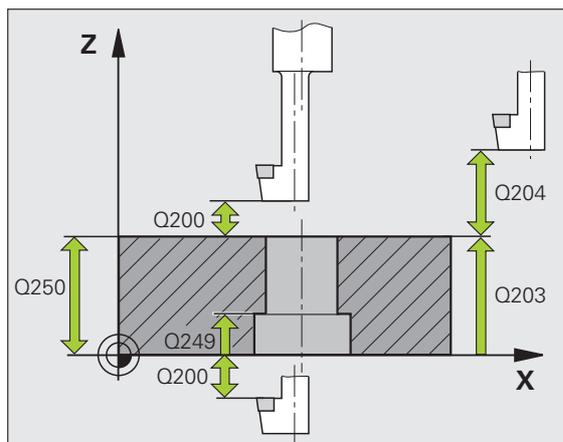
Vérifiez où est la pointe de l'outil si vous programmez une orientation broche sur l'angle que vous avez introduit dans **Q336** (par exemple, en mode Positionnement avec introduction manuelle). Sélectionner l'angle de manière à ce que la pointe de l'outil soit parallèle à un axe de coordonnées. Sélectionnez le sens de dégagement de manière à ce qu'il s'éloigne du bord du trou.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Épaisseur matériau** Q250 (en incrémental): Épaisseur de la pièce. Plage d'introduction: 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **Cote excentrique** Q251 (en incrémental): Cote excentrique de l'outil; à relever sur la fiche technique de l'outil. Plage d'introduction: 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0,0001 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors du centrage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation** Q255: Temporisation en secondes à la base du contre-perçage. Plage d'introduction: 0 à 3600,000



- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu):  
Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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 négatif de l'axe principal
  - 2 Dégager l'outil dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  - 3 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe principal
  - 4 Dégager l'outil dans le sens positif de l'axe auxiliaire
- ▶ **Angle pour 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. Plage d'introduction: -360,0000 à 360,0000

## Exemple: Séquences CN

11	CYCL	DEF	204	CONTRE-PERCAGE
	Q200=2			;DISTANCE D'APPROCHE
	Q249=+5			;PROF. DE PLONGÉE
	Q250=20			;ÉPAISSEUR MATÉRIAU
	Q251=3.5			;COTE EXCENTRIQUE
	Q252=15			;HAUTEUR DE LA DENT
	Q253=750			;AVANCE PRÉ-POSIT.
	Q254=200			;AVANCE PLONGÉE
	Q255=0			;TEMPORISATION
	Q203=+20			;COORD. SURFACE PIÈCE
	Q204=50			;SAUT DE BRIDE
	Q214=1			;SENS DÉGAGEMENT
	Q336=0			;ANGLE BROCHE



## 3.8 PERCAGE PROFOND UNIVERSEL (cycle 205, DIN/ISO: G205)

### Déroulement du cycle

- 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 Si vous introduisez un point de départ plus profond, la TNC se déplace suivant l'avance de positionnement définie jusqu'à la distance d'approche au-dessus du point de départ plus profond
- 3 Suivant l'avance **F** programmée, l'outil perce jusqu'à la première profondeur de passe
- 4 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
- 5 Selon l'avance d'usinage, l'outil perce ensuite une autre profondeur de passe. À chaque passe, la profondeur de passe diminue en fonction de la valeur de réduction – si celle-ci a été programmée
- 6 La TNC répète ce processus (2 à 4) jusqu'à ce que l'outil ait atteint la profondeur de perçage
- 7 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**



**Attention lors de la programmation:**

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'exécute pas le cycle.

Si vous introduisez les distances de sécurité **Q258** différentes de **Q259**, la TNC modifie régulièrement la distance de sécurité entre la première et la dernière passe.

Si vous programmez un point de départ plus profond avec **Q379**, la TNC ne modifie que le point initial du déplacement de plongée. Les déplacements de retrait ne sont pas modifiés par la TNC et se réfèrent donc à la coordonnée de la surface de la pièce.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

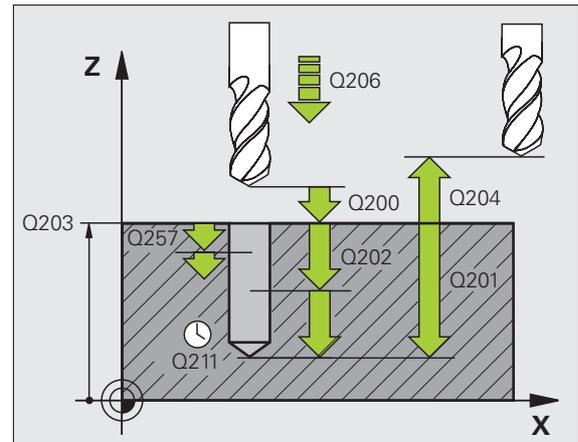
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou (pointe conique du foret). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. La profondeur n'est pas forcément un multiple de la profondeur de passe. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est supérieure à la profondeur
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur réduction** Q212 (en incrémental): La TNC diminue la profondeur de passe Q202 de cette valeur. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur passe min.** Q205 (en incrémental): Si vous avez introduit une valeur de réduction, la TNC limite la passe à la valeur introduite sous Q205. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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 l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle; valeur lors de la première passe. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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 l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle; valeur lors de la dernière passe. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999



- ▶ **Profondeur de perçage pour brise-copeaux** Q257 (en incrémental): Passe après laquelle la TNC exécute un brise-copeaux Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256 (en incrémental): Valeur pour le retrait de l'outil lors du brise-copeaux. La TNC rétracte l'outil à une avance de 3000 mm/min. Plage d'introduction 0,1000 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Point de départ plus profond** Q379 (en incrémental, se réfère à la surface de la pièce): Point initial du véritable perçage si vous avez déjà effectué un pré-perçage à une profondeur donnée avec un outil plus court. La TNC se déplace en **avance de pré-positionnement** de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil en mm/min. lors du positionnement de la distance d'approche jusqu'à un point de départ plus profond si la valeur introduite pour Q379 est différente de 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**

## Exemple: Séquences CN

11	CYCL DEF 205 PERC. PROF. UNIVERS.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q201=-80	;PROFONDEUR
Q206=150	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q202=15	;PROFONDEUR DE PASSE
Q203=+100	;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	;SAUT DE BRIDE
Q212=0.5	;VALEUR RÉDUCTION
Q205=3	;PROF. PASSE MIN.
Q258=0.5	;DIST. SÉCUR. EN HAUT
Q259=1	;DIST. SÉCUR. EN BAS
Q257=5	;PROF. PERC. BRISE-COP.
Q256=0.2	;RETR. BRISE-COPEAUX
Q211=0.25	;TEMPO. AU FOND
Q379=7.5	;POINT DE DÉPART
Q253=750	;AVANCE PRÉ-POSIT.



## 3.9 FRAISAGE DE TROUS (cycle 208)

### Déroulement du cycle

- 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 en suivant une trajectoire hélicoïdale jusqu'à la profondeur de perçage programmée
- 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**



**Attention lors de la programmation:**

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'exécute 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.

Une image miroir active n'agit **pas** sur le mode de fraisage défini dans le cycle.

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 TOOL.T, introduisez l'angle de plongée max. possible pour l'outil. La TNC calcule alors automatiquement la passe max. autorisée et modifie si nécessaire la valeur que vous avez programmée.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

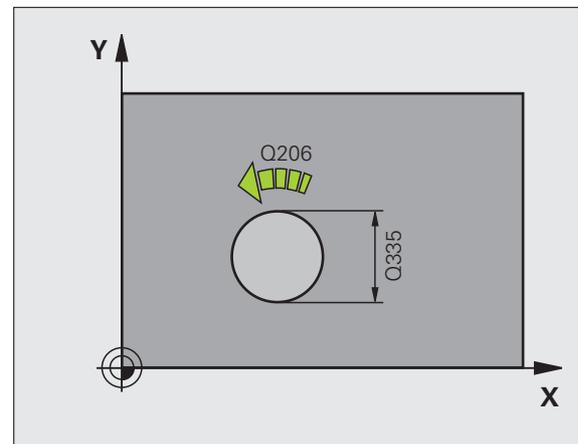
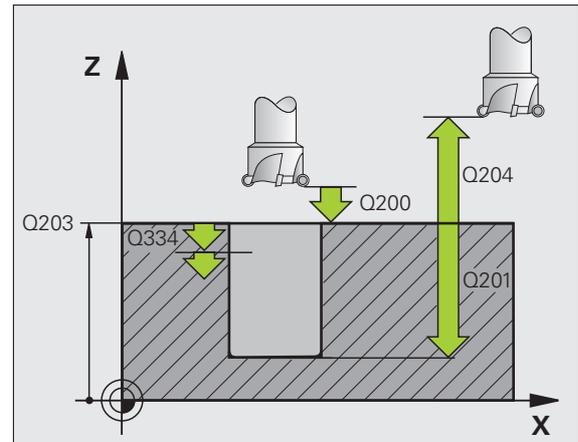
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre l'arête inférieure de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage sur la trajectoire hélicoïdale du filet, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Passe par rotation hélic.** Q334 (en incrémental): Distance parcourue en une passe par l'outil sur une hélice (=360°). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Diamètre nominal** Q335 (en absolu): Diamètre du trou. Si vous programmez un diamètre nominal égal au diamètre de l'outil, la TNC perce directement à la profondeur programmée, sans interpolation hélicoïdale. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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 à deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3  
**+1** = fraisage en avalant  
**-1** = fraisage en opposition  
**PREDEF** = valeur par défaut à partir de **GLOBAL DEF**



### Exemple: Séquences CN

12 CYCL DEF 208 FRAISAGE DE TROUS

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-80 ;PROFONDEUR

Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q334=1.5 ;PROFONDEUR DE PASSE

Q203=+100 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q335=25 ;DIAMÈTRE NOMINAL

Q342=0 ;DIAMÈTRE PRÉ-PERÇAGE

Q351=+1 ;MODE FRAISAGE



## 3.10 PERÇAGE MONOLEVRE (cycle 241, DIN/ISO: G241)

### Déroulement du cycle

- 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 La TNC déplace ensuite l'outil suivant l'avance de positionnement définie jusqu'à la distance d'approche au-dessus du point de départ plus profond et active à cet endroit la vitesse de rotation de perçage avec **M3** et l'arrosage
- 3 Suivant l'avance **F** introduite, l'outil alèse jusqu'à la profondeur de perçage programmée
- 4 Au fond du trou, l'outil exécute une temporisation (si celle-ci a été programmée) pour casser les copeaux. La TNC désactive ensuite l'arrosage et remet la vitesse de rotation à la valeur définie pour le retrait
- 5 Au fond du trou et après avoir effectué une temporisation, l'outil 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**

### Attention lors de la programmation:



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'exécute pas le cycle.



#### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

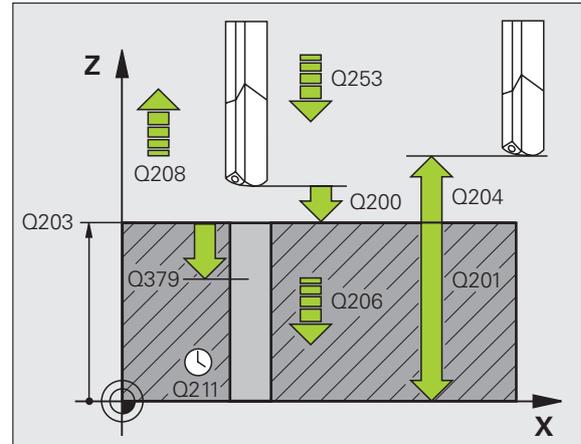
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Temporisation au fond** Q211: Durée en secondes de rotation à vide de l'outil au fond du trou. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Point de départ plus profond** Q379 (en incrémental, se réfère à la surface de la pièce): Point de départ du véritable perçage. La TNC se déplace en **avance de pré-positionnement** de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil en mm/min. lors du positionnement de la distance d'approche jusqu'au point de départ plus profond si la valeur introduite pour Q379 est différente de 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou, en mm/min. Si vous introduisez Q208 = 0, l'outil sort alors avec l'avance de perçage Q206. Plage d'introduction: 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- ▶ **Sens rot. entrée/sortie (3/4/5)** Q426: Sens de rotation de l'outil à l'entrée dans le trou et à la sortie du trou. Plage d'introduction:
  - 3:** Rotation broche avec M3
  - 4:** Rotation broche avec M4
  - 5:** Déplacement avec broche à l'arrêt
- ▶ **Vitesse broche en entrée/sortie** Q427: Vitesse de rotation à laquelle doit tourner l'outil à l'entrée dans le trou et à la sortie du trou. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **Vit. rot. perçage** Q428: Vitesse de rotation à laquelle l'outil doit percer. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **Fonction M MARCHE arrosage** Q429: Fonction auxiliaire M pour activer l'arrosage. La TNC active l'arrosage lorsque l'outil se trouve au niveau du point de départ le plus profond. Plage d'introduction: 0 à 999
- ▶ **Fonction M ARRÊT arrosage** Q430: Fonction auxiliaire M pour désactiver l'arrosage. La TNC désactive l'arrosage lorsque l'outil est à la profondeur de perçage. Plage d'introduction: 0 à 999

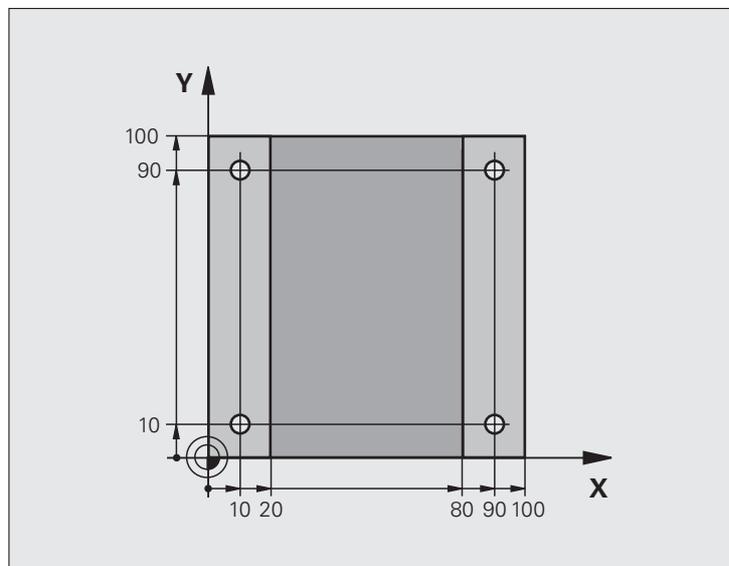
**Exemple: Séquences CN**

<b>11</b>	<b>CYCL DEF 241 PERÇAGE MONOLEVRE</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;DISTANCE D'APPROCHE</b>
<b>Q201=-80</b>	<b>;PROFONDEUR</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;AVANCE PLONGÉE PROF.</b>
<b>Q211=0.25</b>	<b>;TEMPO. AU FOND</b>
<b>Q203=+100</b>	<b>;COORD. SURFACE PIÈCE</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;SAUT DE BRIDE</b>
<b>Q379=7.5</b>	<b>;POINT DE DÉPART</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;AVANCE PRÉ-POSIT.</b>
<b>Q208=1000</b>	<b>;AVANCE RETRAIT</b>
<b>Q426=3</b>	<b>;SENS ROT. BROCHE</b>
<b>Q427=25</b>	<b>;VIT. ROT. ENTR./SORT.</b>
<b>Q428=500</b>	<b>;VIT. ROT. PERÇAGE</b>
<b>Q429=8</b>	<b>;MARCHE ARROSAGE</b>
<b>Q430=9</b>	<b>;ARRÊT ARROSAGE</b>



## 3.11 Exemples de programmation

### 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 CALL 1 Z S4500

Appel d'outil (rayon d'outil 3)

4 L Z+250 R0 FMAX

Dégager l'outil

5 CYCL DEF 200 PERCAGE

Définition du cycle

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q201=-15 ;PROFONDEUR

Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE

Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT

Q203=-10 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=20 ;SAUT DE BRIDE

Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND

### 3.11 Exemples de programmation

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Aborder le trou 1, marche broche
7 CYCL CALL	Appel du cycle
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Aborder le trou 2, appel du cycle
9 L X+90 R0 FMAX M99	Aborder le trou 3, appel du cycle
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Aborder le trou 4, appel du cycle
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
12 END PGM C200 MM	



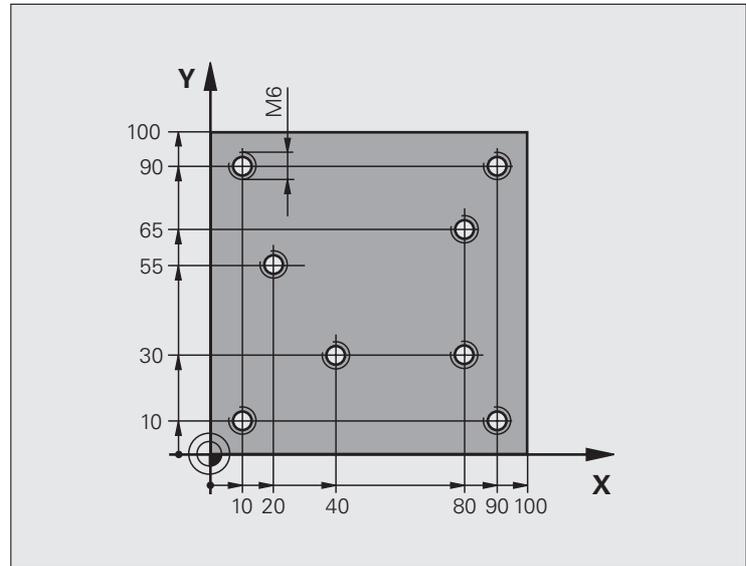
## Exemple: Utilisation des cycles de perçage en liaison avec PATTERN DEF

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans la définition du motif **PATTERN DEF POS** et sont appelées par la TNC avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons des outils sont sélectionnés de manière à pouvoir apercevoir toutes les étapes de l'usinage sur le graphisme de test.

### Déroulement du programme

- Centrage (rayon d'outil 4)
- Perçage (rayon d'outil 2,4)
- Taraudage (rayon d'outil 3)



```
0 BEGIN PGM 1 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 Y+0
```

```
3 TOOL CALL 1 Z S5000
```

Appel d'outil pour le foret de centrage (rayon d'outil 4)

```
4 L Z+10 R0 F5000
```

Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur),  
la TNC le positionne après chaque cycle à hauteur de sécurité)

```
5 PATTERN DEF
```

Définir toutes les positions de perçage dans le motif de points

```
POS1( X+10 Y+10 Z+0 )
```

```
POS2( X+40 Y+30 Z+0 )
```

```
POS3( X+20 Y+55 Z+0 )
```

```
POS4( X+10 Y+90 Z+0 )
```

```
POS5( X+90 Y+90 Z+0 )
```

```
POS6( X+80 Y+65 Z+0 )
```

```
POS7( X+80 Y+30 Z+0 )
```

```
POS8( X+90 Y+10 Z+0 )
```

6 CYCL DEF 240 CENTRAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q343=0 ;CHOIX DIAM./PROFOND.	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q344=-10 ;DIAMÈTRE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
8 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret (rayon d'outil 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
11 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
13 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
14 TOOL CALL 3 Z S200	Appel d'outil pour le taraud (rayon d'outil 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
16 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Appel du cycle en liaison avec le motif de points
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 END PGM 1 MM	





# 4

**Cycles d'usinage:  
Taraudage / fraisage de  
filets**



## 4.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de 8 cycles destinés aux opérations les plus variées d'usinage de filets:

Cycle	Softkey	Page
206 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 103
207 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride		Page 105
209 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX sans mandrin de compensation, avec pré-positionnement automatique, saut de bride; brise-copeaux		Page 108
262 FRAISAGE DE FILETS Cycle de fraisage d'un filet dans la matière ébauchée		Page 113
263 FILETAGE SUR UN TOUR Cycle de fraisage d'un filet dans la matière ébauchée avec fraisage d'un chanfrein		Page 116
264 FILETAGE AVEC PERCAGE Cycle de perçage dans la matière suivi du fraisage d'un filet avec un outil		Page 120
265 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE Cycle de fraisage d'un filet dans la matière		Page 124
267 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS Cycle de fraisage d'un filet externe avec fraisage d'un chanfrein		Page 124



## 4.2 NOUVEAU TARAUDAGE avec mandrin de compensation (cycle G206, DIN/ISO: G206)

### Déroulement du cycle

- 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

### Attention lors de la programmation:



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'exécute 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**.



#### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce; valeur indicative: 4x pas de vis. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de perçage** Q201 (longueur du filet, en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance F**: Vitesse de déplacement de l'outil lors du taraudage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 3600,0000, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

### Calcul de l'avance: $F = S \times p$

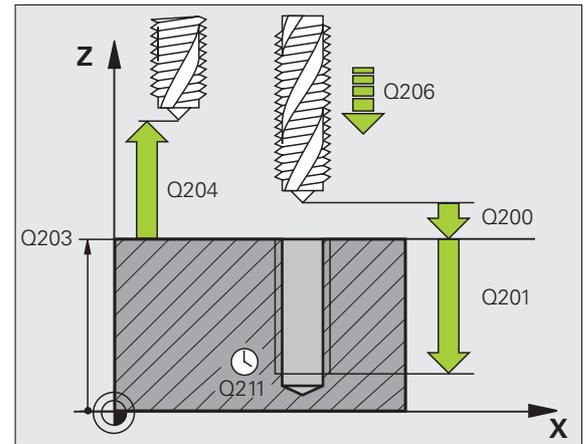
F: Avance (en mm/min.)

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 PLONGÉE PROF.

Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND

Q203=+25 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE



## 4.3 NOUVEAU TARAUDAGE RIGIDE sans mandrin de compensation (cycle G207, DIN/ISO: G207)

### Déroulement du cycle

La TNC usine le filet sans mandrin de compensation en une ou plusieurs étapes.

- 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



## Attention lors de la programmation:



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



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**).



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



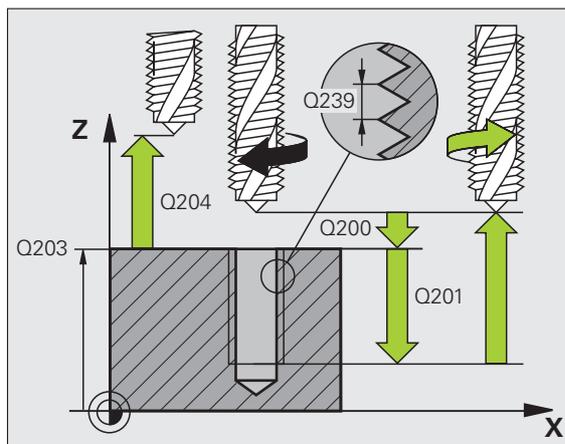
## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de perçage** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

### 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 PIÈCE
```

```
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
```



## 4.4 TARAUDAGE BRISE-COPEAUX (cycle 209, DIN/ISO: G209)

### Déroulement du cycle

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. Si vous avez défini un facteur d'augmentation de la vitesse de rotation, la TNC sort du trou avec la vitesse de rotation ainsi augmentée
- 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 filet 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



**Attention lors de la programmation:**

La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Cycle utilisable uniquement sur machines avec asservissement de broche.



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.

Si vous avez défini dans le paramètre de cycle **Q403** un facteur de vitesse de rotation pour le retrait rapide de l'outil, la TNC limite alors la vitesse à la vitesse de rotation max. de la gamme de broche active.

En fin de cycle, la broche est immobile. Avant l'opération d'usinage suivante, réactiver la broche avec **M3** (ou **M4**).

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

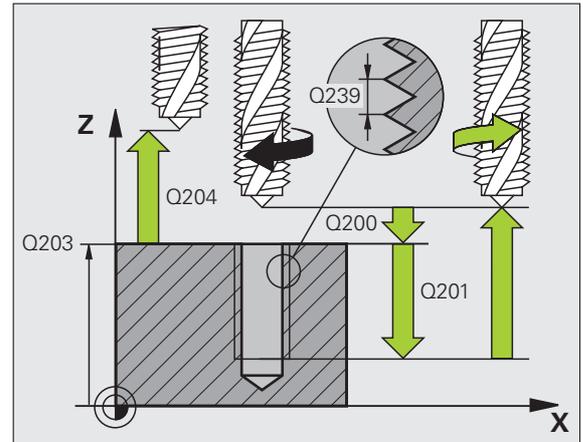
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil (position initiale) et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de filetage Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la fin du filet. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de perçage pour brise-copeaux Q257** (en incrémental): Passe à l'issue de laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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). Plage d'introduction: 0,1000 à 99999,9999
- ▶ **Angle pour 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. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Facteur vit. rot. pour retrait Q403**: Facteur en fonction duquel la TNC augmente la vitesse de rotation de la broche - et par là-même, l'avance de retrait - pour la sortie du trou. Plage d'introduction 0,0001 à 10, augmentation max. à la vitesse de rotation max. de la gamme de broche active



## 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 PIÈCE
```

```
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
```

```
Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.
```

```
Q256=+25 ;RETR. BRISE-COPEAUX
```

```
Q336=50 ;ANGLE BROCHE
```

```
Q403=1.5 ;FACTEUR VIT. ROT.
```

## 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.

## 4.5 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.

Filet interne	Pas de vis	Mode 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-

Filet externe	Pas de vis	Mode 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+



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 se référant à la trajectoire du centre, la valeur affichée diffère de 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.





### **Attention, risque 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!**

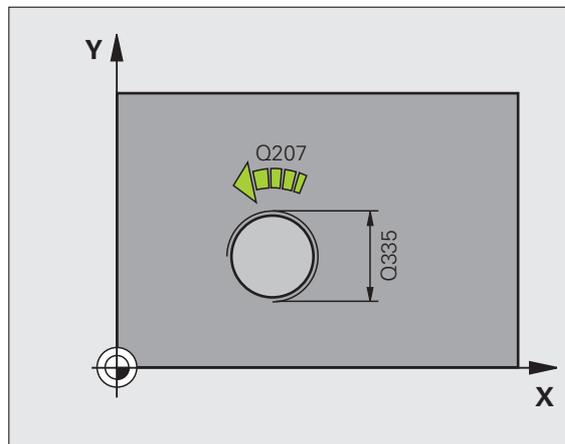
Si une rupture de l'outil se produit pendant le filetage, vous devez stopper l'exécution du programme, passer en mode Positionnement avec introduction manuelle et déplacer l'outil sur une trajectoire linéaire jusqu'au centre du trou. Vous pouvez ensuite dégager l'outil dans l'axe de plongée pour le changer.



## 4.6 FRAISAGE DE FILETS (cycle 262, DIN/ISO: G262)

### Déroulement du cycle

- 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 tangentiellement 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 tangente 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



**Attention lors de la programmation:**

Programmer la séquence de positionnement du point initial (centre du trou) dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO**.

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'exécute pas le cycle.

Le déplacement d'approche vers le diamètre nominal du filet est réalisé dans le demi-cercle partant du centre. Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre nominal du filet de 4 fois la valeur du pas de vis, la TNC exécute un pré-positionnement latéral.

Notez que la TNC exécute un déplacement compensatoire dans l'axe d'outil avant le déplacement d'approche. L'importance du déplacement compensatoire correspond au maximum à la moitié du pas de vis. Le trou doit présenter un emplacement suffisant!

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial du déplacement hélicoïdal.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

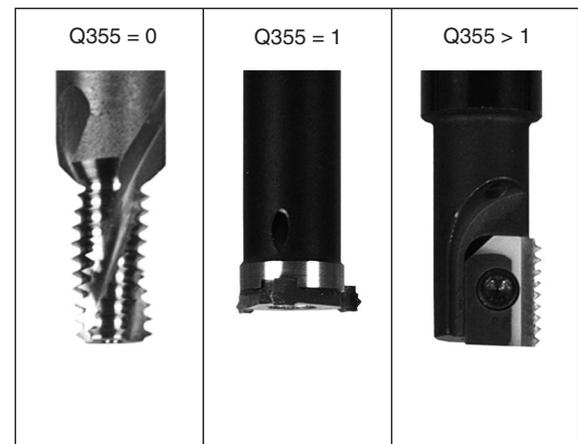
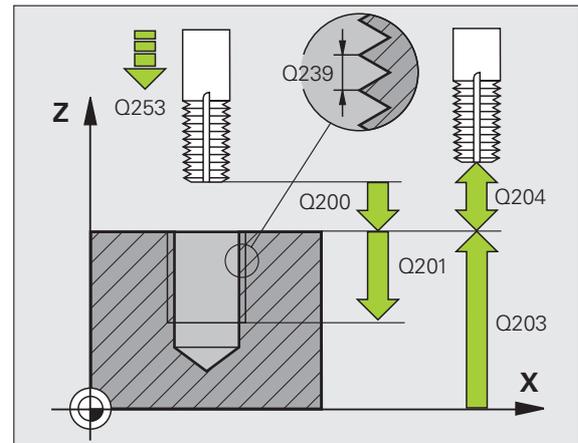
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet.  
Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental):  
Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Filets par pas** Q355: Nombre de pas en fonction duquel l'outil doit être décalé:  
**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. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3  
**+1** = fraisage en avalant  
**-1** = fraisage en opposition  
en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu):  
Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO**



### Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 262 FRAISAGE DE FILETS

Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL

Q239=+1.5 ;PAS DE VIS

Q201=-20 ;PROFONDEUR FILETAGE

Q355=0 ;FILETS PAR PAS

Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.

Q351=+1 ;MODE FRAISAGE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



## 4.7 FILETAGE SUR UN TOUR (cycle 263, DIN/ISO: G263)

### Déroulement du cycle

- 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 filets

- 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 – et si celui-ci est programmé – au saut de bride



**Attention lors de la programmation:****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.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

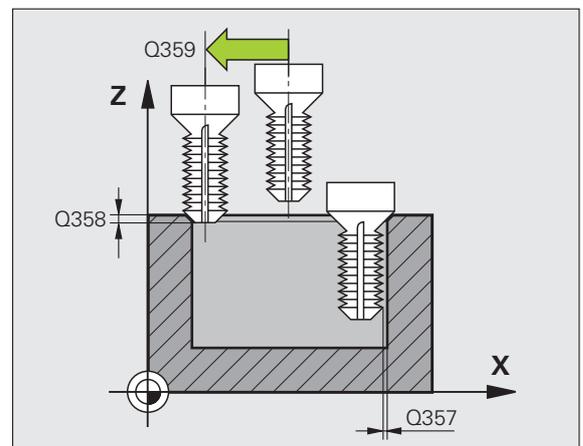
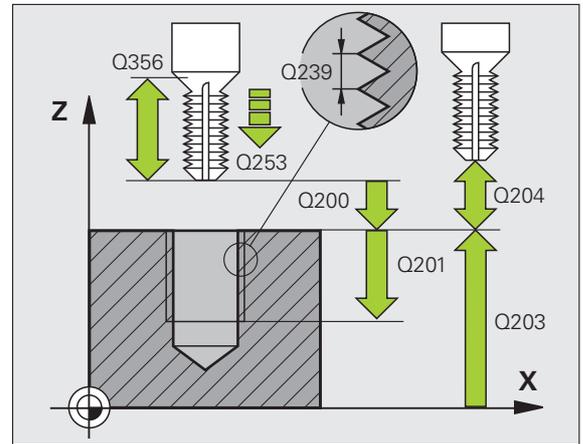
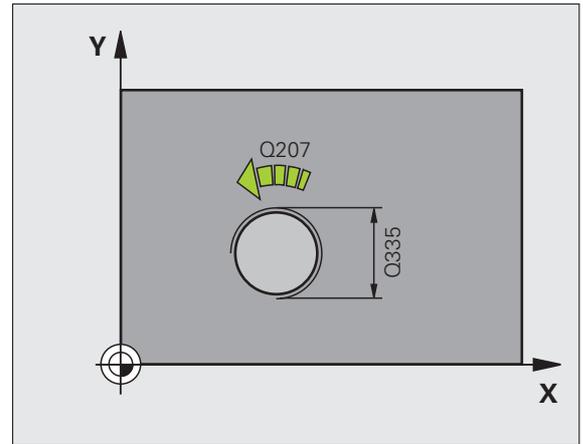
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet.  
Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental):  
Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de plongée** Q356 (en incrémental):  
Distance entre la surface de la pièce et la pointe de l'outil. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3  
+1 = fraisage en avalant  
-1 = fraisage en opposition  
en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche latérale** Q357 (en incrémental): Distance entre la dent de l'outil et la paroi du trou. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage du centre de l'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999



- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**

#### Exemple: Séquences CN

```

25 CYCL DEF 263 FILETAGE SUR UN TOUR
Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5 ;PAS DE VIS
Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q356=-20 ;PROFONDEUR PLONGÉE
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=0.2 ;DIST. APPR. LATÉRALE
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0 ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q254=150 ;AVANCE PLONGÉE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE

```



## 4.8 FILETAGE AVEC PERCAGE (cycle 264, DIN/ISO: G264)

### Déroulement du cycle

- 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 filets

- 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 tangentielle au diamètre nominal du filet et fraise le filet en suivant une trajectoire hélicoïdale 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 – et si celui-ci est programmé – au saut de bride



## Attention lors de la programmation:



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.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

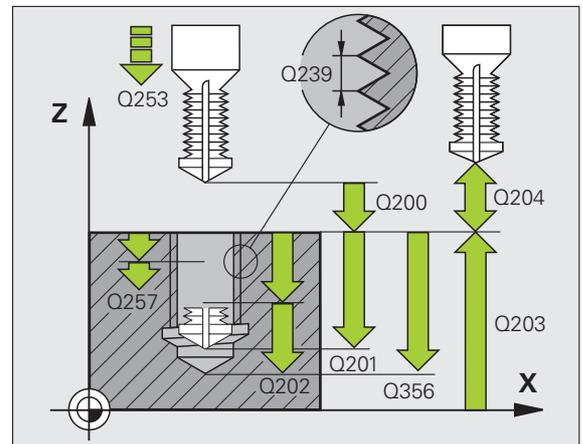
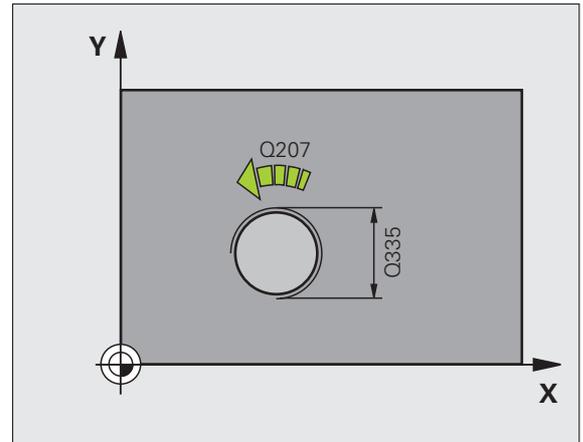
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



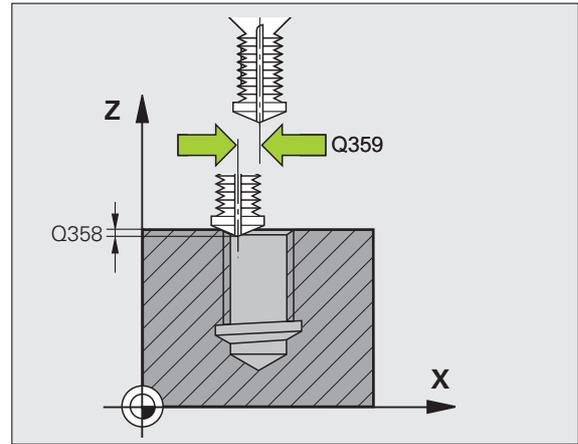
## Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet.  
Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental):  
Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de perçage** Q356 (en incrémental):  
Distance entre la surface de la pièce et le fond du trou. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3  
+1 = fraisage en avalant  
-1 = fraisage en opposition  
en alternative **PREDEF**
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,9999. L'outil se déplace en une passe à la profondeur lorsque:
  - la profondeur de passe est égale à la profondeur
  - la profondeur de passe est 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 l'outil à nouveau à la profondeur de passe actuelle. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de perçage pour brise-copeaux** Q257 (en incrémental): Passe à l'issue de laquelle la TNC exécute un brise-copeaux. Pas de brise-copeaux si l'on a introduit 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Retrait avec brise-copeaux** Q256 (en incrémental): Valeur pour le retrait de l'outil lors du brise-copeaux. Plage d'introduction: 0,1000 à 99999,9999



- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage du centre de l'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors du perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**



#### Exemple: Séquences CN

25 CYCL DEF 264 FILETAGE AV. PERCAGE

Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL

Q239=+1.5 ;PAS DE VIS

Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE

Q356=-20 ;PROFONDEUR PERÇAGE

Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.

Q351=+1 ;MODE FRAISAGE

Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE

Q258=0.2 ;DISTANCE SÉCURITÉ

Q257=5 ;PROF. PERC. BRISE-COP.

Q256=0.2 ;RETR. BRISE-COPEAUX

Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN

Q359=+0 ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.

Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



## 4.9 FILETAGE HELICOÏDAL AVEC PERCAGE (cycle 265, DIN/ISO: G265)

### Déroulement du cycle

- 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 filets

- 5 La TNC déplace l'outil suivant l'avance de pré-positionnement programmée jusqu'au plan initial pour le filet
- 6 L'outil se déplace ensuite 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 – et si celui-ci est programmé – au saut de bride



**Attention lors de la programmation:**

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.

Lorsque vous modifiez la profondeur de filetage, la TNC modifie automatiquement le point initial du déplacement hélicoïdal.

Le mode de fraisage (en opposition/en avalant) est défini 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.

**Attention, risque de collision!**

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

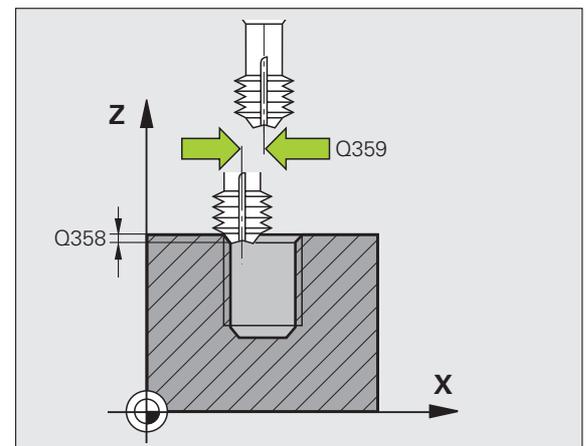
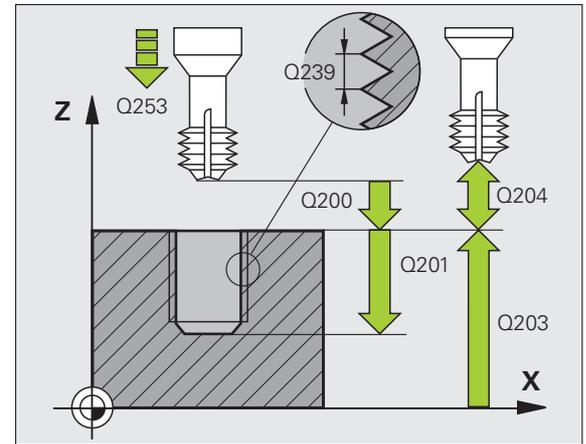
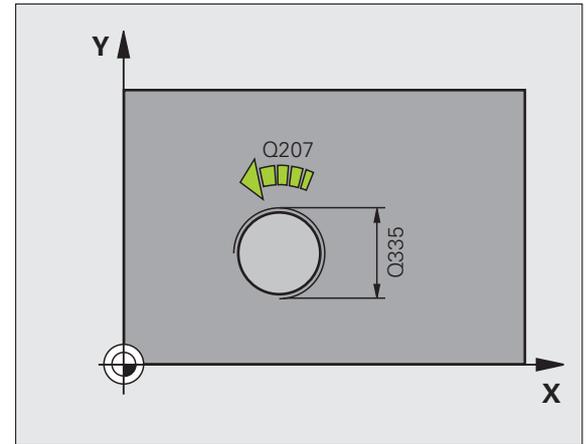
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!





## Paramètres du cycle

- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet.  
Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **Profondeur de filetage** Q201 (en incrémental):  
Distance entre la surface de la pièce et le creux du filet. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental):  
Distance correspondant au décalage du centre de l'outil à partir du centre du trou. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO**

#### Exemple: Séquences CN

```

25 CYCL DEF 265 FILET. HEL. AV. PERC.
Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5 ;PAS DE VIS
Q201=-16 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0 ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q360=0 ;PROCÉDURE PLONGÉE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q254=150 ;AVANCE PLONGÉE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE

```



## 4.10 FILETAGE EXTERNE SUR TENONS (cycle 267, DIN/ISO: G267)

### Déroulement du cycle

- 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 filets

- 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 L'outil se déplace ensuite 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 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



## Attention lors de la programmation!



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.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

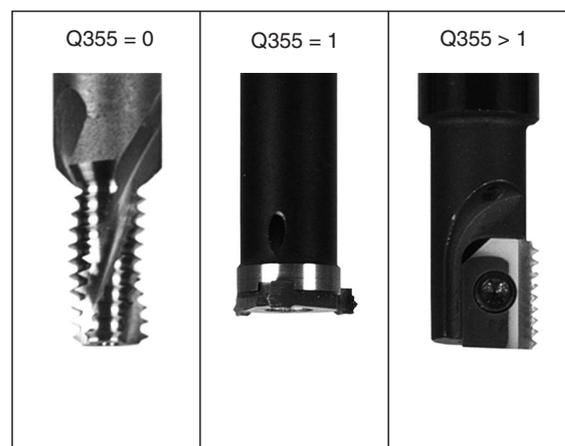
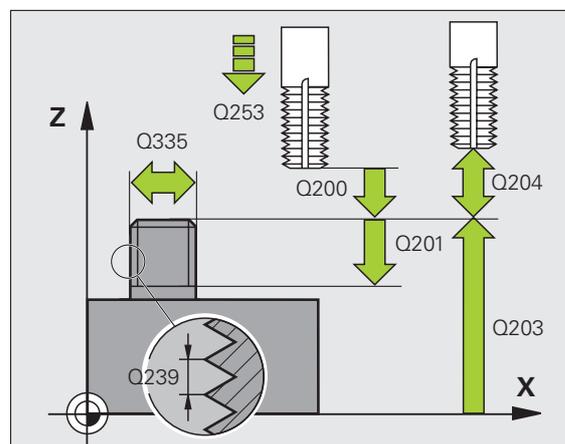
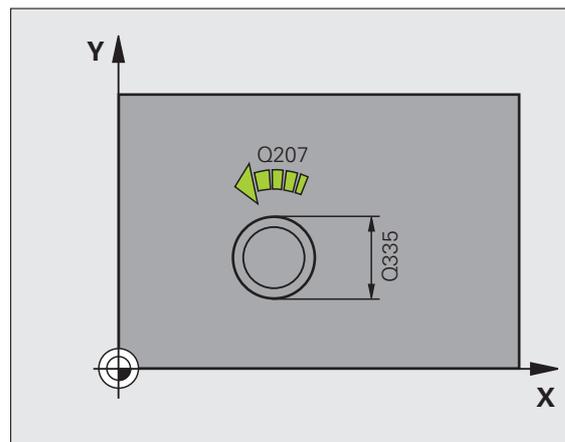
Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!



## Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre nominal** Q335: Diamètre nominal du filet.  
Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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  
Plage d'introduction -99,9999 à 99,9999
- ▶ **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 doit être décalé:  
**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. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Mode fraissage** Q351: Mode de fraissage avec M3  
**+1** = fraissage en avalant  
**-1** = fraissage en opposition  
en alternative **PREDEF**



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage jusqu'au chanfrein** Q359 (en incrémental): Distance correspondant au décalage du centre de l'outil à partir du centre du tenon. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance plongée** Q254: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO**

#### Exemple: Séquences CN

```

25 CYCL DEF 267 FILET.EXT. SUR TENON
Q335=10 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q239=+1.5 ;PAS DE VIS
Q201=-20 ;PROFONDEUR FILETAGE
Q355=0 ;FILETS PAR PAS
Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q358=+0 ;PROF. POUR CHANFREIN
Q359=+0 ;DÉCAL. JUSQ. CHANFREIN
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q254=150 ;AVANCE PLONGÉE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE

```



## 4.11 Exemples de programmation

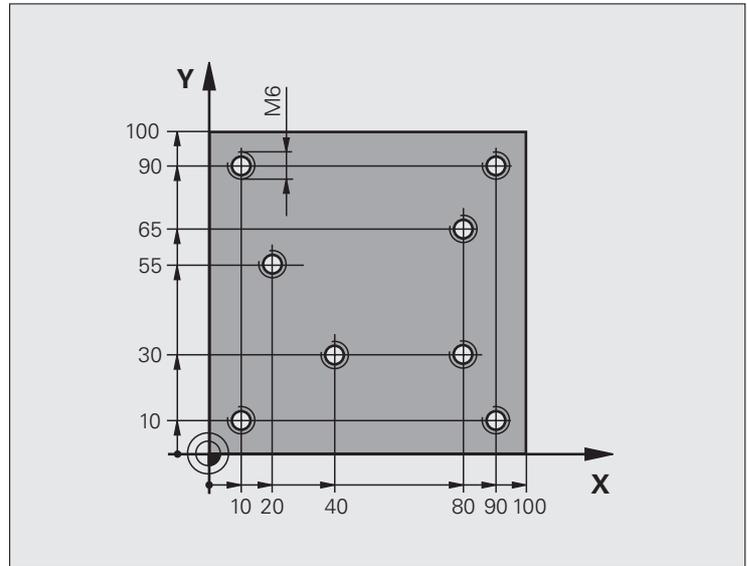
### Exemple: Taraudage

Les coordonnées du perçage sont mémorisées dans le tableau de points TAB1.PNT et appelées par la TNC avec **CYCL CALL PAT**.

Les rayons des outils sont sélectionnés de manière à pouvoir apercevoir toutes les étapes de l'usinage sur le graphisme de test.

#### Déroulement du programme

- Centrage
- Perçage
- Taraudage



0 BEGIN PGM 1 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 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Définition de l'outil de centrage
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Définition d'outil pour le foret
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Définition d'outil pour le taraud
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel de l'outil de centrage
7 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur), la TNC le positionne après chaque cycle à hauteur de sécurité)
8 SEL PATTERN "TAB1"	Définir le tableau de points
9 CYCL DEF 200 PERCAGE	Définition du cycle de centrage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-2 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=2 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points



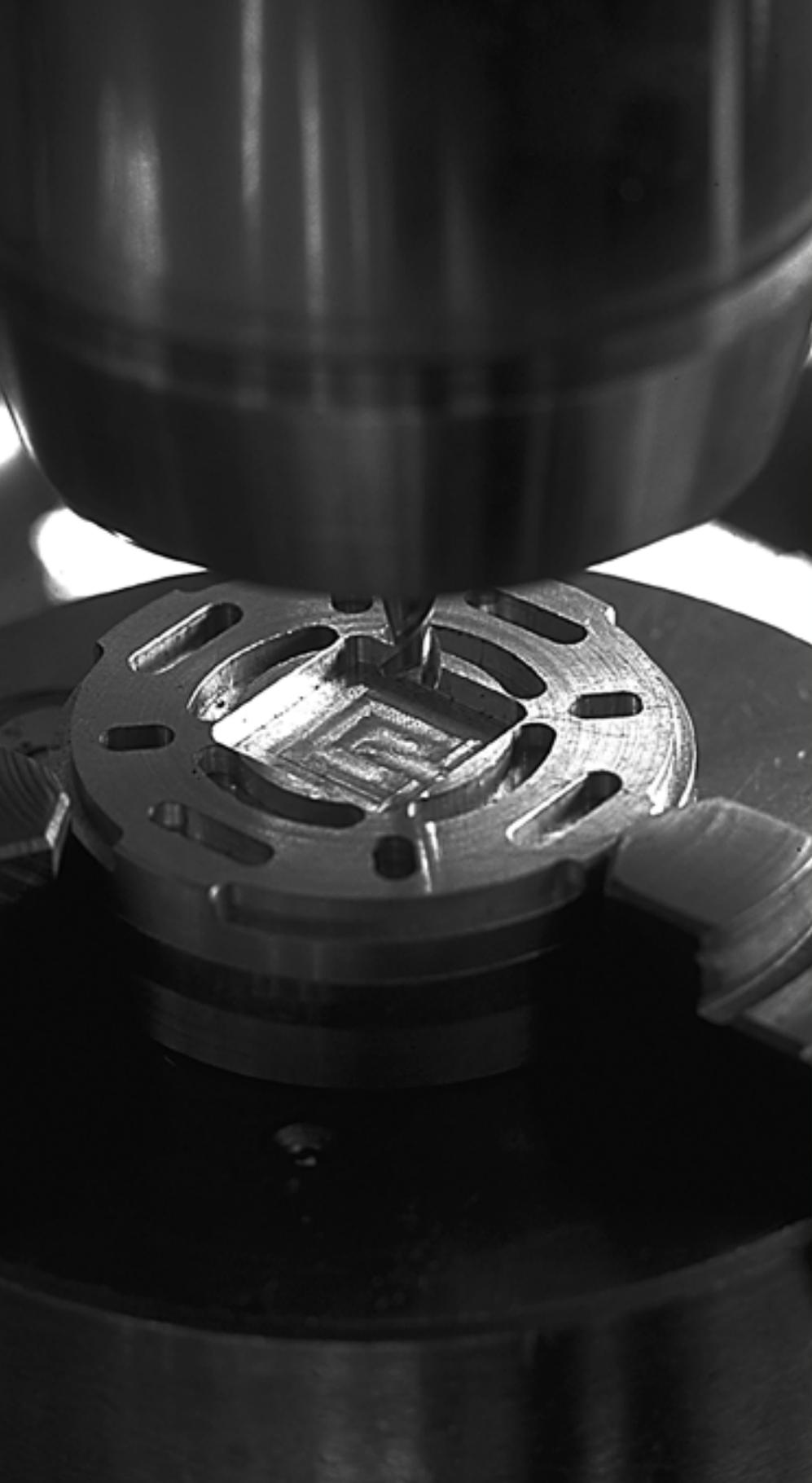
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT,
	Avance entre les points: 5000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour le foret
13 L Z+10 R0 F5000	Déplacer l'outil à hauteur de sécurité (programmer F avec valeur)
14 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q211=0.2 ;TEMPO. AU FOND	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Dégager l'outil, changer l'outil
17 TOOL CALL 3 Z S200	Appel d'outil pour le taraud
18 L Z+50 R0 FMAX	Déplacer l'outil à la hauteur de sécurité
19 CYCL DEF 206 NOUVEAU TARAUDAGE	Définition du cycle Taraudage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-25 ;PROFONDEUR FILETAGE	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q211=0 ;TEMPO. AU FOND	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	Introduire impérativement 0, agit à partir du tableau de points
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Appel du cycle en liaison avec le tableau de points TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
22 END PGM 1 MM	



Tableau de points TAB1.PNT

TAB1 . PNTMM
NRXYZ
0+10+10+0
1+40+30+0
2+90+10+0
3+80+30+0
4+80+65+0
5+90+90+0
6+10+90+0
7+20+55+0
[END]





# 5

**Cycles d'usage:  
Fraisage de poches/  
tenons / rainures**



## 5.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de 6 cycles destinés à l'usinage de poches, tenons et rainures:

Cycle	Softkey	Page
251 POCHE RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale		Page 137
252 POCHE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée hélicoïdale		Page 142
253 RAINURAGE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire		Page 146
254 RAINURE CIRCULAIRE Ebauche/finition avec sélection des opérations d'usinage et plongée pendulaire		Page 151
256 TENON RECTANGULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale lorsque plusieurs boucles sont nécessaires		Page 156
257 TENON CIRCULAIRE Ebauche/finition avec passe latérale lorsque plusieurs boucles sont nécessaires		Page 160



## 5.2 POCHE RECTANGULAIRE (cycle 251, DIN/ISO: G251)

### Déroulement du cycle

Le cycle Poche rectangulaire 251 vous permet d'usiner en intégralité une poche rectangulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

#### Ebauche

- 1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du facteur de recouvrement (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 A la fin du processus d'évidement, la TNC éloigne l'outil du bord de la poche par tangemment, le déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle, puis à partir de là, en avance rapide jusqu'au centre de la poche
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

#### Finition

- 5 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la poche et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la poche est abordée par tangemment
- 6 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est abordé par tangemment



## Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage et avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position de la poche).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC rétracte l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC reconduit l'outil en avance rapide au centre de la poche. L'outil s'immobilise à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. Introduire la distance d'approche de manière à ce que l'outil en se déplaçant ne puisse pas être coincé par les copeaux extraits.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

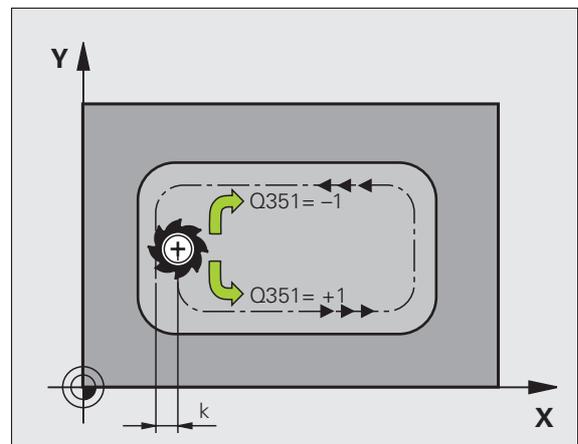
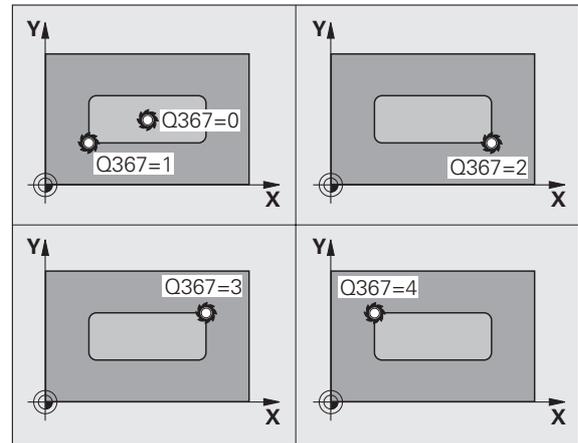
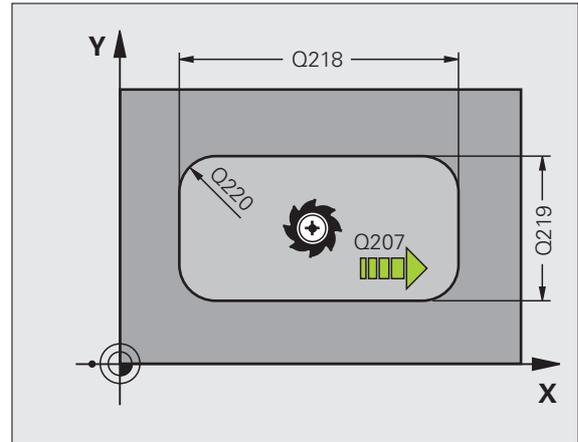
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche à la première profondeur de passe.



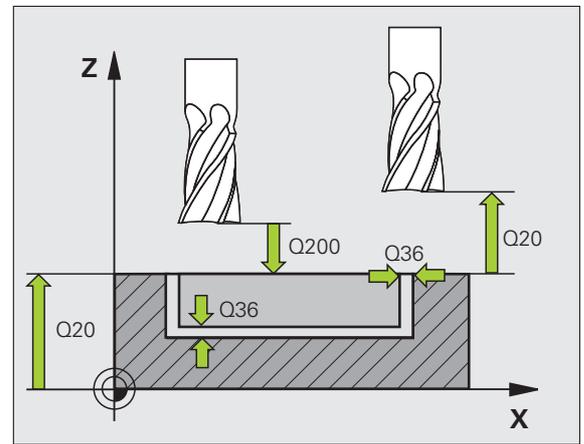
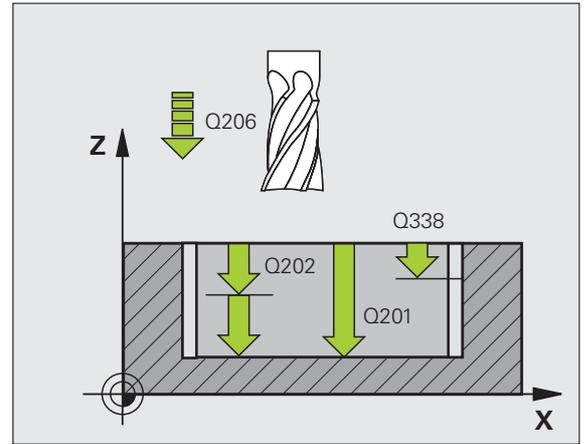
## Paramètres du cycle



- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2)** Q215: Définir les opérations d'usinage:
  - 0:** Ebauche et finition
  - 1:** Ebauche seulement
  - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **1er côté** Q218 (en incrémental): Longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **2ème côté** Q219 (en incrémental): Longueur de la poche parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Rayon d'angle** Q220: Rayon de l'angle de la poche. Si vous avez programmé 0, la TNC prend un rayon d'angle égal au rayon de l'outil. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu): Angle de pivotement de toute la poche. Le pivot est situé sur la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction: -360.0000 à 360.0000
- ▶ **Position poche** Q367: Position de la poche par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
  - 0:** Position de l'outil = centre de la poche
  - 1:** Position de l'outil = coin inférieur gauche
  - 2:** Position de l'outil = coin inférieur droit
  - 3:** Position de l'outil = coin supérieur droit
  - 4:** Position de l'outil = coin supérieur gauche
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
  - +1** = fraisage en avalant
  - 1** = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q369** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370: Q370 x rayon d'outil donne la passe latérale k. Plage d'introduction 0,1 à 1,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée** Q366: Nature de la stratégie de plongée:
  - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
  - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
  - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La longueur pendulaire dépend de l'angle de plongée; la TNC utilise comme valeur minimale le double du diamètre de l'outil
  - En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition** Q385: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et au fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999.9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**

#### Exemple: Séquences CN

```

8 CYCL DEF 251 POCHE RECTANGULAIRE
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE
Q218=80 ;1ER CÔTÉ
Q219=60 ;2ÈME CÔTÉ
Q220=5 ;RAYON D'ANGLE
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE
Q224=+0 ;POSITION ANGULAIRE
Q367=0 ;POSITION POCHE
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
Q201=-20 ;PROFONDEUR
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5 ;PASSE DE FINITION
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT
Q366=1 ;PLONGEE
Q385=500 ;AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

```



## 5.3 POCHE CIRCULAIRE (cycle 252, DIN/ISO: G252)

### Déroulement du cycle

Le cycle Poche circulaire 252 vous permet d'usiner en intégralité une poche circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

#### Ebauche

- 1 L'outil plonge dans la pièce, au centre de la poche, et se déplace à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la poche de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte du facteur de recouvrement (paramètre Q370) et des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 A la fin du processus d'évidement, la TNC éloigne l'outil du bord de la poche par tangemment, le déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle, puis à partir de là, en avance rapide jusqu'au centre de la poche
- 4 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de poche programmée soit atteinte

#### Finition

- 5 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la poche et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la poche est abordée par tangemment
- 6 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la poche est abordé par tangemment



## Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale (centre du cercle) dans le plan d'usinage et avec correction de rayon **RO**.

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC rétracte l'outil à nouveau à la position initiale.

A la fin d'une opération d'évidement, la TNC reconduit l'outil en avance rapide au centre de la poche. L'outil s'immobilise à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle. Introduire la distance d'approche de manière à ce que l'outil en se déplaçant ne puisse pas être coincé par les copeaux extraits.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

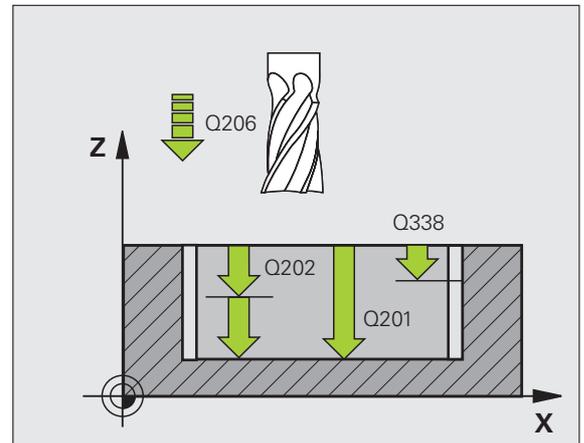
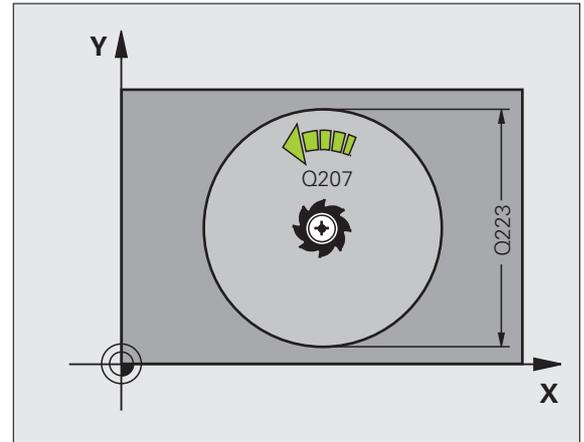
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 ( finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide au centre de la poche à la première profondeur de passe.



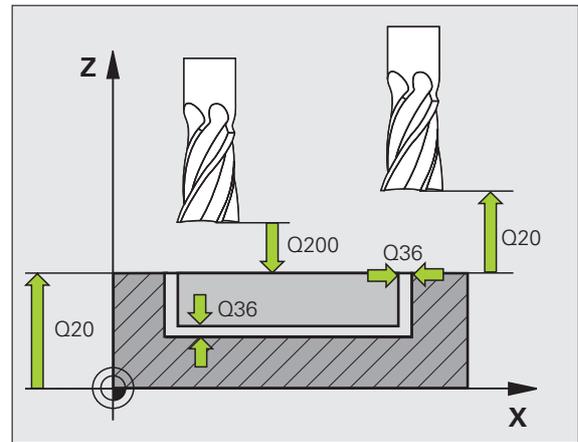
## Paramètres du cycle



- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2) Q215:** Définir les opérations d'usinage:
  - 0:** Ebauche et finition
  - 1:** Ebauche seulement
  - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **Diamètre du cercle Q223:** Diamètre de la poche terminée. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q368** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance de fraisage Q207:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage Q351:** Mode de fraisage avec M3:
  - +1** = fraisage en avalant
  - 1** = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q369** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370:  $Q370 \times$  rayon d'outil donne la passe latérale  $k$ . Plage d'introduction 0,1 à 1,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée** Q366: Nature de la stratégie de plongée:
  - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
  - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
  - En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition** Q385: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et au fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999.999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



**Exemple: Séquences CN**

```

8 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE
  Q215=0 ; OPERATIONS D'USINAGE
  Q223=60 ; DIAMETRE DU CERCLE
  Q368=0.2 ; SUREPAIS. LATERALE
  Q207=500 ; AVANCE FRAISAGE
  Q351=+1 ; MODE FRAISAGE
  Q201=-20 ; PROFONDEUR
  Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE
  Q369=0.1 ; SUREP. DE PROFONDEUR
  Q206=150 ; AVANCE PLONGEE PROF.
  Q338=5 ; PASSE DE FINITION
  Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
  Q203=+0 ; COORD. SURFACE PIÈCE
  Q204=50 ; SAUT DE BRIDE
  Q370=1 ; FACTEUR RECOUVREMENT
  Q366=1 ; PLONGEE
  Q385=500 ; AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
    
```



## **5.4 RAINURAGE (cycle 253, DIN/ISO: G253)**

### **Déroulement du cycle**

Le cycle 253 vous permet d'usiner en intégralité une rainure. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

#### **Ebauche**

- 1 En partant du centre du cercle gauche de la rainure, l'outil effectue un déplacement pendulaire en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de rainure programmée soit atteinte

#### **Finition**

- 4 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est abordée par tangemment dans le cercle droit de la rainure
- 5 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la rainure est abordé par tangemment



## Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage et avec correction de rayon **RO**. Tenir compte du paramètre Q367 (position de la rainure).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

A la fin du cycle, la TNC rétracte l'outil dans le plan d'usinage et le repositionne au point initial (au centre de la rainure). Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Dans ces cas de figure, vous devez toujours programmer les déplacements absolus après l'appel du cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure à deux fois le diamètre de l'outil, la TNC évite en conséquence la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

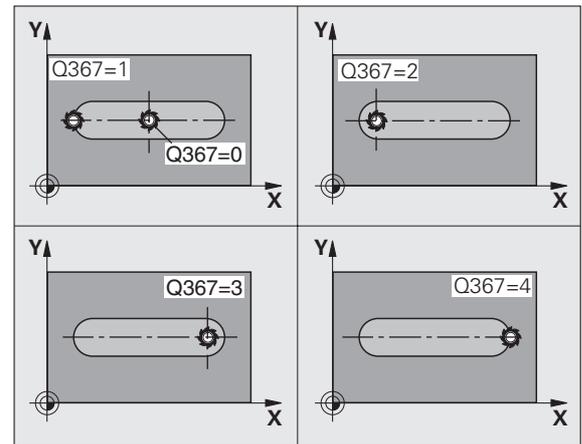
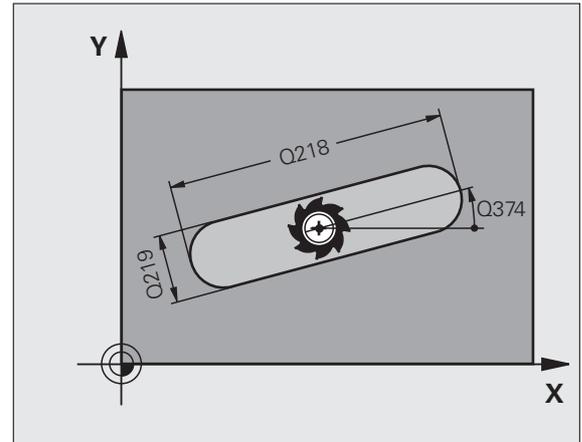
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 ( finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.



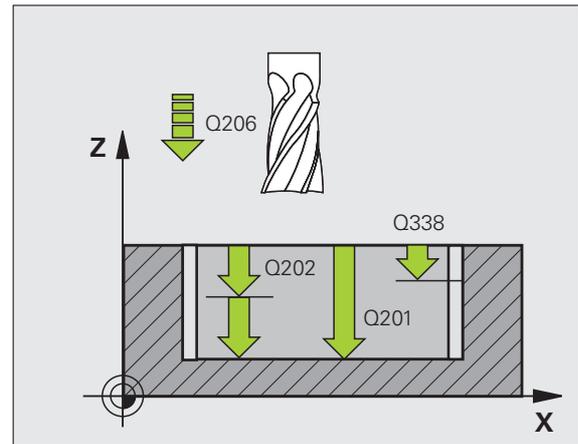
## Paramètres du cycle



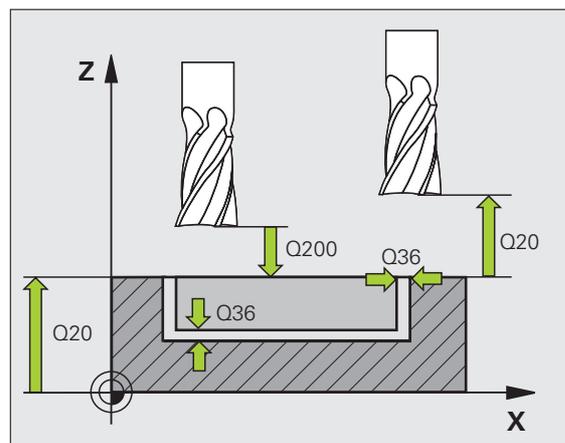
- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2) Q215:** Définir les opérations d'usinage:
  - 0:** Ebauche et finition
  - 1:** Ebauche seulement
  - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **Longueur de rainure Q218** (valeur parallèle à l'axe principal du plan d'usinage): Introduire le plus grand côté de la rainure. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Largeur rainure 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). Largeur max. de la rainure pour l'ébauche: Deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q368** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage
- ▶ **Position angulaire Q374** (en absolu): Angle de pivotement de toute la rainure. Le pivot est situé sur la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction: -360.000 à 360.000
- ▶ **Position rainure (0/1/2/3/4) Q367:** Position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
  - 0:** Position de l'outil = centre de la rainure
  - 1:** Position de l'outil = extrémité gauche de la rainure
  - 2:** Position outil = centre cercle de la rainure à gauche
  - 3:** Position outil = centre cercle de la rainure à droite
  - 4:** Position de l'outil = extrémité droite de la rainure
- ▶ **Avance de fraisage Q207:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage Q351:** Mode de fraisage avec M3:
  - +1** = fraisage en avalant
  - 1** = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur Q201** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Profondeur de passe Q202** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q369** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q206**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée Q366**: Nature de la stratégie de plongée:
  - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
  - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Plongée hélicoïdale seulement s'il y a suffisamment de place
  - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur
- En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition Q385**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et au fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999.9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



### Exemple: Séquences CN

<b>8 CYCL DEF 253 RAINURAGE</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>; OPERATIONS D'USINAGE</b>
<b>Q218=80</b>	<b>; LONGUEUR DE RAINURE</b>
<b>Q219=12</b>	<b>; LARGEUR RAINURE</b>
<b>Q368=0.2</b>	<b>; SUREPAIS. LATERALE</b>
<b>Q374=+0</b>	<b>; POSITION ANGULAIRE</b>
<b>Q367=0</b>	<b>; POSITION RAINURE</b>
<b>Q207=500</b>	<b>; AVANCE FRAISAGE</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>; MODE FRAISAGE</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>; PROFONDEUR</b>
<b>Q202=5</b>	<b>; PROFONDEUR DE PASSE</b>
<b>Q369=0.1</b>	<b>; SUREP. DE PROFONDEUR</b>
<b>Q206=150</b>	<b>; AVANCE PLONGEE PROF.</b>
<b>Q338=5</b>	<b>; PASSE DE FINITION</b>
<b>Q200=2</b>	<b>; DISTANCE D'APPROCHE</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>; COORD. SURFACE PIÈCE</b>
<b>Q204=50</b>	<b>; SAUT DE BRIDE</b>
<b>Q366=1</b>	<b>; PLONGEE</b>
<b>Q385=500</b>	<b>; AVANCE DE FINITION</b>
<b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>	



## 5.5 RAINURE CIRCULAIRE (cycle 254, DIN/ISO: G254)

### Déroulement du cycle

Le cycle 254 vous permet d'usiner en intégralité une rainure circulaire. En fonction des paramètres du cycle, vous disposez des alternatives d'usinage suivantes:

- Usinage intégral: Ebauche, finition en profondeur, finition latérale
- Seulement ébauche
- Seulement finition en profondeur et finition latérale
- Seulement finition en profondeur
- Seulement finition latérale

#### Ebauche

- 1 L'outil effectue un déplacement pendulaire au centre de la rainure en fonction de l'angle de plongée défini dans le tableau d'outils et ce, jusqu'à la première profondeur de passe. Vous définissez la stratégie de plongée avec le paramètre Q366
- 2 La TNC évide la rainure de l'intérieur vers l'extérieur en tenant compte des surépaisseurs de finition (paramètres Q368 et Q369)
- 3 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur de rainure programmée soit atteinte

#### Finition

- 4 Si les surépaisseurs de finition ont été définies, la TNC exécute tout d'abord la finition des parois de la rainure et ce, en plusieurs passes si celles-ci ont été programmées. La paroi de la rainure est abordée par tangement
- 5 Pour terminer, la TNC exécute la finition du fond de la rainure, de l'intérieur vers l'extérieur. Le fond de la rainure est abordé par tangement



## Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation!



Si le tableau d'outils est inactif, vous devez toujours plonger perpendiculairement (Q366=0) car vous ne pouvez pas définir l'angle de plongée.

Prépositionner l'outil dans le plan d'usinage avec correction de rayon **RO**. Définir en conséquence le paramètre Q367 (**Réf. position rainure**).

La TNC exécute le cycle sur les axes (plan d'usinage) avec lesquels vous avez abordé la position initiale. Par exemple en X et Y si vous avez programmé avec **CYCL CALL POS X... Y...** et en U et V si vous avez programmé **CYCL CAL POS U... V...**

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

A la fin du cycle, la TNC rétracte l'outil dans le plan d'usinage et le repositionne au point initial (au centre du cercle primitif). Exception: Si vous définissez la position de la rainure avec une valeur différente de 0, la TNC ne positionne l'outil que dans l'axe d'outil, au saut de bride. Dans ces cas de figure, vous devez toujours programmer les déplacements absolus après l'appel du cycle.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Si la largeur de la rainure est supérieure à deux fois le diamètre de l'outil, la TNC évide en conséquence la rainure de l'intérieur vers l'extérieur. Vous pouvez donc exécuter le fraisage de n'importe quelles rainures avec de petits outils.

Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

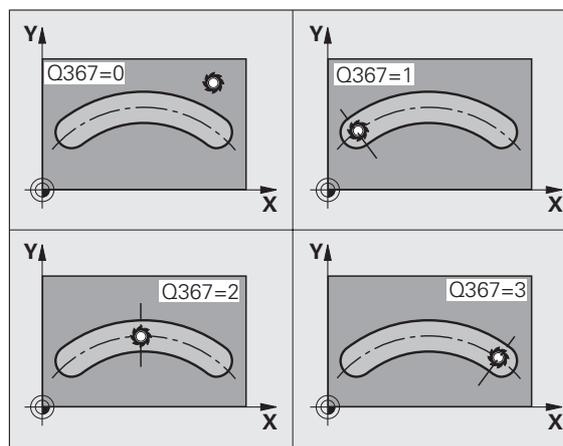
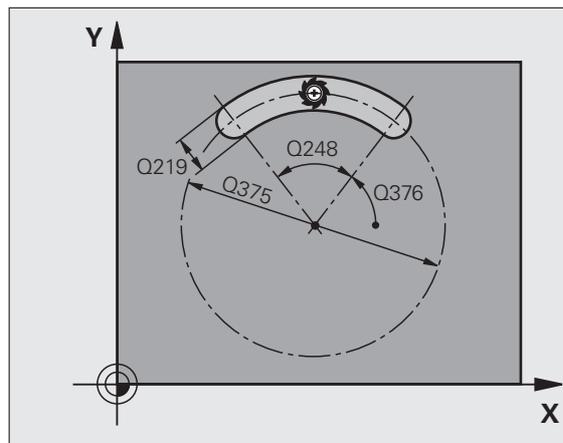
Si vous appelez le cycle avec l'opération d'usinage 2 (finition seulement), la TNC positionne l'outil en avance rapide à la première profondeur de passe.



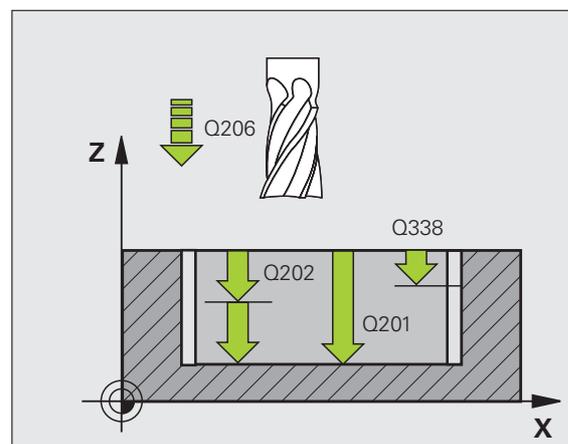
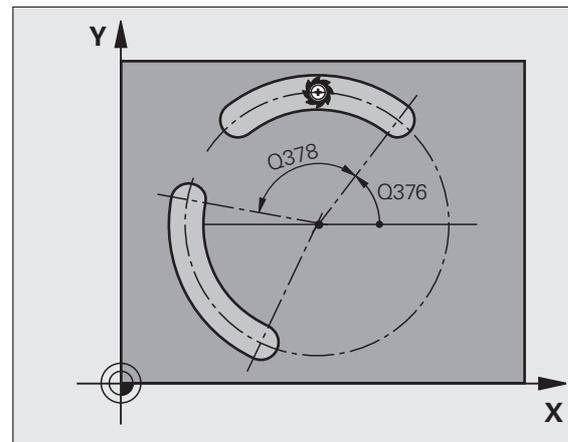
## Paramètres du cycle



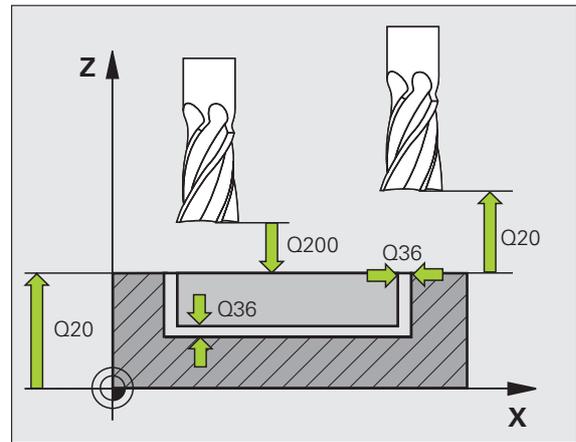
- ▶ **Opérations d'usinage (0/1/2) Q215:** Définir les opérations d'usinage:
  - 0:** Ebauche et finition
  - 1:** Ebauche seulement
  - 2:** Finition seulement
 La finition latérale et la finition en profondeur ne sont exécutées que si la surépaisseur de finition correspondante (Q368, Q369) a été définie
- ▶ **Largeur rainure 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). Largeur max. de la rainure pour l'ébauche: Deux fois le diamètre de l'outil. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q368** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Diamètre cercle primitif Q375:** Introduire le diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Réf. position rainure (0/1/2/3) Q367:** Position de la rainure par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
  - 0:** La position de l'outil n'est pas prise en compte. La position de la rainure résulte du centre du cercle primitif et de l'angle initial
  - 1:** Position de l'outil = centre du cercle de la rainure à gauche. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé pour le cercle primitif n'est pas pris en compte
  - 2:** Position de l'outil = centre de l'axe médian. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé pour le cercle primitif n'est pas pris en compte
  - 3:** Position de l'outil = centre du cercle de la rainure à droite. L'angle initial Q376 se réfère à cette position. Le centre programmé pour le cercle primitif n'est pas pris en compte
- ▶ **Centre 1er axe Q216** (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0.** Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q217** (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. **N'agit que si Q367 = 0.** Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial Q376** (en absolu): Introduire l'angle polaire du point initial. Plage d'introduction: -360.000 à 360.000



- ▶ **Angle d'ouverture de la rainure** Q248 (en incrémental): Introduire l'angle d'ouverture de la rainure. Plage d'introduction: 0 à 360.000
- ▶ **Incrément angulaire** Q378 (en incrémental): Angle de pivotement de toute la rainure. Le pivot se situe au centre du cercle primitif. Plage d'introduction: -360.000 à 360.000
- ▶ **Nombre d'usinages** Q377: Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction: 1 à 99999
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:  
**+1** = fraisage en avant  
**-1** = fraisage en opposition  
 en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la rainure. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur** Q369 (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999



- ▶ **Distance d'approche Q200** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q203** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Saut de bride Q204** (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Stratégie de plongée Q366**: Nature de la stratégie de plongée:
  - 0 = plongée verticale. La TNC plonge verticalement et ce, indépendamment de l'angle de plongée **ANGLE** défini dans le tableau d'outils
  - 1 = plongée hélicoïdale. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. Plongée hélicoïdale seulement s'il y a suffisamment de place
  - 2 = plongée pendulaire. Dans le tableau d'outils, l'angle de plongée **ANGLE** doit également être différent de 0 pour l'outil actif. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur. La TNC ne peut entamer la plongée pendulaire que si la longueur du déplacement sur le cercle primitif correspond à au moins trois fois le diamètre d'outil.
- En alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de finition Q385**: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la finition latérale et au fond, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999.999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**



#### Exemple: Séquences CN

```

8 CYCL DEF 254 RAINURE PENDUL.
Q215=0 ; OPERATIONS D'USINAGE
Q219=12 ; LARGEUR RAINURE
Q368=0.2 ; SUREPAIS. LATERALE
Q375=80 ; DIA. CERCLE PRIMITIF
Q367=0 ; RÉF. POSITION RAINURE
Q216=+50 ; CENTRE 1ER AXE
Q217=+50 ; CENTRE 2ÈME AXE
Q376=+45 ; ANGLE INITIAL
Q248=90 ; ANGLE D'OUVERTURE
Q378=0 ; INCRÉMENT ANGULAIRE
Q377=1 ; NOMBRE D'USINAGES
Q207=500 ; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1 ; MODE FRAISAGE
Q201=-20 ; PROFONDEUR
Q202=5 ; PROFONDEUR DE PASSE
Q369=0.1 ; SUREP. DE PROFONDEUR
Q206=150 ; AVANCE PLONGEE PROF.
Q338=5 ; PASSE DE FINITION
Q200=2 ; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0 ; COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ; SAUT DE BRIDE
Q366=1 ; PLONGEE
Q385=500 ; AVANCE DE FINITION
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
  
```

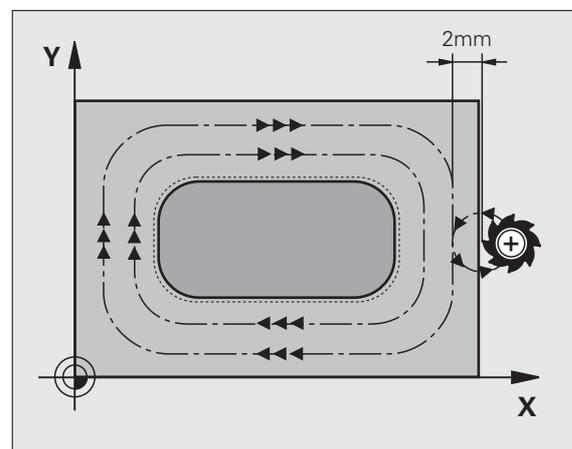


## 5.6 TENON RECTANGULAIRE (cycle 256, DIN/ISO: G256)

### Déroulement du cycle

Le cycle Tenon rectangulaire 256 vous permet d'usiner un tenon rectangulaire. Si une cote de la pièce brute est supérieure à la passe latérale max., la TNC exécute alors plusieurs passes latérales jusqu'à ce que la cote finale soit atteinte.

- 1 L'outil part de la position initiale du cycle (centre du tenon) et se déplace dans le sens positif de X jusqu'à la position initiale d'usinage du tenon. La position initiale est située à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon
- 2 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 de plongée en profondeur
- 3 Ensuite, l'outil se déplace sur un demi-cercle, tangentiellement au contour du tenon et fraise une boucle.
- 4 Si la cote finale n'est pas atteinte avec une seule boucle, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et fraise ensuite une autre boucle. Pour cela, la TNC tient compte de la cote de la pièce brute, de celle de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée. Ce processus est répété jusqu'à ce que la cote finale programmée soit atteinte
- 5 Puis l'outil quitte le contour en suivant un demi-cercle tangentiel et retourne au point initial de l'usinage du tenon
- 6 La TNC déplace ensuite l'outil à la profondeur de passe suivante et usine le tenon à cette profondeur
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur du tenon programmée soit atteinte



## Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation!



Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage et avec correction de rayon **R0**. Tenir compte du paramètre Q367 (position du tenon).

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Pour terminer, la TNC rétracte l'outil à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

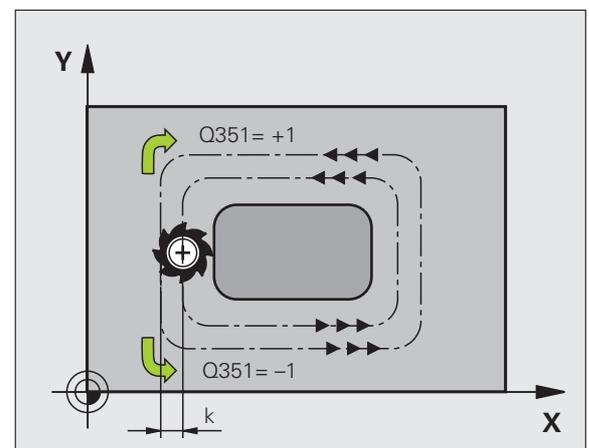
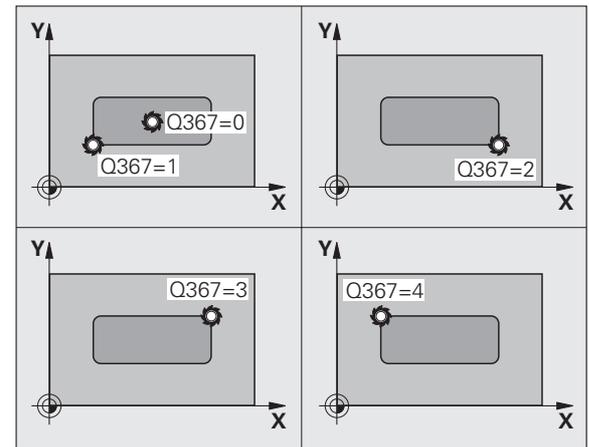
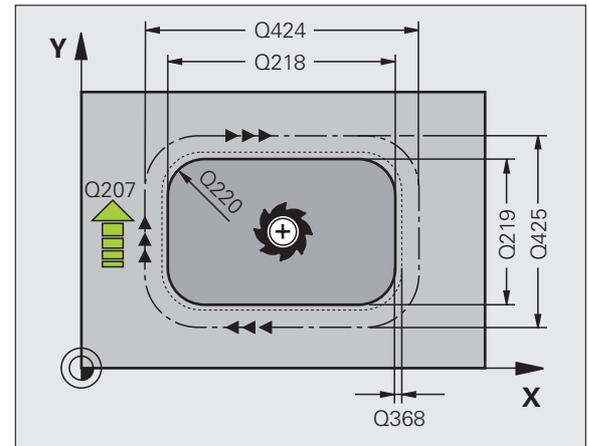
Prévoir suffisamment de place à droite du tenon pour le déplacement d'approche. Au minimum: Diamètre de l'outil + 2 mm.



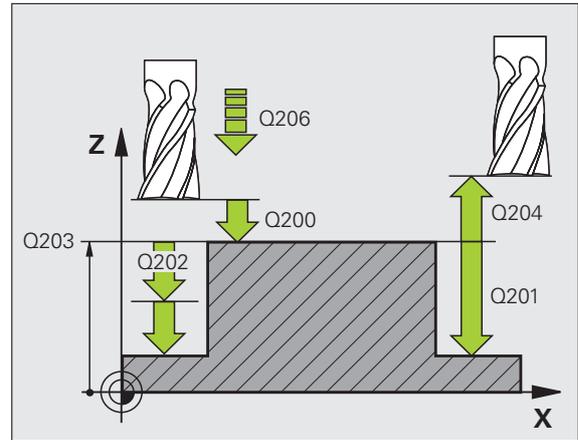
## Paramètres du cycle



- ▶ **1er côté** Q218: Longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Cote pièce br. côté 1** Q424: Longueur de la pièce brute du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage Introduire **cote pièce br. côté 1** supérieure au **1er côté**. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 1 et la cote finale 1 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **2ème côté** Q219: Longueur du tenon parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage Introduire **cote pièce br. côté 2** supérieure au **2ème côté**. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre la cote pièce brute 2 et la cote finale 2 est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Cote pièce br. côté 2** Q425: Longueur de la pièce brute du tenon parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Rayon d'angle** Q220: Rayon de l'angle du tenon. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage que la TNC laisse lors de l'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu): Angle de pivotement de tout le tenon. Le pivot est situé sur la position où se trouve l'outil lors de l'appel du cycle. Plage d'introduction: -360.000 à 360.000
- ▶ **Position tenon** Q367: Position du tenon par rapport à la position de l'outil lors de l'appel du cycle:
  - 0**: Position de l'outil = centre du tenon
  - 1**: Position de l'outil = coin inférieur gauche
  - 2**: Position de l'outil = coin inférieur droit
  - 3**: Position de l'outil = coin supérieur droit
  - 4**: Position de l'outil = coin supérieur gauche



- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
  - +1 = fraisage en avalant
  - 1 = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la base du tenon. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370:  $Q370 \times \text{rayon d'outil}$  donne la passe latérale k. Plage d'introduction 0,1 à 1,9999, en alternative **PREDEF**



#### Exemple: Séquences CN

<b>8 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE</b>	
Q218=60	; 1ER CÔTÉ
Q424=74	; COTE PIÈCE BR. 1
Q219=40	; 2ÈME CÔTÉ
Q425=60	; COTE PIÈCE BR. 2
Q220=5	; RAYON D'ANGLE
Q368=0.2	; SUREPAIS. LATÉRALE
Q224=+0	; POSITION ANGULAIRE
Q367=0	; POSITION TENON
Q207=500	; AVANCE FRAISAGE
Q351=+1	; MODE FRAISAGE
Q201=-20	; PROFONDEUR
Q202=5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q206=150	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q200=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+0	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50	; SAUT DE BRIDE
Q370=1	; FACTEUR RECOUVREMENT
<b>9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>	

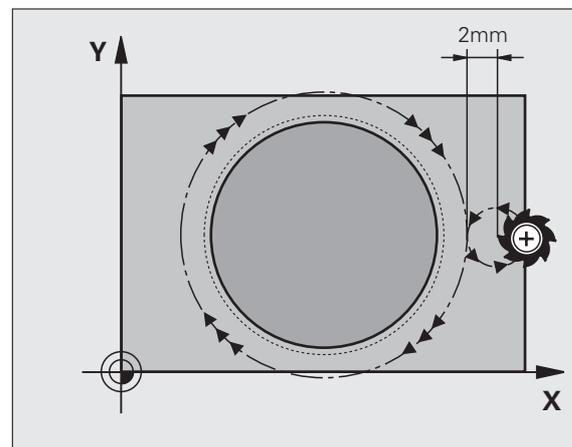


## 5.7 TENON CIRCULAIRE (cycle 257, DIN/ISO: G257)

### Déroulement du cycle

Le cycle Tenon circulaire 257 vous permet d'usiner un tenon circulaire. Si le diamètre de la pièce brute est supérieur à la passe latérale max., la TNC exécute alors plusieurs passes latérales jusqu'à ce que le diamètre de la pièce finie soit atteint.

- 1 L'outil part de la position initiale du cycle (centre du tenon) et se déplace dans le sens positif de X jusqu'à la position initiale d'usinage du tenon. La position initiale est située à 2 mm à droite de la pièce brute du tenon
- 2 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 de plongée en profondeur
- 3 Ensuite, l'outil se déplace sur un demi-cercle, tangentiellement au contour du tenon et fraise une boucle.
- 4 Si le diamètre de la pièce finie n'est pas atteint avec une seule boucle, la TNC positionne l'outil latéralement à la profondeur de passe actuelle et fraise ensuite une autre boucle. Pour cela, la TNC tient compte du diamètre de la pièce brute, de celui de la pièce finie ainsi que de la passe latérale autorisée. Ce processus est répété jusqu'à ce que le diamètre de la pièce finie soit atteint
- 5 Puis l'outil quitte le contour en suivant un demi-cercle tangentiel et retourne au point initial de l'usinage du tenon
- 6 La TNC déplace ensuite l'outil à la profondeur de passe suivante et usine le tenon à cette profondeur
- 7 Ce processus est répété jusqu'à ce que la profondeur du tenon programmée soit atteinte



## Remarque dont il faut tenir compte pour la programmation!



Pré-positionner l'outil à la position initiale dans le plan d'usinage (centre du tenon) et avec correction de rayon **R0**.

La TNC pré-positionne l'outil automatiquement dans l'axe d'outil. Tenir compte du paramètre Q204 (saut de bride).

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

A la fin du cycle, la TNC rétracte l'outil à nouveau à la position initiale.

Pour terminer, la TNC rétracte l'outil à la distance d'approche ou – si celui-ci est programmé – au saut de bride.



### Attention, risque de collision!

Avec le paramètre-machine 7441 – bit 2, vous définissez si la TNC doit délivrer un message d'erreur (bit 2=1) ou ne pas en délivrer (bit 2=0) en cas d'introduction d'une profondeur négative.

Vous ne devez pas perdre de vue que la TNC inverse le calcul de la position de pré-positionnement si vous introduisez une **profondeur positive**. L'outil se déplace donc dans l'axe d'outil, en avance rapide, jusqu'à la distance d'approche **en dessous** de la surface de la pièce!

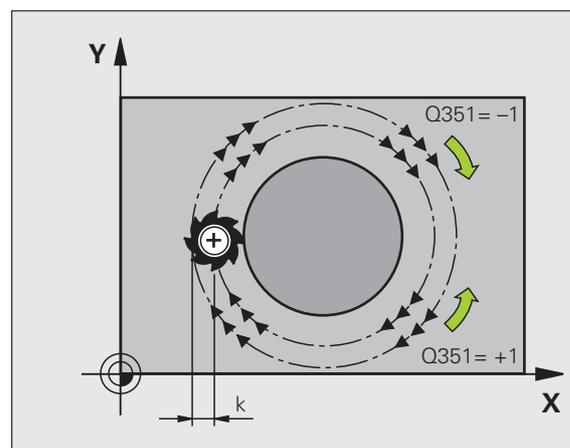
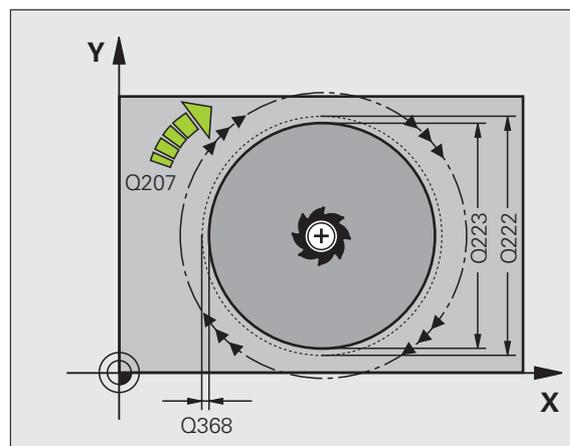
Prévoir suffisamment de place à droite du tenon pour le déplacement d'approche. Au minimum: Diamètre de l'outil + 2 mm.



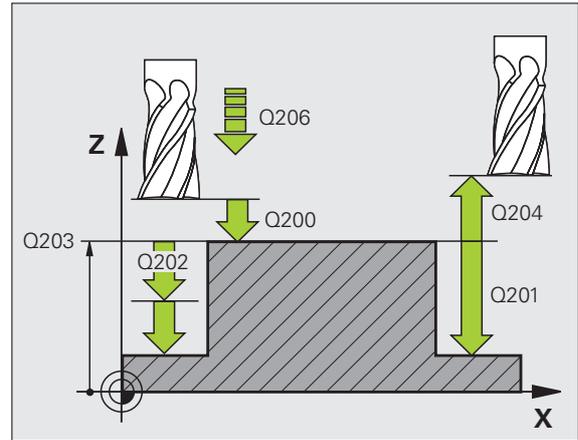
## Paramètres du cycle



- ▶ **Diamètre pièce finie** Q223: Introduire le diamètre du tenon usiné. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Diamètre pièce brute** Q222: Diamètre de la pièce brute. Introduire un diamètre pour la pièce brute supérieur au diamètre de la pièce finie. La TNC exécute plusieurs passes latérales si la différence entre le diamètre de la pièce brute et le diamètre de la pièce finie est supérieure à la passe latérale autorisée (rayon d'outil x facteur de recouvrement **Q370**). La TNC calcule toujours une passe latérale constante. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q368 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Mode fraisage** Q351: Mode de fraisage avec M3:
  - +1 = fraisage en avalant
  - 1 = fraisage en opposition
 en alternative **PREDEF**



- ▶ **Profondeur** Q201 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et la base du tenon. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe** Q202 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe; introduire une valeur supérieure à 0. Plage d'introduction: 0 à 99999.9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement à la profondeur, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999.9999 à 99999.9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Facteur de recouvrement** Q370:  $Q370 \times \text{rayon d'outil}$  donne la passe latérale k. Plage d'introduction 0,1 à 1,9999, en alternative **PREDEF**



#### Exemple: Séquences CN

```

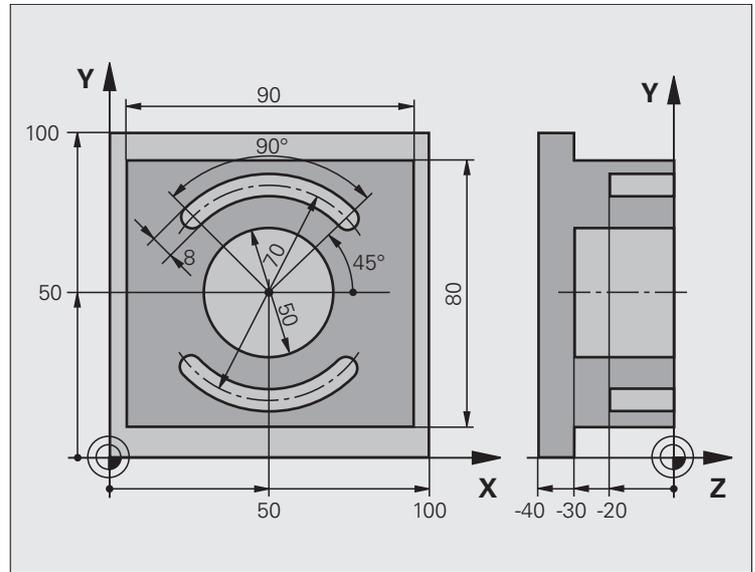
8 CYCL DEF 257 TENON CIRCULAIRE
  Q223=60 ;DIAM. PIÈCE FINIE
  Q222=60 ;DIAM. PIÈCE BRUTE
  Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE
  Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE
  Q351=+1 ;MODE FRAISAGE
  Q201=-20 ;PROFONDEUR
  Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE
  Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.
  Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE
  Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
  Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3

```



## 5.8 Exemples de programmation

### Exemple: Fraisage de poche, tenon, rainure



0 BEGINN 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 FMAX

Dégager l'outil

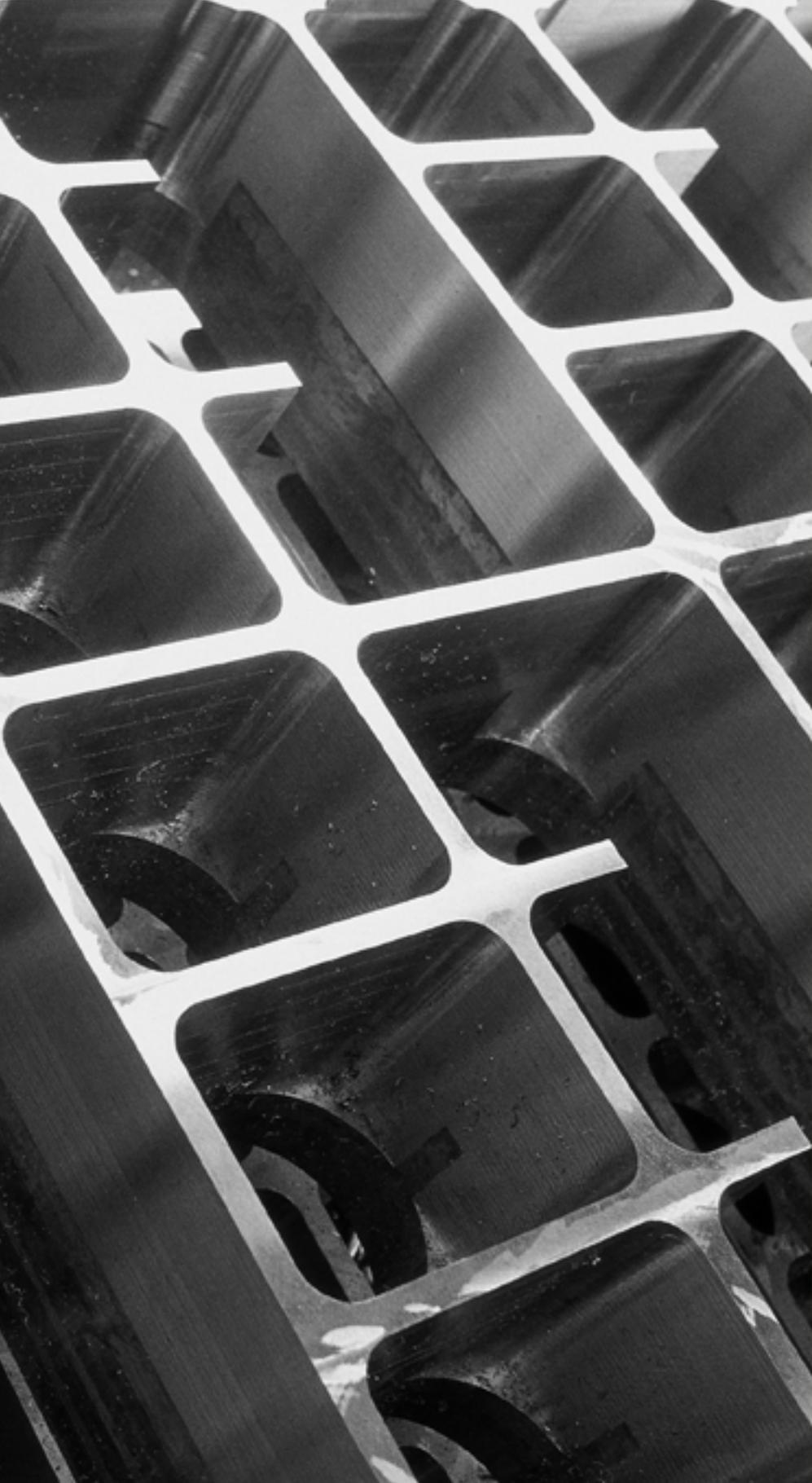
<b>7 CYCL DEF 256 TENON RECTANGULAIRE</b>	Définition du cycle pour usinage externe
Q218=90 ;1ER CÔTÉ	
Q424=100 ;COTE PIÈCE BR. 1	
Q219=80 ;2ÈME CÔTÉ	
Q425=100 ;COTE PIÈCE BR. 2	
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q368=0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q224=0 ;POSITION ANGULAIRE	
Q367=0 ;POSITION TENON	
Q207=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
<b>8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3</b>	Appel du cycle pour usinage externe
<b>9 CYCL DEF 252 POCHE CIRCULAIRE</b>	Définition du cycle Poche circulaire
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q223=50 ;DIAMETRE DU CERCLE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATÉRALE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-30 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q338=5 ;PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q370=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q366=1 ;PLONGÉE	
Q385=750 ;AVANCE DE FINITION	
<b>10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX</b>	Appel du cycle Poche circulaire
<b>11 L Z+250 R0 FMAX M6</b>	Changement d'outil



## 5.8 Exemples de programmation

12 TOLL CALL 2 Z S5000	Appel d'outil pour fraise à rainurer
13 CYCL DEF 254 RAINURE PENDUL.	Définition du cycle Rainure
Q215=0 ;OPERATIONS D'USINAGE	
Q219=8 ;LARGEUR RAINURE	
Q368=0.2 ;SUREPAIS. LATERALE	
Q375=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q367=0 ;RÉF. POSITION RAINURE	Pas de prépositionnement en X/Y nécessaire
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q376=+45 ;ANGLE INITIAL	
Q248=90 ;ANGLE D'OUVERTURE	
Q378=180 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	Point initial 2ème rainure
Q377=2 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q351=+1 ;MODE FRAISAGE	
Q201=-20 ;PROFONDEUR	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q369=0.1 ;SUREP. DE PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE PROF.	
Q338=5 ;PASSE DE FINITION	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE	
Q366=1 ;PLONGEE	
14 CYCL CALL FMAX M3	Appel du cycle Rainure
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
16 END PGM C210 MM	





# 6

**Cycles d'usage:  
Définitions de motifs**



## 6.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de 2 cycles pour l'usinage direct de motifs de points:

Cycle	Softkey	Page
220 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE		Page 169
221 MOTIFS DE POINTS EN GRILLE		Page 172

Vous pouvez combiner les cycles 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 63).

Grâce à la fonction **PATTERN DEF**, vous disposez d'autres motifs de points réguliers (cf. „Définition de motifs avec PATTERN DEF” à la page 55).

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 240	CENTRAGE
Cycle 251	POCHE RECTANGULAIRE
Cycle 252	POCHE CIRCULAIRE
Cycle 253	RAINURAGE
Cycle 254	RAINURE CIRCULAIRE (combinable uniquement avec le cycle 221)
Cycle 256	TENON RECTANGULAIRE
Cycle 257	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



## 6.2 MOTIFS DE POINTS SUR UN CERCLE (cycle G220, DIN/ISO: G220)

### Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil en rapide de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etapes:

- Aborder le saut de bride (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 ou circulaire 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

### Attention lors de la programmation:



Le cycle 220 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

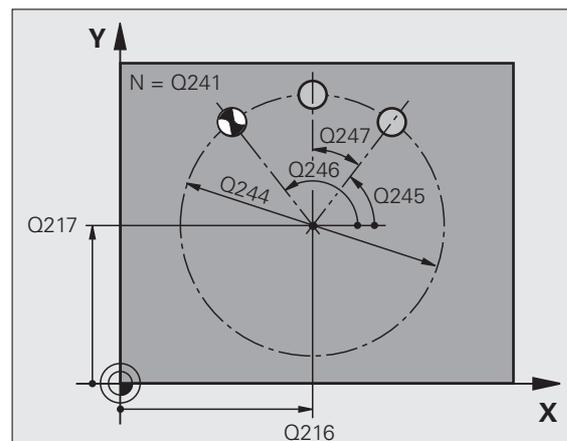
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 220, la distance d'approche, la surface de la pièce et le saut de bride programmés dans le cycle 220 sont actifs.



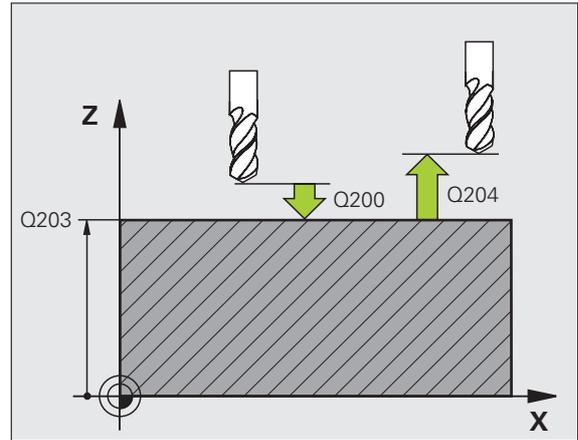
## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q216 (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q217 (en absolu): Centre du cercle primitif dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre cercle primitif** Q244: Diamètre du cercle primitif. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: -360,000 à 360,000
- ▶ **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. Plage d'introduction: -360,000 à 360,000
- ▶ **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). Plage d'introduction: -360,000 à 360,000
- ▶ **Nombre d'usinages** Q241: Nombre d'opérations d'usinage sur le cercle primitif. Plage d'introduction: 1 à 99999



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q203 (en absolu): Coordonnée de la surface de la pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** 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
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les usinages:
  - 0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
  - 1:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer en cercle sur le diamètre du cercle primitif



#### Exemple: Séquences CN

```

53 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q217=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q244=80 ;DIA. CERCLE PRIMITIF
Q245=+0 ;ANGLE INITIAL
Q246=+360 ;ANGLE FINAL
Q247=+0 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q241=8 ;NOMBRE D'USINAGES
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q365=0 ;TYPE DÉPLACEMENT
  
```



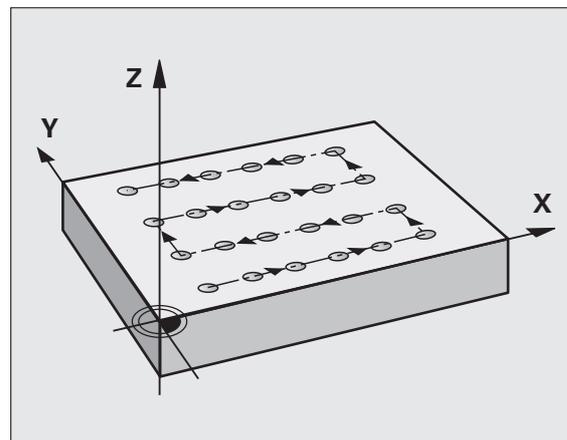
## 6.3 MOTIFS DE POINTS EN GRILLE (cycle G221, DIN/ISO: G221)

### Déroulement du cycle

- 1 La TNC positionne l'outil automatiquement de la position actuelle jusqu'au point initial de la première opération d'usinage.

Etales:

- Aborder le saut de bride (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



### Attention lors de la programmation:



Le cycle 221 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il appelle automatiquement le dernier cycle d'usinage défini.

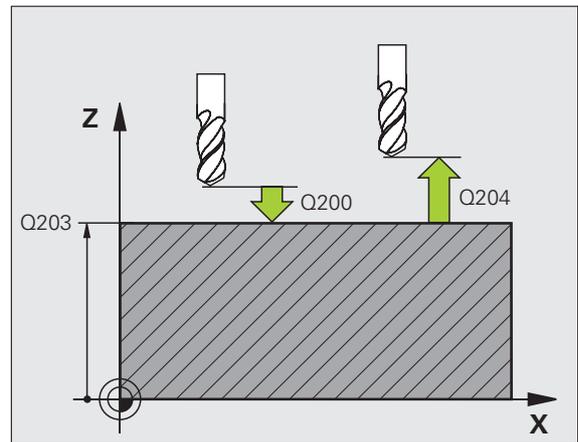
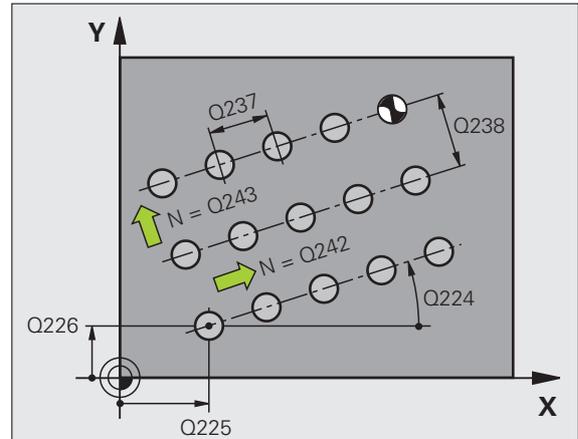
Si vous combinez l'un des cycles d'usinage 200 à 209 et 251 à 267 avec le cycle 221, la distance d'approche, la surface de la pièce, le saut de bride et la position angulaire programmés dans le cycle 221 sont prioritaires.

Si vous utilisez le cycle 254 Rainure circulaire en liaison avec le cycle 221, la position de rainure 0 est interdite.

## Paramètres du cycle



- ▶ **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 différents 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
- ▶ **Position angulaire** Q224 (en absolu): Angle de pivotement de l'ensemble du schéma de perçages; le pivot 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, en alternative **PREDEF**
- ▶ **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), en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** 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
 En alternative **PREDEF**



### Exemple: Séquences CN

54 CYCL DEF 221 GRILLE DE TROUS

Q225=+15 ;PT INITIAL 1ER AXE

Q226=+15 ;PT INITIAL 2ÈME AXE

Q237=+10 ;DISTANCE 1ER AXE

Q238=+8 ;DISTANCE 2ÈME AXE

Q242=6 ;NOMBRE DE COLONNES

Q243=4 ;NOMBRE DE LIGNES

Q224=+15 ;POSITION ANGULAIRE

Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q203=+30 ;COORD. SURFACE PIÈCE

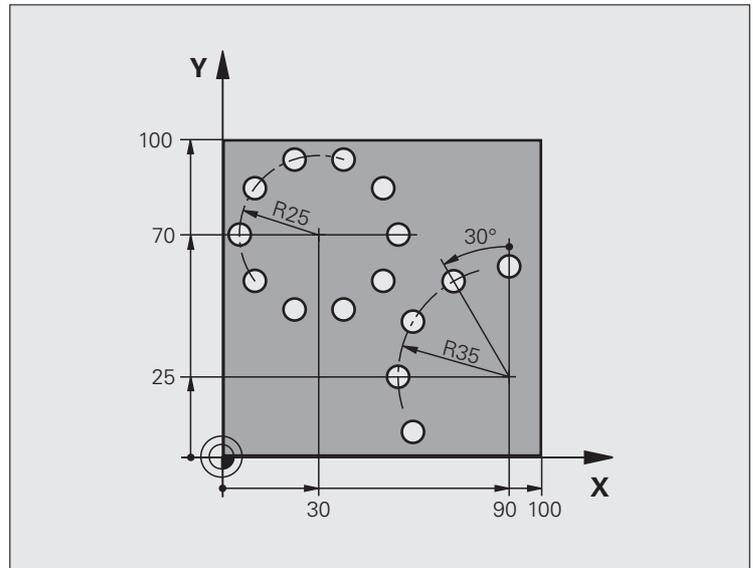
Q204=50 ;SAUT DE BRIDE

Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.



## 6.4 Exemples de programmation

### 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 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 200 PERÇAGE	Définition du cycle Perçage
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-15 ;PROFONDEUR	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q202=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q210=0 ;TEMPO. EN HAUT	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=0 ;SAUT DE BRIDE	
Q211=0.25 ;TEMPO. AU FOND	



<b>7 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS</b>	Déf. cycle Cercle de trous 1, CYCL 200 appelé automatiquement,
Q216=+30 ;CENTRE 1ER AXE	Q200, Q203 et Q204 agissent à partir cycle 220
Q217=+70 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q244=50 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+0 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=+0 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	
Q241=10 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q365=0 ;TYPE DÉPLACEMENT	
<b>8 CYCL DEF 220 CERCLE DE TROUS</b>	Déf. cycle Cercle de trous 2, CYCL 200 appelé automatiquement,
Q216=+90 ;CENTRE 1ER AXE	Q200, Q203 et Q204 agissent à partir cycle 220
Q217=+25 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q244=70 ;DIA. CERCLE PRIMITIF	
Q245=+90 ;ANGLE INITIAL	
Q246=+360 ;ANGLE FINAL	
Q247=30 ;INCRÉMENT ANGULAIRE	
Q241=5 ;NOMBRE D'USINAGES	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q203=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q204=100 ;SAUT DE BRIDE	
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q365=0 ;TYPE DÉPLACEMENT	
<b>9 L Z+250 RO FMAX M2</b>	Dégager l'outil, fin du programme
<b>10 END PGM CERCTR MM</b>	







# 7

**Cycles d'usinage:  
Contour de poche**



## 7.1 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. Le nombre d'éléments de contour possibles dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de contours partiels; il comporte au maximum 8192 éléments de contour.

En interne, les cycles SL exécutent d'importants calculs complexes et les opérations d'usinage qui en résultent. Par sécurité, il convient d'exécuter dans tous les cas un test graphique avant l'usinage proprement dit! Vous pouvez ainsi constater de manière simple si l'opération d'usinage calculée par la TNC se déroule correctement.

### 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 désactivées 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 du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés en combinaison appropriée. Dans la première séquence, il faut toujours définir les deux axes du plan d'usinage
- Si vous utilisez des paramètres Q, n'effectuez les calculs et affectations qu'à l'intérieur du sous-programme de contour concerné

### Exemple: Schéma: Travail avec les cycles SL

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR ...
...
16 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 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

```



### Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans relèvement de l'outil; les îlots sont contournés latéralement
- Afin d'éviter les traces de dégagement de l'outil sur le contour, la TNC insère un rayon d'arrondi (définition globale) aux „angles internes“ non tangentiels. Le rayon d'arrondi que l'on peut introduire dans le cycle 20 agit sur la trajectoire du centre de l'outil; le cas échéant, il peut donc agrandir un arrondi défini par le rayon d'outil (valable pour l'évidement et 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 exemple, axe de broche Z: Trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le bit 4 de PM7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24:

- **Bit 4 = 0:**  
A la fin du cycle, la TNC positionne l'outil tout d'abord dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité définie (**Q7**) et ensuite dans le plan d'usinage, à la position où se trouvait l'outil lors de l'appel du cycle.
- **Bit4 = 1:**  
A la fin du cycle, la TNC positionne toujours l'outil dans l'axe d'outil, à la hauteur de sécurité (**Q7**) définie dans le cycle. Veillez à ce qu'aucune collision ne puisse se produire lors des déplacements de positionnement suivants!

Centralisez les cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sous la forme de DONNEES DU CONTOUR dans le cycle 20.



## Tableau récapitulatif

Cycle	Softkey	Page
14 CONTOUR (impératif)		Page 181
20 DONNEES DU CONTOUR (impératif)		Page 186
21 PRE-PERCAGE (utilisation facultative)		Page 188
22 EVIDEMENT (impératif)		Page 190
23 FINITION EN PROFONDEUR (utilisation facultative)		Page 194
24 FINITION LATÉRALE (utilisation facultative)		Page 195

## Cycles étendus:

Cycle	Softkey	Page
25 TRACE DE CONTOUR		Page 197
270 DONNEES TRACE CONTOUR		Page 199



## 7.2 CONTOUR (cycle 14, DIN/ISO: G37)

### Attention lors de la programmation:

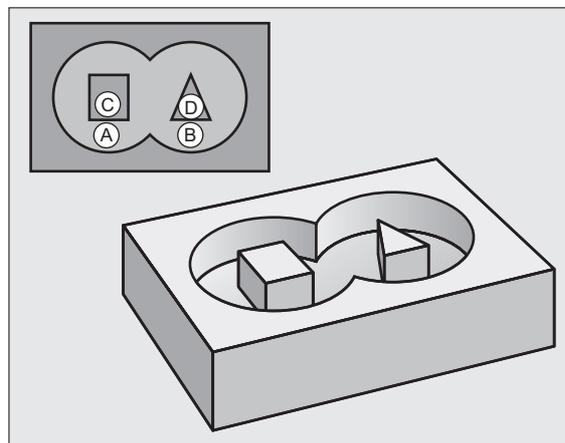
Dans le cycle 14 CONTOUR, listez tous les sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour entier.



#### Remarques avant que vous ne programmiez

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.



### Paramètres du cycle

14  
LBL 1...N

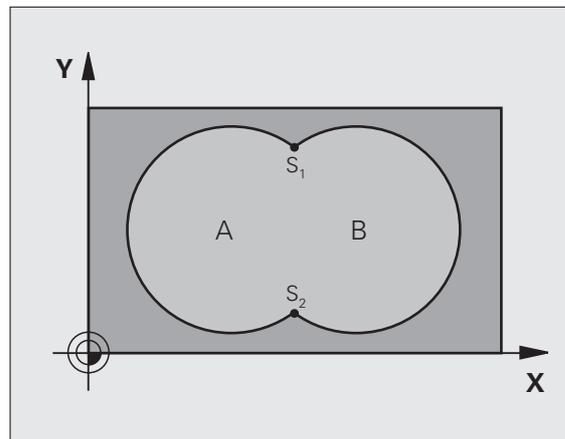
- **Numéros de label pour contour:** Introduire tous les numéros de label des différents sous-programmes qui doivent être superposés pour former un contour. Valider chaque numéro avec la touche ENT et achever l'introduction avec la touche FIN. Introduction possible de 12 numéros de sous-programmes de 1 à 254



## 7.3 Contours superposés

### Principes de base

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 autre poche ou réduire un îlot.



#### Exemple: Séquences CN

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
```

```
13 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4
```



## 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  $S_1$  et  $S_2$  que vous n'avez donc pas besoin de programmer.

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

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 débiter 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:

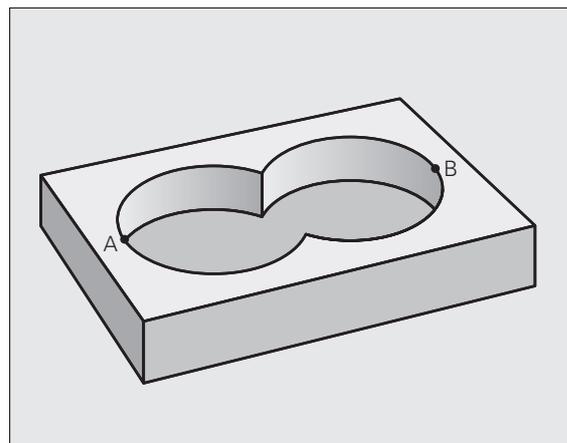
56 LBL 2

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.
- B doit commencer à l'intérieur de A

### 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:

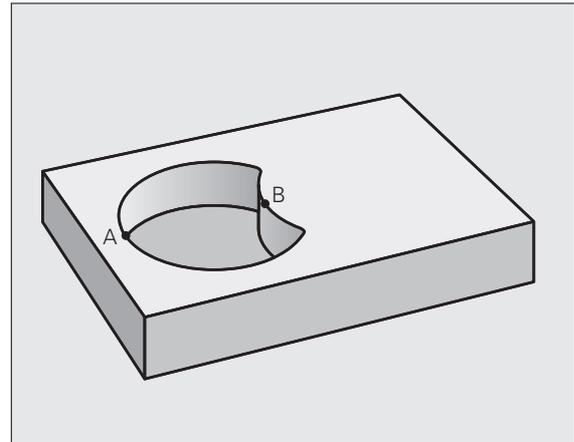
56 LBL 2

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:

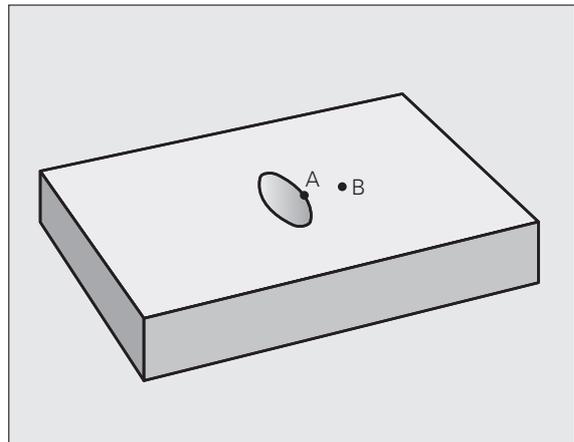
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



## 7.4 DONNEES DU CONTOUR (cycle 20, DIN/ISO: G120)

### Attention lors de la programmation:

Dans le cycle 20, introduisez les données d'usinage destinées aux sous-programmes avec contours partiels.



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 exécute le cycle concerné à la profondeur 0.

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 Q20 comme paramètres de programme.

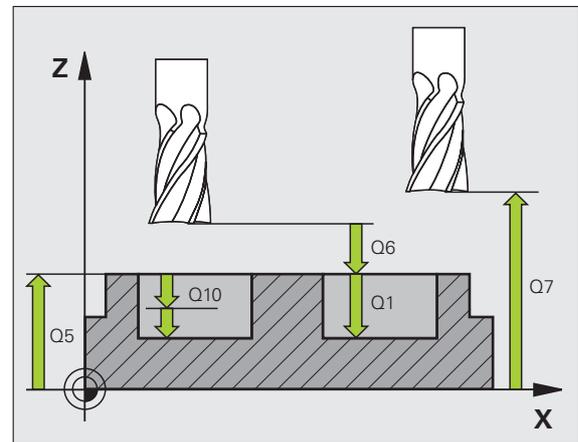
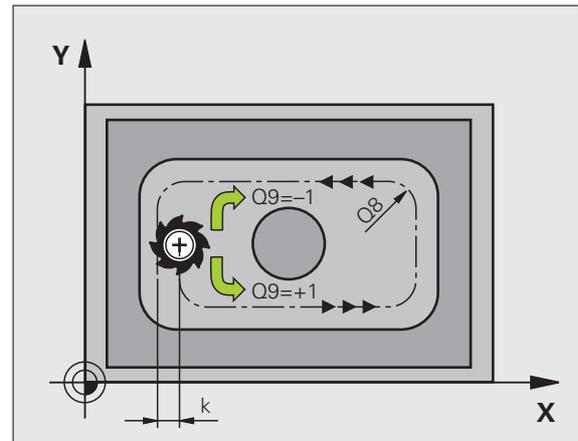


## Paramètres du cycle

20  
DONNÉES  
CONTOUR

- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le fond de la poche. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Facteur de recouvrement Q2**:  $Q2 \times$  rayon d'outil donne la passe latérale  $k$ . Plage d'introduction -0,0001 à 1,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur Q4** (en incrémental): Surépaisseur de finition pour la profondeur. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce Q5** (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q6** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et la surface de la pièce. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **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). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Rayon interne d'arrondi Q8**: Rayon d'arrondi aux „angles“ internes; la valeur introduite se réfère à la trajectoire du centre de l'outil et elle est utilisée pour calculer des déplacements plus souples entre les éléments de contour. **Q8 n'est pas un rayon que la TNC insère comme élément de contour séparé entre les éléments programmés!** Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Sens de rotation? Q9**: Sens de l'usinage pour les poches
  - $Q9 = -1$ : Usinage en opposition pour poche et îlot
  - $Q9 = +1$ : Usinage en avalant pour poche et îlot
  - En alternative **PREDEF**

Vous pouvez vérifier les paramètres d'usinage lors d'une interruption du programme et, si nécessaire, les remplacer.



### Exemple: Séquences CN

57 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	
Q1=-20	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q2=1	; FACTEUR RECOUVREMENT
Q3=+0.2	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q4=+0.1	; SURÉP. DE PROFONDEUR
Q5=+30	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q6=2	; DISTANCE D'APPROCHE
Q7=+80	; HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q8=0.5	; RAYON D'ARRONDI
Q9=+1	; SENS DE ROTATION



## 7.5 PRE-PERCAGE (cycle 21, DIN/ISO: G121)

### Déroulement du cycle

- 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

### Application

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.

### Attention lors de la programmation:



#### Remarques avant que vous ne programmiez

Pour le calcul des points de plongée, la TNC ne tient pas compte d'une valeur Delta **DR** programmée dans la séquence **TOOL CALL**.

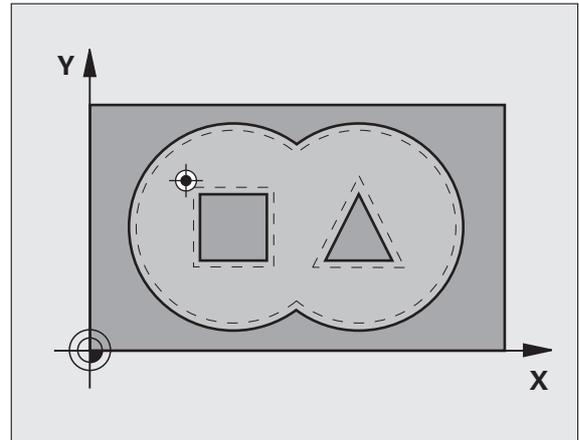
Aux endroits resserrés, il se peut que la TNC ne puisse effectuer un pré-perçage avec un outil plus gros que l'outil d'ébauche.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe (signe „-“ avec sens d'usinage négatif). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance de perçage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Numéro/nom outil d'évidement** Q13 ou QS13: Numéro ou nom de l'outil d'évidement. Plage d'introduction 0 à 32767,9 (introduction du numéro); jusqu'à 16 caractères pour l'introduction du nom



### Exemple: Séquences CN

58 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE

Q10=+5 ; PROFONDEUR DE PASSE

Q11=100 ; AVANCE PLONGÉE PROF.

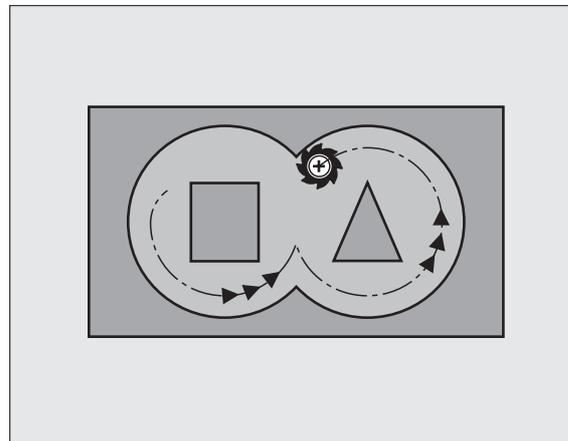
Q13=1 ; OUTIL D'ÉVIDEMENT



## 7.6 EVIDEMENT (cycle 22, DIN/ISO: G122)

### Déroulement 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 de l'intérieur vers l'extérieur, suivant l'avance de fraisage Q12
- 3 Les contours d'flots (ici: C/D) sont fraisés librement en se rapprochant du contour des poches (ici: A/B)
- 4 A l'étape suivante, la TNC déplace l'outil à la profondeur de passe suivante et répète le processus d'évidement jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil à la hauteur de sécurité



## Attention lors de la programmation:



Si nécessaire, utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844) ou prépercer avec le cycle 21.

Vous définissez le comportement de plongée du cycle 22 dans le paramètre Q19 et dans le tableau d'outils, à l'intérieur des colonnes **ANGLE** et **LCUTS**:

- Si Q19=0 a été défini, la TNC plonge systématiquement perpendiculairement, même si un angle de plongée (**ANGLE**) a été défini pour l'outil actif
- Si vous avez défini **ANGLE=90°**, la TNC plonge perpendiculairement. C'est l'avance pendulaire Q19 qui est alors utilisée comme avance de plongée
- Si l'avance pendulaire Q19 est définie dans le cycle 22 et si la valeur **ANGLE** définie est comprise entre 0.1 et 89.999 dans le tableau d'outils, la TNC effectue une plongée hélicoïdale en fonction de la valeur **ANGLE** définie
- Si l'avance pendulaire est définie dans le cycle 22 et si aucune valeur **ANGLE** n'est définie dans le tableau d'outils, la TNC délivre un message d'erreur
- Si les données géométriques n'autorisent pas une plongée hélicoïdale (géométrie de rainure), la TNC tente d'exécuter une plongée pendulaire. La longueur pendulaire est alors calculée à partir de **LCUTS** et **ANGLE** (longueur pendulaire = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Pour les contours de poches avec angles internes aigus, l'utilisation d'un facteur de recouvrement supérieur à 1 peut avoir pour conséquence qu'il subsiste un résidu de matière lors de l'évidement. Avec le graphisme de test, veiller à vérifier plus particulièrement la trajectoire interne et, si nécessaire, modifier légèrement le facteur de recouvrement. On peut ainsi obtenir une autre répartition des passes, ce qui conduit souvent au résultat désiré.

Lors de la semi-finition, la TNC tient compte d'une valeur d'usure **DR** définie pour l'outil de pré-évidement.

La réduction de l'avance au moyen du paramètre **Q401** est une fonction FCL3 et n'est pas systématiquement disponible lors d'une mise à jour du logiciel (cf. „Niveau de développement (fonctions de mise à jour „upgrade“)" à la page 6).



## Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance de plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Avance évidement** Q12: Avance de fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Outil de pré-évidement** Q18 ou QS18: Numéro ou nom de l'outil avec lequel la TNC vient d'effectuer le pré-évidement. Commuter vers l'introduction du nom: Appuyer sur la softkey NOM OUTIL.  
**Remarque:** La TNC insère automatiquement des guillemets hauts lorsque vous quittez le champ d'introduction. S'il n'y a pas eu de pré-évidement, „0“ a été programmé; si vous introduisez ici un numéro ou un nom, la TNC n'évidera que la partie qui n'a pas pu être évidée avec l'outil de pré-évidement. Si la zone à évider en semi-finition 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. Si nécessaire, la TNC émettra un message d'erreur. Plage d'introduction 0 à 32767,9 (introduction du numéro); jusqu'à 16 caractères pour l'introduction du nom
- ▶ **Avance pendulaire** Q19: Avance pendulaire, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO FU, FZ**
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou après l'usinage, en mm/min. Si vous introduisez Q12 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q12. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**

## Exemple: Séquences CN

59	CYCL	DEF	22	ÉVIDEMENT
	Q10	=+5		; PROFONDEUR DE PASSE
	Q11	=100		; AVANCE PLONGÉE PROF.
	Q12	=750		; AVANCE ÉVIDEMENT
	Q18	=1		; OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT
	Q19	=150		; AVANCE PENDULAIRE
	Q208	=99999		; AVANCE RETRAIT
	Q401	=80		; RÉDUCTION D'AVANCE
	Q404	=0		; STRATÉGIE SEMI-FINITION



- ▶ **Facteur d'avance en % Q401**: Pourcentage utilisé par la TNC pour réduire l'avance d'usinage (**Q12**) dès que l'outil se déplace avec emprise maximale dans la matière lors de l'évidement. Si vous utilisez la réduction d'avance, vous pouvez alors définir une avance d'évidement suffisamment élevée pour obtenir des conditions de coupe optimales pour le recouvrement de trajectoire (**Q2**) défini dans le cycle 20. La TNC réduit alors l'avance (ainsi que vous l'avez définie) aux transitions ou aux endroits resserrés de manière à ce que la durée d'usinage diminue globalement. Plage d'introduction: 0,0001 à 100,0000
- ▶ **Stratégie semi-finition Q404**: Définir le comportement de la TNC lors de la semi-finition lorsque le rayon de l'outil de semi-finition est supérieur à la moitié de celui de l'outil d'évidement:
  - Q404 = 0  
Déplacer l'outil entre les zones à usiner en semi-finition à la profondeur actuelle le long du contour
  - Q404 = 1  
Entre les zones à usiner en semi-finition, relever l'outil à la distance d'approche et le déplacer au point initial de la zone d'évidement suivante



## 7.7 FINITION EN PROFONDEUR (cycle 23, DIN/ISO: G123)

### Déroulement du cycle

La TNC déplace l'outil en douceur (cercle tangentiel vertical) vers la surface à usiner s'il y a suffisamment de place pour cela. Si l'encombrement est réduit, la TNC déplace l'outil verticalement à la profondeur programmée. L'outil fraise ensuite ce qui reste après l'évidement, soit la valeur de la surépaisseur de finition.

### Attention lors de la programmation:



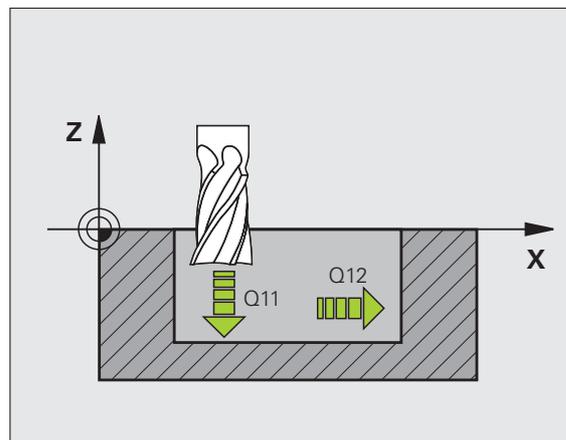
La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Celui-ci dépend des relations d'emplacement à l'intérieur de la poche.

Le rayon d'approche pour le pré-positionnement à la profondeur finale est défini de manière permanente et il est indépendant de l'angle de plongée de l'outil.

### Paramètres du cycle



- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Avance évidement** Q12: Avance de fraisage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Avance retrait** Q208: Vitesse de déplacement de l'outil à sa sortie du trou après l'usinage, en mm/min. Si vous introduisez Q12 = 0, l'outil sort alors avec l'avance Q12. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**



### Exemple: Séquences CN

```
60 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.
```

```
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.
```

```
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT
```

```
Q208=99999 ;AVANCE RETRAIT
```



## 7.8 FINITION LATÉRALE (cycle 24, DIN/ISO: G124)

### Déroulement du cycle

La TNC déplace l'outil sur une trajectoire circulaire tangentielle aux contours partiels. La finition de chaque contour sera effectuée séparément.

### Attention lors de la programmation:



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“.

Vous pouvez aussi utiliser le cycle 24 pour le fraisage de contours. Vous devez alors

- définir le contour à fraiser comme un îlot séparé (sans limitation de poche) et
- introduire dans le cycle 20 la surépaisseur de finition (Q3) de manière à ce qu'elle soit supérieure à la somme de surépaisseur de finition Q14 + rayon de l'outil utilisé

La TNC détermine automatiquement le point initial pour la finition. Le point initial dépend des conditions de place à l'intérieur de la poche et de la surépaisseur programmée dans le cycle 20.

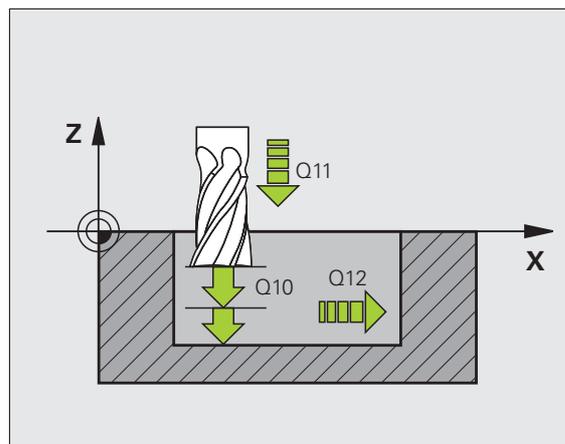
La TNC calcule également le point initial en fonction de la suite chronologique de l'usinage. Si vous sélectionnez le cycle de finition avec la touche GOTO et lancez ensuite le programme, le point initial peut être situé à un autre endroit que l'endroit que vous auriez en exécutant le programme dans l'ordre chronologique défini.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Sens de rotation? Sens horaire = -1 Q9:**  
Sens de l'usinage:  
**+1:**Rotation sens anti-horaire  
**-1:**Rotation sens horaire  
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe Q10 (en incrémental):** Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11:** Avance de plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance évidement Q12:** Avance de fraisage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q14 (en incrémental):** Surépaisseur pour finition répétée; le dernier résidu de finition est évidé si vous avez programmé Q14 = 0. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999



## Exemple: Séquences CN

<b>61 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE</b>	
<b>Q9=+1</b>	<b>;SENS DE ROTATION</b>
<b>Q10=+5</b>	<b>;PROFONDEUR DE PASSE</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;AVANCE PLONGÉE PROF.</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;AVANCE ÉVIDEMENT</b>
<b>Q14=+0</b>	<b>;SURÉPAIS. LATÉRALE</b>



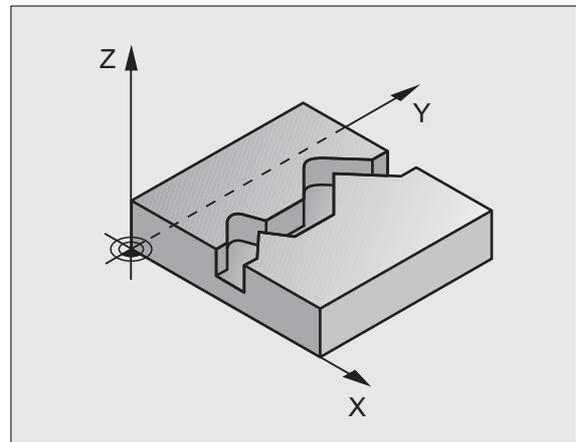
## 7.9 TRACE DE CONTOUR (cycle 25, DIN/ISO: G125)

### Déroulement du cycle

En liaison avec le cycle 14 CONTOUR, ce cycle permet d'usiner des contours „ouverts“ ou fermés.

Le cycle 25 TRACE DE CONTOUR présente des avantages considérables par rapport à l'usinage d'un contour à l'aide de séquences de positionnement:

- La TNC contrôle l'usinage au niveau des contre-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 pour réaliser l'ébauche et la finition en plusieurs passes



### Attention lors de la programmation:



Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute 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. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le cycle 20 **DONNEES DU CONTOUR** n'est pas nécessaire.

Les fonctions auxiliaires **M109** et **M110** n'ont aucun effet sur l'usinage d'un contour avec le cycle 25.



#### Attention, risque de collision!

Pour éviter toutes collisions:

- Ne pas programmer de positions incrémentales directement après le cycle 25 car celles-ci se réfèrent à la position de l'outil en fin de cycle
- Sur tous les axes principaux, aborder une position (absolue) définie car la position de l'outil en fin de cycle ne coïncide pas avec la position en début de cycle.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre la surface de la pièce et le creux du contour. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition dans le plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Coordonnée surface pièce** Q5 (en absolu): Coordonnée absolue de la surface de la pièce par rapport au point zéro pièce. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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

## Exemple: Séquences CN

62 CYCL DEF 25 TRACÉ DE CONTOUR	
Q1=-20	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q5=+0	; COORD. SURFACE PIÈCE
Q7=+50	; HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q10=+5	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q15=-1	; MODE FRAISAGE



## 7.10 DONNEES TRACE CONTOUR (cycle 270, DIN/ISO: G270)

### Attention lors de la programmation:

Si vous le désirez, ce cycle vous permet de définir diverses propriétés du cycle 25 **TRACÉ DE CONTOUR**.



#### Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 270 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme d'usinage.

Ne définissez pas de correction de rayon si vous utilisez le cycle 270 dans le sous-programme de contour.

Les caractéristiques d'approche et de sortie du contour sont toujours exécutées par la TNC de manière identique (symétrique).

Définir le cycle 270 avant le cycle 25.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Mode d'approche/de sortie** Q390: Définition du mode d'approche/de sortie:
  - Q390 = 0:  
Aborder le contour sur un arc de cercle tangentiel
  - Q390 = 1:  
Aborder le contour sur une droite tangentielle
  - Q390 = 2:  
Aborder le contour perpendiculairement
- ▶ **Correct. rayon (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Définition de la correction de rayon:
  - Q391 = 0:  
Usiner le contour défini sans correction de rayon
  - Q391 = 1:  
Usiner le contour défini avec correction de rayon à gauche:
  - Q391 = 2:  
Usiner le contour défini avec correction de rayon à droite:
- ▶ **Rayon d'appr./Rayon de sortie** Q392: N'a d'effet que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle. Rayon du cercle d'entrée/de sortie. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle au centre** Q393: N'a d'effet que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur un arc de cercle. Angle d'ouverture du cercle d'entrée. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Dist. pt auxiliaire** Q394: N'a d'effet que si vous avez sélectionné l'approche tangentielle sur une droite ou l'approche perpendiculaire. Distance du point auxiliaire à partir duquel la TNC doit aborder le contour. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999

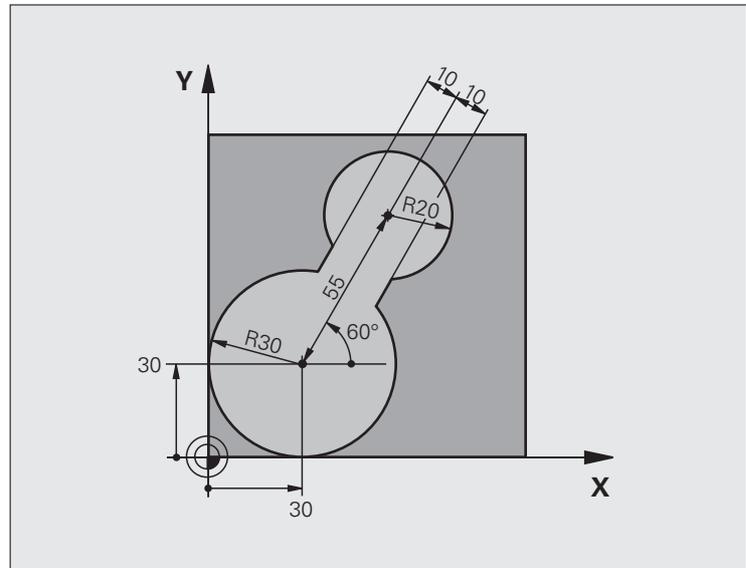
## Exemple: Séquences CN

62 CYCL DEF 270 DONNÉES TRAC. CONTOUR
Q390=0 ;MODE D'APPROCHE
Q391=1 ;CORRECTION DE RAYON
Q392=3 ;RAYON
Q393=+45 ;ANGLE AU CENTRE
Q394=+2 ;DISTANCE



## 7.11 Exemples de programmation

### Exemple: Evidement et semi-finition 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 CALL 1 Z S2500

Appel de l'outil pour le pré-évidement, diamètre 30

4 L Z+250 R0 FMAX

Dégager l'outil

5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR

Définir le sous-programme de contour

6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1

7 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR

Définir les paramètres généraux pour l'usinage

Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE

Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT

Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE

Q4=+0 ;SURÉP. DE PROFONDEUR

Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE

Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE

Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ

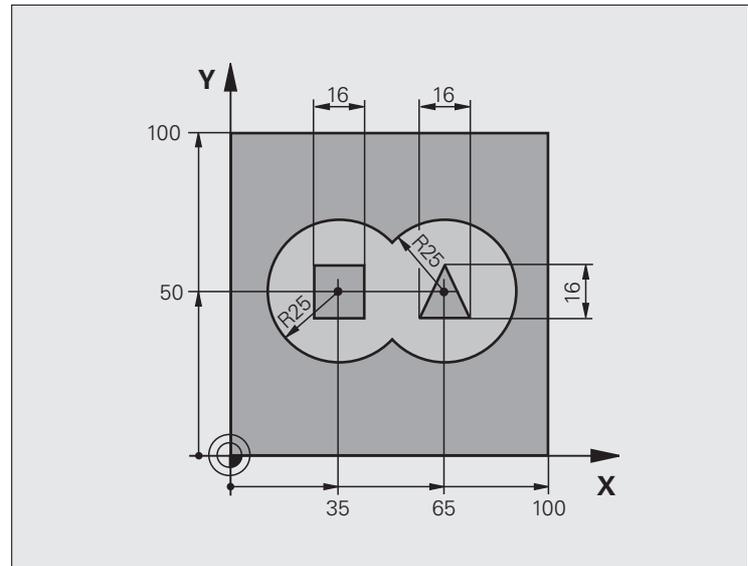
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI

Q9=-1 ;SENS DE ROTATION

8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle pour le pré-évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour le pré-évidement
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil pour la semi-finition, diamètre 15
12 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle pour la semi-finition
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=1 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle pour la semi-finition
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme de contour
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 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 CALL 1 Z S2500	Appel d'outil pour le foret, diamètre 12
4 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir les sous-programmes de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	

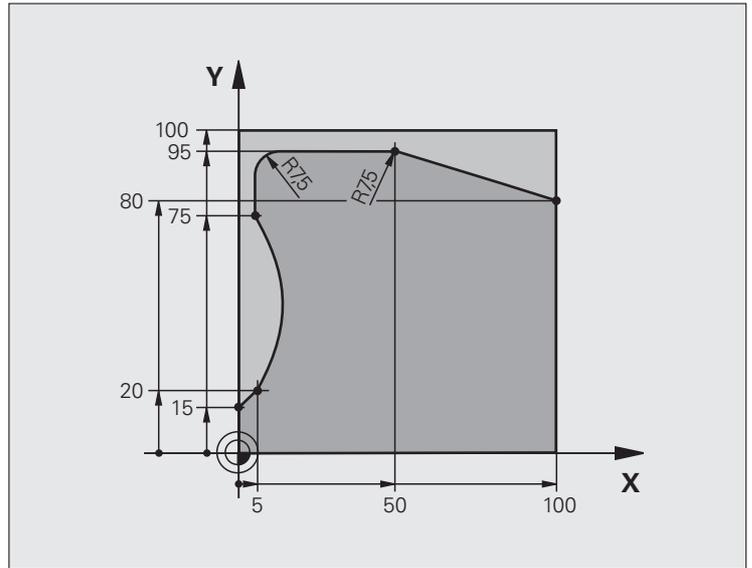
8 CYCL DEF 21 PRÉ-PERÇAGE	Définition du cycle de pré-perçage
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q13=2 ;OUTIL D'ÉVIDEMENT	
9 CYCL CALL M3	Appel du cycle de pré-perçage
10 L +250 R0 FMAX M6	Changement d'outil
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Appel de l'outil d'ébauche/de finition, diamètre 12
12 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
14 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle Finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q208=30000 ;AVANCE RETRAIT	
15 CYCL CALL	Appel du cycle Finition en profondeur
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	Définition du cycle Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q14=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
17 CYCL CALL	Appel du cycle Finition latérale
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme



19 LBL 1	Sous-programme de contour 1: Poche à gauche
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Sous-programme de contour 2: Poche à droite
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Sous-programme de contour 3: Îlot carré à gauche
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Sous-programme de contour 4: Îlot triangulaire à droite
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 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 CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 25 TRACÉ DE CONTOUR	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q7=+250 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE FRAISAGE	
Q15=+1 ;MODE FRAISAGE	
8 CYCL CALL M3	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme

10 LBL 1	Sous-programme de contour
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	







# 8

**Cycles d'usinage: Corps  
d'un cylindre**



## 8.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif des cycles d'usinage sur le corps d'un cylindre

Cycle	Softkey	Page
27 CORPS D'UN CYLINDRE		Page 211
28 CORPS D'UN CYLINDRE Rainurage		Page 214
29 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un oblong convexe		Page 217
39 CORPS D'UN CYLINDRE Fraisage d'un contour externe		Page 220



## 8.2 CORPS D'UN CYLINDRE (cycle 27, DIN/ISO: G127, option de logiciel 1)

### Déroulement du cycle

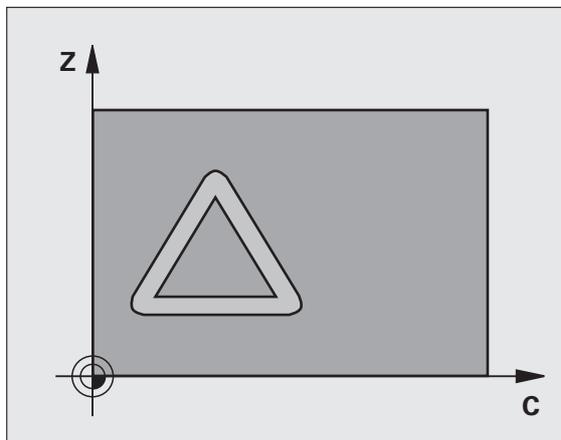
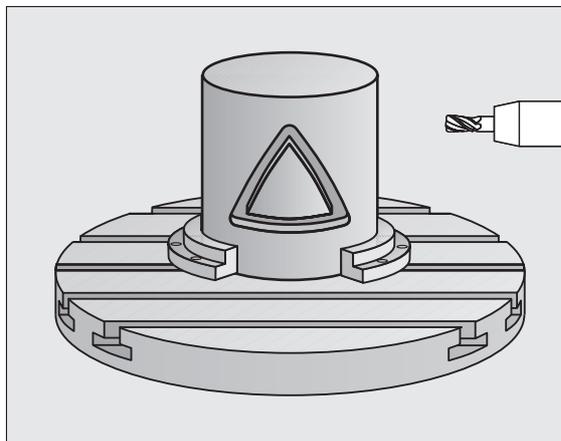
Ce cycle vous permet de transposer le déroulé d'un contour sur le corps d'un cylindre. Utilisez le cycle 28 si vous désirez fraiser des rainures de guidage sur le cylindre.

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). Vous disposez des fonctions de contournage **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



### Attention lors de la programmation:



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation du corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Il convient d'utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844).

Le cylindre doit être bridé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez aussi exécuter ce cycle avec inclinaison du plan d'usinage.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q6** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe Q10** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11**: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage Q12**: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre Q16**: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité mesure? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme

### Exemple: Séquences CN

63 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	; UNITÉ DE MESURE



## 8.3 CORPS D'UN CYLINDRE

### Rainurage (cycle 28, DIN/ISO: G128, option de logiciel 1)

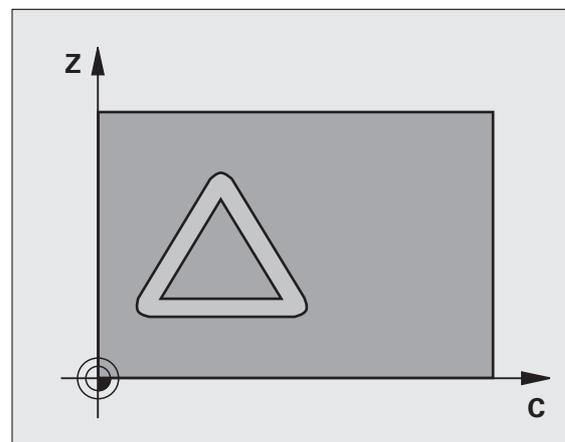
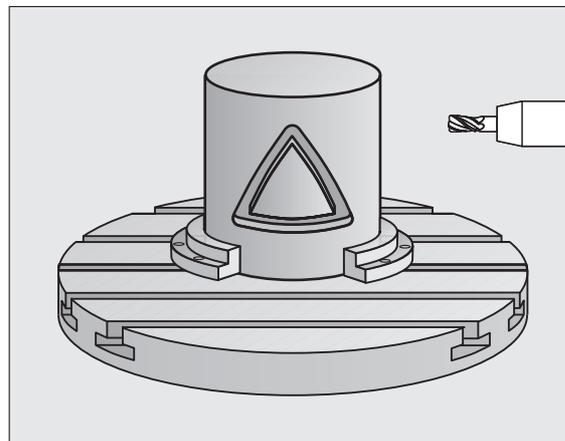
#### Déroulement du cycle

Ce cycle vous permet de transposer le déroulé d'un contour sur le pourtour d'un cylindre. 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 presque parallèles entre elles. Vous obtenez des parois très parallèles en utilisant un outil dont la taille correspond exactement à la largeur de la rainure.

Plus l'outil est petit en comparaison de la largeur de la rainure et plus l'on constatera de distorsions sur les trajectoires circulaires et les droites obliques. Afin de minimiser ces distorsions dues au déplacement, vous pouvez définir une tolérance dans le paramètre Q21 qui permet à la TNC d'assimiler la rainure à usiner à une rainure ayant été usinée avec un outil de diamètre équivalent à la largeur de la rainure.

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.

- 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 à 3 sont répétées jusqu'à ce que le profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 5 Si vous avez défini la tolérance Q21, la TNC exécute le réusinage de manière à obtenir des parois de rainure les plus parallèles possibles.
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



## Attention lors de la programmation:



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation du corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Il convient d'utiliser une fraise à denture frontale (DIN 844).

Le cylindre doit être bridé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez aussi exécuter ce cycle avec inclinaison du plan d'usinage.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition sur la paroi de la rainure. La surépaisseur de finition diminue la largeur de la rainure du double de la valeur introduite. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité mesure? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme
- ▶ **Largeur rainure** Q20: Largeur de la rainure à réaliser. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance?**Q21: Si vous utilisez un outil dont le diamètre est inférieur à la largeur de rainure Q20 programmée, des distorsions dues au déplacement sont constatées sur la paroi de la rainure au niveau des cercles et des droites obliques. Si vous définissez la tolérance Q21, la TNC utilise pour la rainure une opération de fraisage de manière à l'usiner comme elle l'avait été avec un outil ayant le même diamètre que la largeur de la rainure. Avec Q21, vous définissez l'écart autorisé par rapport à cette rainure idéale. Le nombre de réusinages dépend du rayon du cylindre, de l'outil utilisé et de la profondeur de la rainure. Plus la tolérance définie est faible, plus la rainure sera précise et plus le réusinage durera longtemps.  
**Recommandation:** Utiliser une tolérance de 0.02 mm. **Fonction inactive:** Introduire 0 (configuration par défaut). Plage d'introduction: 0 à 9,9999

## Exemple: Séquences CN

63 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	
Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITÉ DE MESURE
Q20=12	;LARGEUR RAINURE
Q21=0	;TOLERANCE



## 8.4 CORPS D'UN CYLINDRE

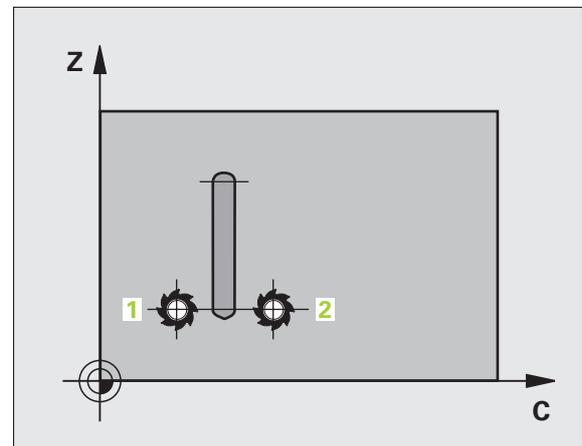
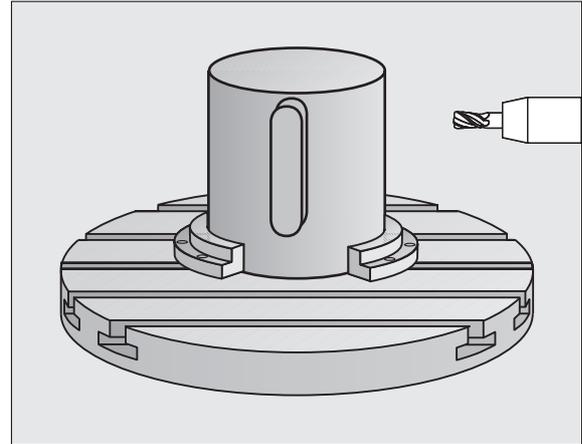
### Fraisage d'un oblong convexe (cycle 29, DIN/ISO: G129, option de logiciel 1)

#### Déroulement du cycle

Ce cycle vous permet de transposer le déroulé d'un oblong convexe sur le corps d'un cylindre. 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 de l'oblong convexe en indiquant la correction du rayon d'outil. Avec la correction de rayon, vous définissez si la TNC doit réaliser l'oblong convexe en avalant ou en opposition.

Aux extrémités de l'oblong convexe, la TNC ajoute toujours un demi-cercle dont le rayon correspond à la moitié de la largeur de l'oblong.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. La TNC calcule le point initial à partir de la largeur de l'oblong convexe et du diamètre de l'outil. Il est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé de la moitié de la largeur de l'oblong convexe et du diamètre de l'outil. La correction de rayon détermine si le déplacement doit démarrer vers la gauche (1, RL=en avalant) ou vers la droite de l'oblong convexe (2, RR=en opposition)
- 2 Après avoir positionné l'outil à la première profondeur de passe, la TNC le déplace en avance de fraisage Q12 sur un arc de cercle tangentiel à la paroi de l'oblong convexe. Si nécessaire, elle tient compte de la surépaisseur latérale
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long de la paroi de l'oblong et jusqu'à ce que la forme convexe soit entièrement usinée
- 4 L'outil s'éloigne ensuite par tangemment de la paroi et retourne au point initial de l'usinage
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que le profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



### Attention lors de la programmation:



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation du corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le cylindre doit être bridé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez aussi exécuter ce cycle avec inclinaison du plan d'usinage.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Profondeur de fraisage Q1** (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale Q3** (en incrémental): Surépaisseur de finition sur la paroi de l'oblong convexe. La surépaisseur de finition augmente la largeur de l'oblong convexe du double de la valeur introduite. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q6** (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe Q10** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur Q11**: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage Q12**: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre Q16**: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité mesure? Degré =0 MM/INCH=1 Q17**: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme
- ▶ **Largeur oblong Q20**: Largeur de l'oblong convexe à réaliser. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999

### Exemple: Séquences CN

63 CYCL DEF 29 CORPS CYLINDRE OBLONG CONV.	
Q1=-8	; PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	; SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	; DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	; PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	; AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	; AVANCE FRAISAGE
Q16=25	; RAYON
Q17=0	; UNITÉ DE MESURE
Q20=12	; LARGEUR OBLONG



## 8.5 CORPS D'UN CYLINDRE

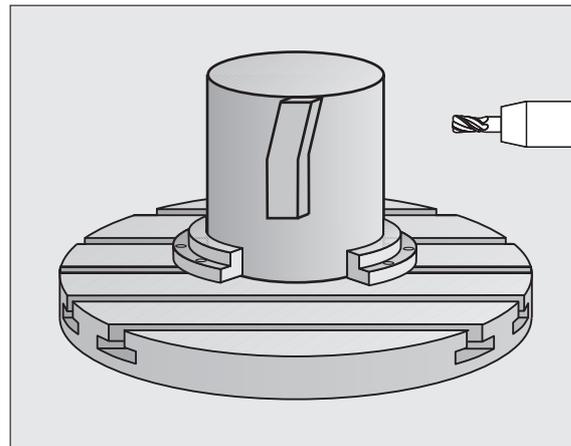
### Fraisage d'un contour externe (cycle 39, DIN/ISO: G139, option de logiciel 1)

#### Déroulement du cycle

Ce cycle vous permet de transposer le déroulé d'un contour ouvert sur le corps d'un cylindre. La TNC met en place l'outil avec ce cycle de manière à ce que, avec correction de rayon active, la paroi du contour fraisé soit parallèle à l'axe du cylindre.

Contrairement aux cycles 28 et 29, vous définissez dans le sous-programme de contour le contour réel à usiner.

- 1 La TNC positionne l'outil au-dessus du point initial de l'usinage. Le point initial est situé près du premier point défini dans le sous-programme de contour et se trouve décalé du diamètre de l'outil
- 2 Après avoir positionné l'outil à la première profondeur de passe, la TNC le déplace en avance de fraisage Q12 sur un arc de cercle tangentiel au contour. Si nécessaire, elle tient compte de la surépaisseur latérale
- 3 A la première profondeur de passe, l'outil fraise avec l'avance de fraisage Q12 le long du contour et jusqu'à ce que le tracé de contour défini soit entièrement usiné
- 4 L'outil s'éloigne ensuite par tangente de la paroi et retourne au point initial de l'usinage
- 5 Les phases 2 à 4 sont répétées jusqu'à ce que la profondeur de fraisage programmée Q1 soit atteinte
- 6 L'outil retourne ensuite à la hauteur de sécurité dans l'axe d'outil ou bien à la dernière position programmée avant le cycle (en fonction du paramètre-machine 7420)



## Attention lors de la programmation:



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'interpolation du corps d'un cylindre. Consultez le manuel de votre machine.



Il faut toujours programmer les deux coordonnées du corps du cylindre dans la première séquence CN du sous-programme de contour.

Réservez à l'outil assez de place latéralement pour les déplacements d'approche et de sortie du contour.

La mémoire réservée à un cycle SL est limitée. Dans un cycle SL, vous pouvez programmer un maximum de 8192 éléments de contour.

Le signe du paramètre de cycle Profondeur détermine le sens de l'usinage. Si vous programmez Profondeur = 0, la TNC n'exécute pas le cycle.

Le cylindre doit être bridé au centre du plateau circulaire.

L'axe de broche doit être perpendiculaire à l'axe du plateau circulaire. Sinon, la TNC délivre un message d'erreur.

Vous pouvez aussi exécuter ce cycle avec inclinaison du plan d'usinage.





## Paramètres du cycle

- ▶ **Profondeur de fraisage** Q1 (en incrémental): Distance entre le corps du cylindre et le fond du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Surépaisseur finition latérale** Q3 (en incrémental): Surépaisseur de finition sur la paroi du contour. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q6 (en incrémental): Distance entre la surface frontale de l'outil et le corps du cylindre. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Profondeur de passe** Q10 (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q11: Avance lors des déplacements dans l'axe de broche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance fraisage** Q12: Avance lors des déplacements dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Rayon du cylindre** Q16: Rayon du cylindre sur lequel doit être usiné le contour. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Unité mesure? Degré =0 MM/INCH=1** Q17: Programmer en degré ou en mm (inch) les coordonnées de l'axe rotatif dans le sous-programme

## Exemple: Séquences CN

63 CYCL DEF 39 CORPS DU CYLINDRE CONTOUR	
Q1=-8	;PROFONDEUR DE FRAISAGE
Q3=+0	;SURÉPAIS. LATÉRALE
Q6=+0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q10=+3	;PROFONDEUR DE PASSE
Q11=100	;AVANCE PLONGÉE PROF.
Q12=350	;AVANCE FRAISAGE
Q16=25	;RAYON
Q17=0	;UNITÉ DE MESURE

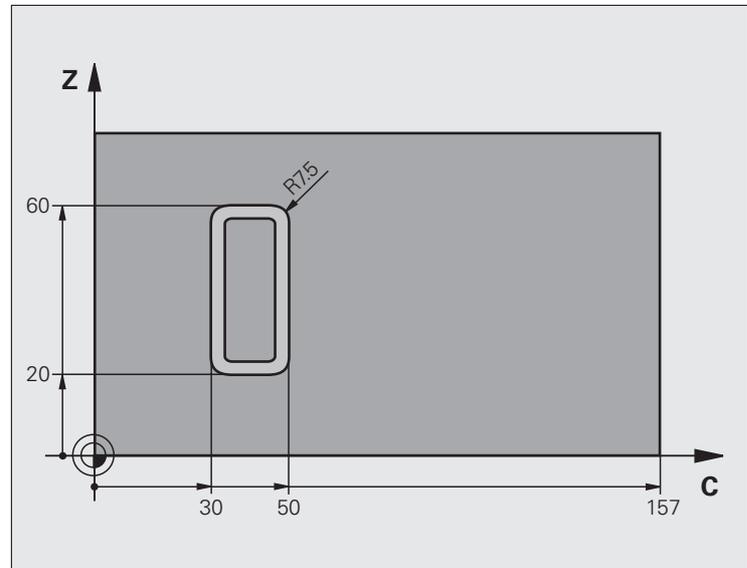


## 8.6 Exemples de programmation

### Exemple: Corps d'un cylindre avec le cycle 27

**Remarque:**

- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- 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 CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Pré-positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Orientation
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 27 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITÉ DE MESURE	



## 8.6 Exemples de programmation

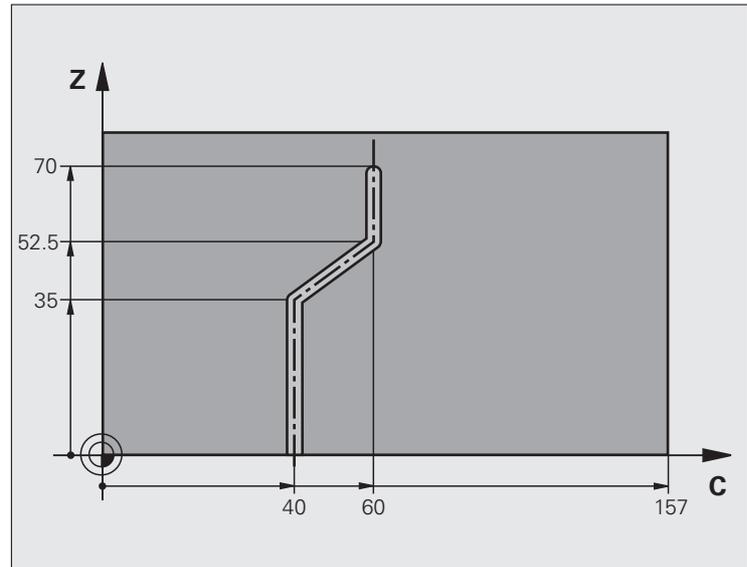
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'orientation, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour
13 L C+40 Z+20 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L C+50	
15 RND R7.5	
16 L Z+60	
17 RND R7.5	
18 L IC-20	
19 RND R7.5	
20 L Z+20	
21 RND R7.5	
22 L C+40	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



## Exemple: Corps d'un cylindre avec le cycle 28

### Remarque:

- Machine équipée d'une tête B et d'une table C
- 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



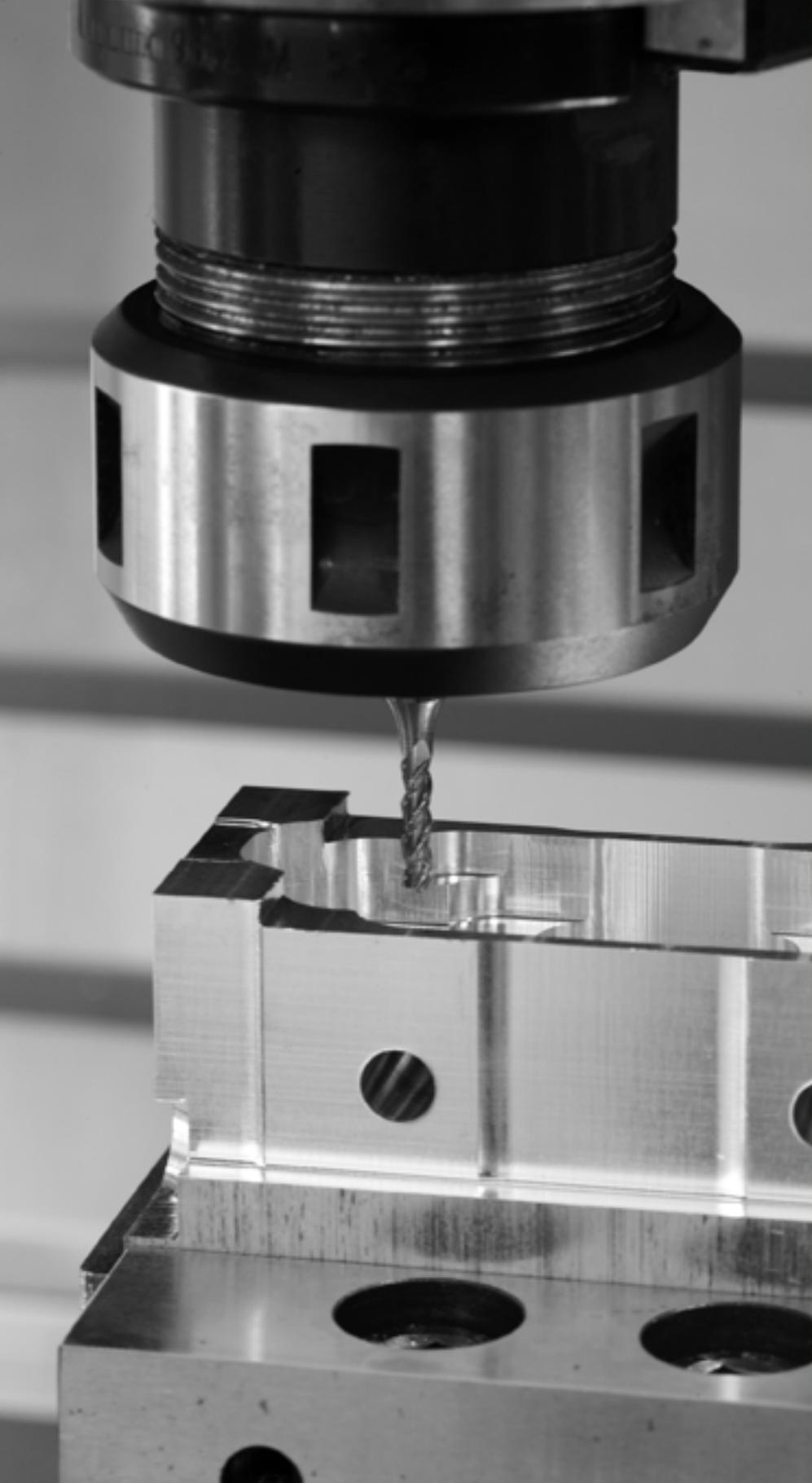
0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Appel de l'outil, axe d'outil Y, diamètre 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positionner l'outil au centre du plateau circulaire
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Orientation
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Définir le sous-programme de contour
6 CYCL DEF 14.1 LABEL CONTOUR 1	
7 CYCL DEF 28 CORPS DU CYLINDRE	Définir les paramètres d'usinage
Q1=-7 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q3=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q10=-4 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=250 ;AVANCE FRAISAGE	
Q16=25 ;RAYON	
Q17=1 ;UNITÉ DE MESURE	
Q20=10 ;LARGEUR RAINURE	
Q21=0.02 ;TOLÉRANCE	Reprise d'usinage active



## 8.6 Exemples de programmation

8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Pré-positionner le plateau circulaire, marche broche, appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
10 PLANE RESET TURN FMAX	Annuler l'orientation, annuler la fonction PLANE
11 M2	Fin du programme
12 LBL 1	Sous-programme de contour, définition de la trajectoire centrale
13 L C+40 Z+0 RL	Données dans l'axe rotatif en mm (Q17=1)
14 L Z+35	
15 L C+60 Z+52.5	
16 L Z+70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	





# 9

**Cycles d'usinage:  
Contour de poche avec  
formule de contour**



## 9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour

### Principes de base

Avec les cycles SL et la formule complexe de contour, vous pouvez composer des contours complexes constitués de contours partiels (poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) sous forme de programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. Après avoir relié entre eux les contours partiels par une formule de contour, vous les sélectionnez et la TNC calcule ensuite le contour entier.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre d'éléments de contour possible dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de descriptions de contour; il comporte au maximum **16384** éléments de contour.

Pour les cycles SL avec formule de contour, on doit disposer d'un programme structuré; grâce à eux, les contours utilisés très fréquemment peuvent être classés dans différents programmes. Au moyen de la formule de contour, vous reliez entre eux les contours partiels pour constituer un contour entier et définissez s'il s'agit d'une poche ou d'un îlot.

La fonction des cycles SL avec formule de contour est répartie dans plusieurs secteurs de l'interface utilisateur de la TNC et sert de base à d'autres développements.

### Exemple: Schéma: Travail avec les cycles SL et formule simple de contour

```

0 BEGIN PGM CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODELE"
6 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 RO FMAX M2
64 END PGM CONTOUR MM

```



### Caractéristiques des contours partiels

- La TNC détecte tous les contours en tant que poches. Ne programmez pas de correction de rayon. Dans la formule de contour, utilisez l'inversion logique pour convertir une poche en îlot.
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M
- 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 désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. 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
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans relèvement de 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 exemple, axe de broche Z: Trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le paramètre-machine 7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

Centralisez les cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sous la forme de DONNEES DU CONTOUR dans le cycle 20.

### Exemple: Schéma: Validation des contours partiels avec formule de contour

```

0 BEGIN PGM MODÈLE MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODÈLE MM

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CERCLE1 MM

0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM
...
...

```



## Sélectionner le programme avec les définitions de contour

La fonction **SEL CONTOUR** vous permet de sélectionner un programme avec définitions de contour dans lequel la TNC prélève les descriptions de contour:



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



- ▶ Appuyer sur la softkey SEL CONTOUR
- ▶ Introduire le nom entier du programme avec les définitions de contour, valider avec la touche END



Programmer la séquence **SEL CONTOUR** avant les cycles SL. Le cycle **14 CONTOUR** n'est plus nécessaire si vous utilisez **SEL CONTOUR**.

## Définir les descriptions de contour

Avec la fonction **DECLARE CONTOUR**, vous indiquez pour un programme donné le chemin d'accès aux programmes dans lesquels la TNC prélève les descriptions de contour. Pour cette description de contour, vous pouvez en outre définir une profondeur séparée (fonction FCL 2):



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



- ▶ Appuyer sur la softkey DECLARE CONTOUR
- ▶ Introduire le numéro de l'indicatif de contour **QC**, valider avec la touche ENT
- ▶ Introduire le nom du programme en même temps que la description de contour, valider avec END ou, le cas échéant:
- ▶ Définir une profondeur séparée pour le contour sélectionné



Grâce aux indicatifs de contour **QC** que vous avez introduits, vous pouvez relier entre eux les différents contours dans la formule de contour.

Si vous utiliser des contours avec profondeur séparée, vous devez alors attribuer une profondeur à tous les contours partiels (si nécessaire, indiquer la profondeur 0).

## Introduire une formule complexe de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez réunir entre eux différents contours dans une formule mathématique:

-  ► Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales
-  ► Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points
-  ► Appuyer sur la softkey FORMULE CONTOUR: La TNC affiche les softkeys suivantes:

Fonction de liaison	Softkey
<b>Intersection avec</b> ex. $QC10 = QC1 \& QC5$	
<b>Réuni avec</b> ex. $QC25 = QC7   QC18$	
<b>Réuni avec, mais sans intersection</b> ex. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
<b>Intersection avec complément de</b> ex. $QC25 = QC1   QC2$	
<b>Complément de la zone de contour</b> Ex. $Q12 = \#Q11$	
<b>Parenthèse ouverte</b> ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
<b>Parenthèse fermée</b> ex. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
<b>Définir un contour donné</b> ex. $QC12 = QC1$	



## Contours superposés

Par principe, la TNC considère un contour programmé comme étant une poche. Grâce aux fonctions de formule de contour, vous pouvez convertir un contour en îlot

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 autre poche ou réduire un îlot.

### Sous-programmes: Poches superposées

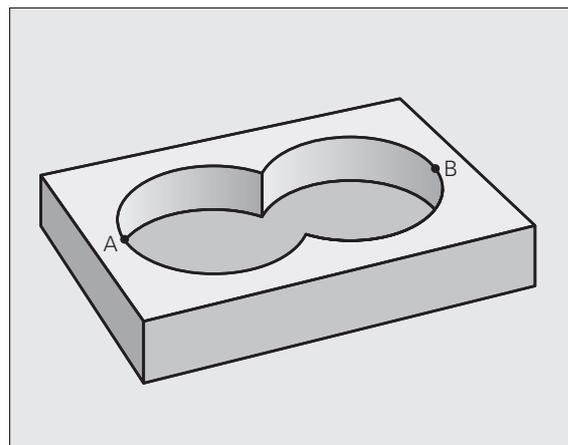


Les exemples de programmation suivants correspondent à des programmes avec description de contour qui sont définis dans un programme avec définition de contour. A son tour, le programme de définition de contour est à appeler dans le programme principal avec la fonction **SEL CONTOUR**.

Les poches A et B sont superposées.

La TNC calcule les points d'intersection S1 et S2; il n'ont pas besoin d'être reprogrammés.

Les poches sont programmées comme des cercles entiers.



**Programme de description de contour 1: Poche A**

```

0 BEGIN PGM POCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE_A MM

```

**Programme de description de contour 2: Poche B**

```

0 BEGIN PGM POCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCHE_B MM

```

**Surface „composée“**

Les deux surfaces partielles A et B, y compris leur surface commune de recouvrement, doivent être usinées:

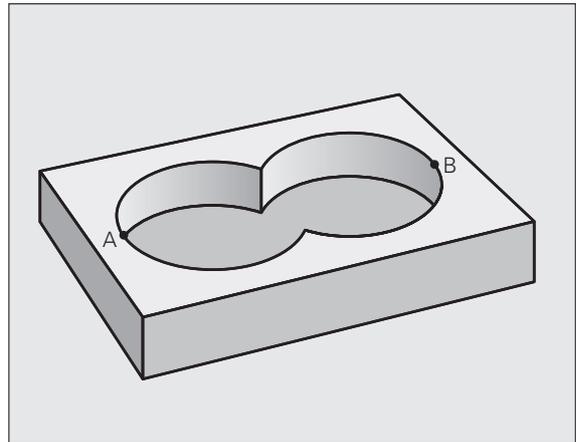
- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "réuni avec"

Programme de définition de contour:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```



## Surface „différentielle“

La surface A doit être usinée sans la partie recouverte par B:

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, la surface B est soustraite de la surface A en utilisant la fonction "intersection avec complément de"

Programme de définition de contour:

```
50 ...
```

```
51 ...
```

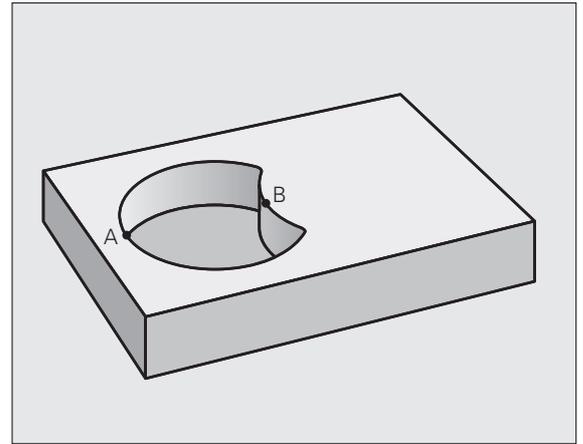
```
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
```

```
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
```

```
54 QC10 = QC1 \ QC2
```

```
55 ...
```

```
56 ...
```



## 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.

- Les surfaces A et B doivent être programmées sans correction de rayon dans des programmes séparés
- Dans la formule de contour, les surfaces A et B sont prises en compte avec la fonction "intersection avec"

Programme de définition de contour:

```
50 ...
```

```
51 ...
```

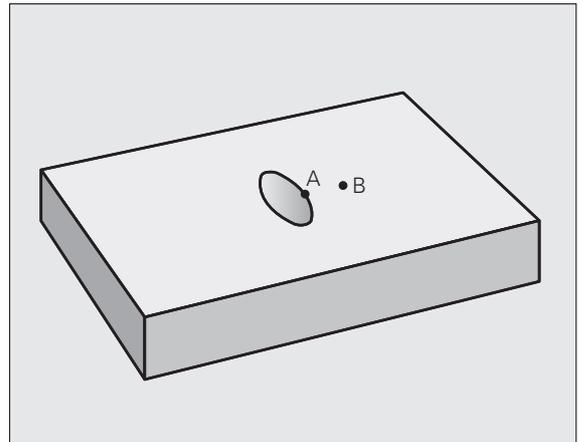
```
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCHE_A.H"
```

```
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCHE_B.H"
```

```
54 QC10 = QC1 & QC2
```

```
55 ...
```

```
56 ...
```

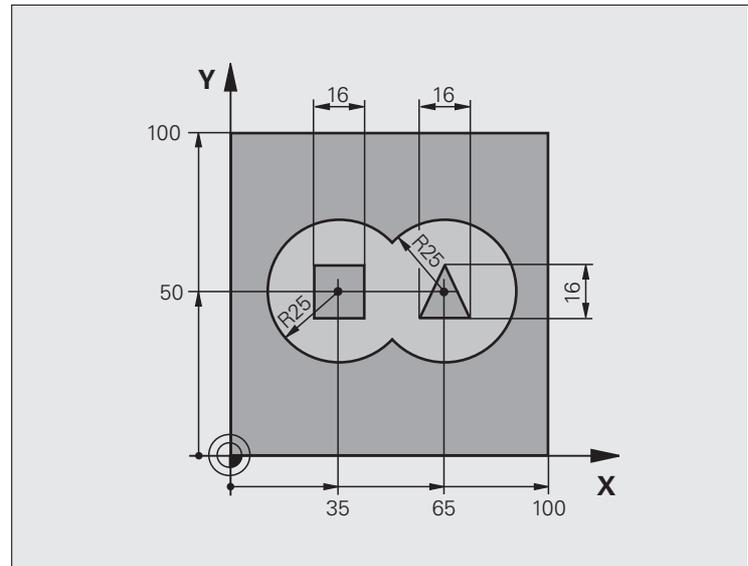


## Exécution du contour avec les cycles SL



L'usinage du contour entier défini s'effectue avec les cycles SL 20 - 24 (cf. „Tableau récapitulatif“ à la page 180).

## Exemple: Ebauche et finition de contours superposés avec formule de contour



0 BEGIN PGM CONTOUR 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+2.5	Définition de la fraise d'ébauche
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Définition de la fraise de finition
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Appel de la fraise d'ébauche
6 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
7 SEL CONTOUR "MODELE"	Définir le programme de définition du contour
8 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR	Définir les paramètres généraux pour l'usinage
Q1=-20 ;PROFONDEUR DE FRAISAGE	
Q2=1 ;FACTEUR RECOUVREMENT	
Q3=+0.5 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
Q4=+0.5 ;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q5=+0 ;COORD. SURFACE PIÈCE	
Q6=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q7=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q8=0.1 ;RAYON D'ARRONDI	
Q9=-1 ;SENS DE ROTATION	
9 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT	Définition du cycle d'évidement
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	

## 9.1 Cycles SL avec formule complexe de contour

Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=350 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q18=0 ;OUTIL PRÉ-ÉVIDEMENT	
Q19=150 ;AVANCE PENDULAIRE	
Q401=100 ;FACTEUR D'AVANCE	
Q404=0 ;STRATÉGIE SEMI-FINITION	
10 CYCL CALL M3	Appel du cycle Evidement
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Appel de la fraise de finition
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF.	Définition du cycle Finition en profondeur
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=200 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
13 CYCL CALL M3	Appel du cycle Finition en profondeur
14 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE	Définition du cycle Finition latérale
Q9=+1 ;SENS DE ROTATION	
Q10=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q11=100 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q12=400 ;AVANCE ÉVIDEMENT	
Q14=+0 ;SURÉPAIS. LATÉRALE	
15 CYCL CALL M3	Appel du cycle Finition latérale
16 L Z+250 RO FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
17 END PGM CONTOUR MM	

Programme de définition de contour avec formule de contour:

0 BEGIN PGM MODÈLE MM	Programme de définition de contour
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CERCLE1"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE1"
2 FN 0: Q1 =+35	Affecter valeur pour paramètres utilisés dans PGM "CERCLE31XY"
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CERCLE31XY"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CERCLE31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIANGLE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "TRIANGLE"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "CARRE"	Définition de l'indicatif de contour pour programme "CARRE"
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Formule de contour
9 END PGM MODÈLE MM	



Programmes de description de contour:

0 BEGIN PGM CERCLE1 MM	Programme de description de contour: Cercle sens horaire
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE1 MM	
0 BEGIN PGM CERCLE31XY MM	Programme de description de contour: Cercle sens anti-horaire
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CERCLE31XY MM	
0 BEGIN PGM TRIANGLE MM	Programme de description de contour: Triangle sens horaire
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIANGLE MM	
0 BEGIN PGM CARRÉ MM	Programme de description de contour: Carré sens anti-horaire
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM CARRÉ MM	



## 9.2 Cycles SL avec formule simple de contour

### Principes de base

Avec les cycles SL et la formule simple de contour, vous pouvez composer aisément des contours constitués de contours partiels (jusqu'à 9 poches ou îlots). Vous introduisez les différents contours partiels (données de géométrie) sous forme de programmes séparés. Ceci permet de réutiliser à volonté par la suite tous les contours partiels. A partir des contours partiels sélectionnés, la TNC calcule le contour entier.



La mémoire d'un cycle SL (tous les programmes de description de contour) est limitée à **128 contours**. Le nombre d'éléments de contour possible dépend du type de contour (contour interne/externe) ainsi que du nombre de descriptions de contour; il comporte au maximum **16384** éléments de contour.

### Caractéristiques des contours partiels

- La TNC détecte tous les contours en tant que poches. Ne programmez pas de correction de rayon.
- La TNC ignore les avances F et fonctions auxiliaires M.
- 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 désactivées après l'appel du cycle
- Les sous-programmes peuvent aussi contenir des coordonnées dans l'axe de broche mais celles-ci seront ignorées
- Définissez le plan d'usinage dans la première séquence de coordonnées du sous-programme. Les axes auxiliaires U,V,W sont autorisés

### Exemple: Schéma: Travail avec les cycles SL et formule simple de contour

```

0 BEGIN PGM DEFCONT MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 DONNÉES CONTOUR ...
8 CYCL DEF 22 ÉVIDEMENT ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINITION EN PROF. ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINITION LATÉRALE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 RO FMAX M2
64 END PGM DEFCONT MM

```



### Caractéristiques des cycles d'usinage

- Avant chaque cycle, la TNC positionne l'outil automatiquement à la distance d'approche
- A chaque niveau de profondeur, le fraisage est réalisé sans relèvement de 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 exemple, axe de broche Z: Trajectoire circulaire dans le plan Z/X)
- La TNC usine le contour en continu, en avalant ou en opposition



Avec le paramètre-machine 7420, vous définissez l'endroit où la TNC doit positionner l'outil à la fin des cycles 21 à 24.

Centralisez les cotes d'usinage telles que la profondeur de fraisage, les surépaisseurs et la distance d'approche sous la forme de DONNEES DU CONTOUR dans le cycle 20.



## Introduire une formule simple de contour

A l'aide des softkeys, vous pouvez réunir entre eux différents contours dans une formule mathématique:



- ▶ Afficher la barre de softkeys avec les fonctions spéciales



- ▶ Sélectionner le menu des fonctions d'usinage de contours et de points



- ▶ Appuyer sur la softkey CONTOUR DEF: La TNC lance l'introduction de la formule de contour



- ▶ Introduire le nom du premier contour partiel. Le premier contour partiel doit toujours être la poche la plus profonde; valider avec la touche ENT
- ▶ Définir par softkey si le contour suivant est une poche ou un îlot; valider avec la touche ENT
- ▶ Introduire le nom du second contour partiel; valider avec la touche ENT
- ▶ En cas de besoin, introduire la profondeur du second contour partiel; valider avec la touche ENT
- ▶ Poursuivez le dialogue tel que décrit précédemment et jusqu'à ce que vous ayez introduit tous les contours partiels



- La liste des contours partiels doit toujours débiter par la poche la plus profonde!
- Si le contour est défini comme étant un îlot, la TNC interprète la profondeur programmée comme étant la hauteur de l'îlot. La valeur introduite (sans signe) se réfère alors à la surface de la pièce!
- Si la valeur 0 a été introduite pour la profondeur, c'est la profondeur définie dans le cycle 20 qui agit pour les poches. Les îlots s'élèvent alors jusqu'à la surface de la pièce!

## Exécution du contour avec les cycles SL



L'usinage du contour entier défini s'effectue avec les cycles SL 20 - 24 (cf. „Tableau récapitulatif“ à la page 180).





# 10

**Cycles d'usage:  
Usinage ligne à ligne**



## 10.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de quatre cycles destinés à l'usinage de surfaces ayant les propriétés suivantes:

- sont générées par un systèmes CAO/CFAO
- planes et rectangulaires
- planes et obliques
- tous types de surfaces inclinées
- gauchies

Cycle	Softkey	Page
30 EXECUTION DE DONNEES 3D pour usinage ligne à ligne de données 3D en plusieurs passes		Page 243
230 LIGNE A LIGNE pour surfaces planes et rectangulaires		Page 245
231 SURFACE REGULIERE pour surfaces obliques, inclinées ou gauchies		Page 247
232 SURFACAGE pour surfaces planes rectangulaires, avec indication de surépaisseur et plusieurs passes		Page 251



## 10.2 EXECUTION DONNEES 3D (cycle 30, DIN/ISO: G60)

### Déroulement du cycle

- 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 **avance de fraisage** tous les points mémorisés dans le programme indiqué; entretemps 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

### Attention lors de la programmation:



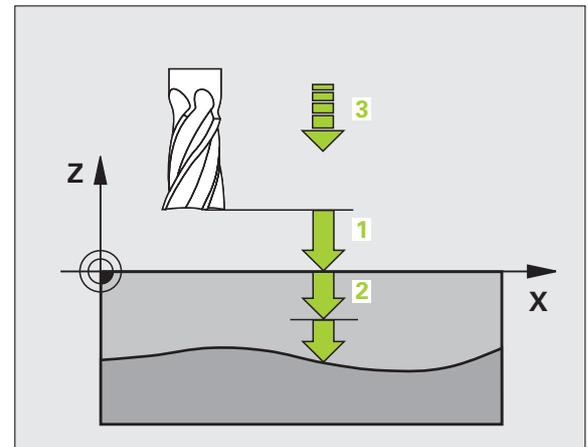
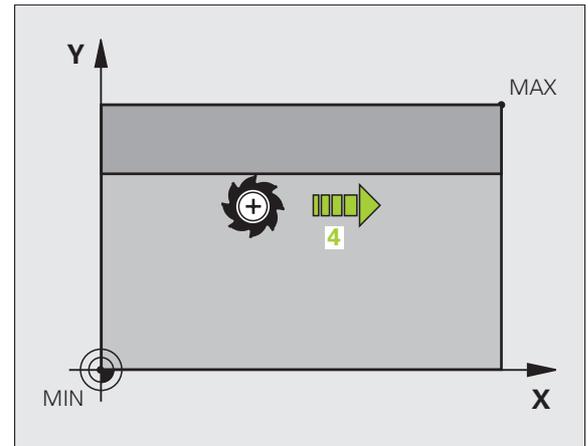
A l'aide du cycle 30, vous pouvez notamment exécuter en plusieurs passes des programmes en dialogue conversationnel Texte clair créés sur un support externe.



98  
FRAISER  
FICH. 3D

## Paramètres du cycle

- ▶ **Nom de fichier pour données 3D:** Introduire le nom du programme où sont mémorisées les données du contour; si le fichier n'est pas dans le répertoire actuel, introduire le chemin d'accès complet. Introduction possible de 254 caractères
- ▶ **Zone point MIN:** Point min. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Zone point MAX:** Point max. (coordonnée X, Y et Z) de la zone dans laquelle doit s'effectuer le fraisage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche 1** (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la surface de la pièce lors de déplacements en rapide. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Profondeur de passe 2** (en incrémental): Distance parcourue par l'outil en une passe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance plongée en profondeur 3:** Vitesse de déplacement de l'outil lors de la plongée, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Avance fraisage 4:** Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO**
- ▶ **Fonction auxiliaire M:** Option permettant d'introduire jusqu'à deux fonctions auxiliaires, par ex. M13. Plage d'introduction: 0 à 999



### Exemple: Séquences CN

64 CYCL DEF 30.0 EXÉCUTION DONNÉES 3D

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

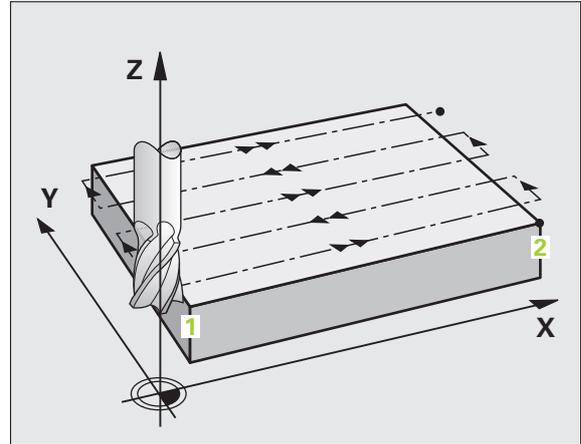
69 CYCL DEF 30.5 PASSE +5 F100

70 CYCL DEF 30.6 F350 M8

## 10.3 USINAGE LIGNE A LIGNE (cycle 230, DIN/ISO: G230)

### Déroulement du cycle

- 1 En partant de la position actuelle, la TNC positionne l'outil en avance 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



### Attention lors de la programmation:



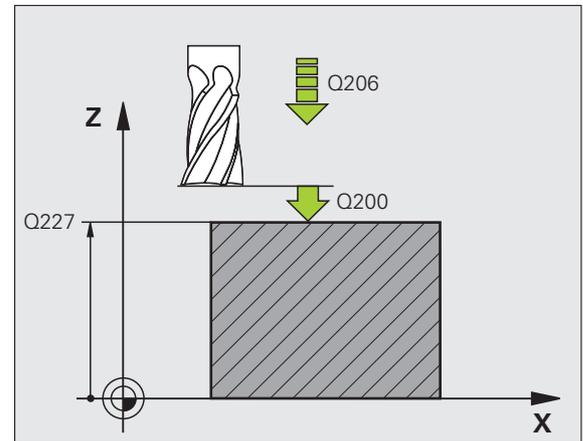
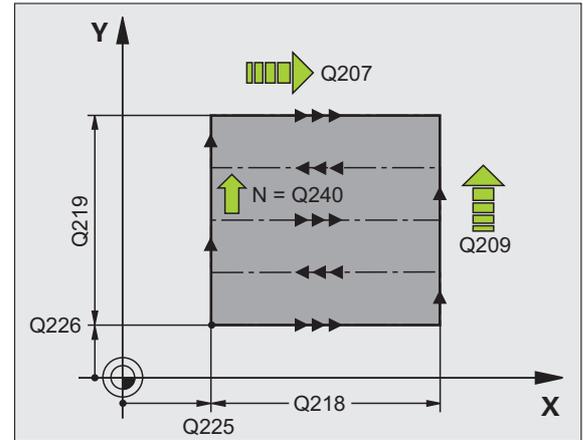
Partant de la position actuelle, la TNC positionne tout d'abord l'outil dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche au point initial.

Pré-positionner l'outil de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de serrage.

Paramètres du cycle



- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 3ème axe** Q227 (en absolu): Hauteur dans l'axe de broche à laquelle sera effectué l'usinage ligne-à-ligne. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er côté** Q218 (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. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté** Q219 (incrémental): Longueur de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage (se réfère au point initial 2ème axe. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999
- ▶ **Nombre de coupes** Q240: Nombre de lignes sur lesquelles la TNC doit déplacer l'outil dans la largeur. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **Avance plongée en profondeur** Q206: Vitesse de déplacement de l'outil lors de son déplacement de la distance d'approche jusqu'à la profondeur de fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **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. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



Exemple: Séquences CN

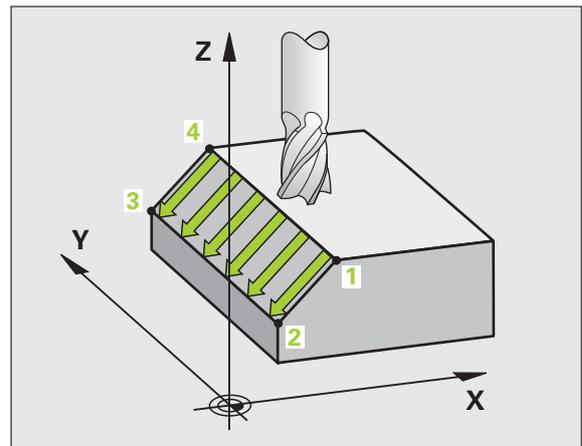
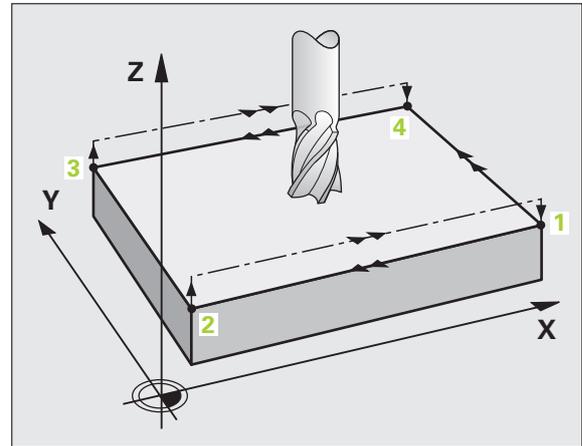
<b>71 CYCL DEF 230 LIGNE À LIGNE</b>
<b>Q225=+10 ;PT INITIAL 1ER AXE</b>
<b>Q226=+12 ;PT INITIAL 2ÈME AXE</b>
<b>Q227=+2.5 ;PT INITIAL 3ÈME AXE</b>
<b>Q218=150 ;1ER CÔTÉ</b>
<b>Q219=75 ;2ÈME CÔTÉ</b>
<b>Q240=25 ;NOMBRE DE COUPES</b>
<b>Q206=150 ;AVANCE PLONGÉE PROF.</b>
<b>Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE</b>
<b>Q209=200 ;AVANCE TRANSVERSALE</b>
<b>Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE</b>



## 10.4 SURFACE REGULIERE (cycle 231, DIN/ISO: G231)

### Déroulement du cycle

- 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'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 du diamètre, au-dessus du point programmé le plus élevé dans l'axe de broche



**Sens de coupe**

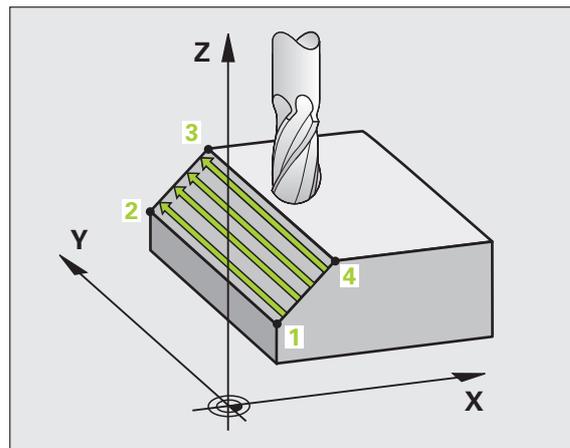
Le point initial/le sens du fraisage peuvent être sélectionnés librement car la TNC exécute toujours les coupes en allant du point **1** au point **2** et effectue une trajectoire globale du point **1 / 2** au point **3 / 4**. Vous pouvez programmer le point **1** à chaque angle de la surface à usiner.

Vous optimisez la qualité de surface avec 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**) avec 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**) avec 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 bout hémisphérique:

- Pour les surfaces gauchies, programmer le déplacement principal (du point **1** au point **2**) perpendiculairement au sens de la pente la plus forte

**Attention lors de la programmation:**

En partant de la position actuelle et en suivant une trajectoire linéaire 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

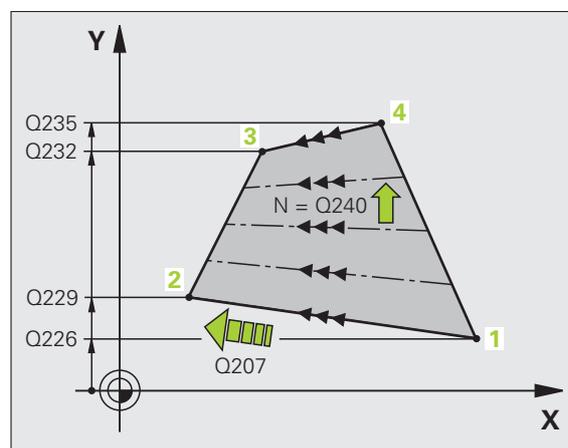
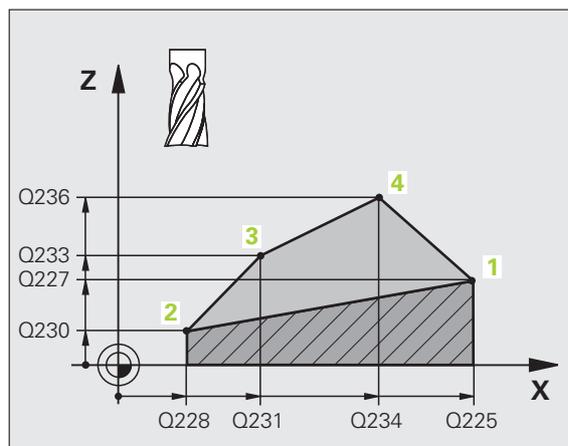
Si nécessaire, fraise à denture frontale (DIN 844).



## Paramètres du cycle



- ▶ **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. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 3ème axe Q227** (en absolu): Coordonnée du point initial de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point 3ème axe Q230** (en absolu): Coordonnée du point final de la surface à usiner ligne à ligne dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point 1er axe Q231** (en absolu): Coordonnée du point **3** dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point 2ème axe Q232** (en absolu): Coordonnée du point **3** dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point 3ème axe Q233** (en absolu): Coordonnée du point **3** dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **4ème point 1er axe** Q234 (en absolu): Coordonnée du point **4** dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème point 2ème axe** Q235 (en absolu): Coordonnée du point **4** dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème point 3ème axe** Q236 (en absolu): Coordonnée du point **4** dans l'axe de broche. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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**. Plage d'introduction: 0 à 99999
- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 99999,999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**

**Exemple: Séquences CN**

72 CYCL DEF 231 SURF. RÉGULIÈRE
Q225=+0 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+5 ;PT INITIAL 2ÈME AXE
Q227=-2 ;PT INITIAL 3ÈME AXE
Q228=+100 ;2ÈME POINT 1ER AXE
Q229=+15 ;2ÈME POINT 2ÈME AXE
Q230=+5 ;2ÈME POINT 3ÈME AXE
Q231=+15 ;3ÈME POINT 1ER AXE
Q232=+125 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q233=+25 ;3ÈME POINT 3ÈME AXE
Q234=+15 ;4ÈME POINT 1ER AXE
Q235=+125 ;4ÈME POINT 2ÈME AXE
Q236=+25 ;4ÈME POINT 3ÈME AXE
Q240=40 ;NOMBRE DE COUPES
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE



# 10.5 SURFACAGE (cycle 232, DIN/ISO: G232)

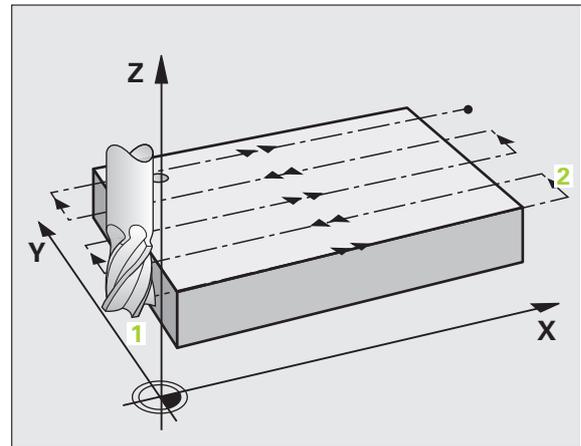
## Déroulement du cycle

Le cycle 232 vous permet d'exécuter le surfacage d'une surface plane en plusieurs passes et en tenant compte d'une surépaisseur de finition. Pour cela, vous disposez de trois stratégies d'usinage:

- **Stratégie Q389=0:** Usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
  - **Stratégie Q389=1:** Usinage en méandres, passe latérale à l'intérieur de la surface à usiner
  - **Stratégie Q389=2:** Usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale selon l'avance de positionnement
- 1 La TNC positionne l'outil en avance rapide **FMAX**, à partir de la position actuelle jusqu'au point initial **1** et en fonction de la logique de positionnement: Si la position actuelle dans l'axe de broche est supérieure au saut de bride, la TNC déplace l'outil tout d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche, ou sinon, tout d'abord au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point initial dans le plan d'usinage est situé près de la pièce tout en étant décalé de la valeur du rayon d'outil et de la distance d'approche latérale
  - 2 Pour terminer, l'outil se déplace dans l'axe de broche, selon l'avance de positionnement, jusqu'à la première profondeur de passe calculée par la TNC

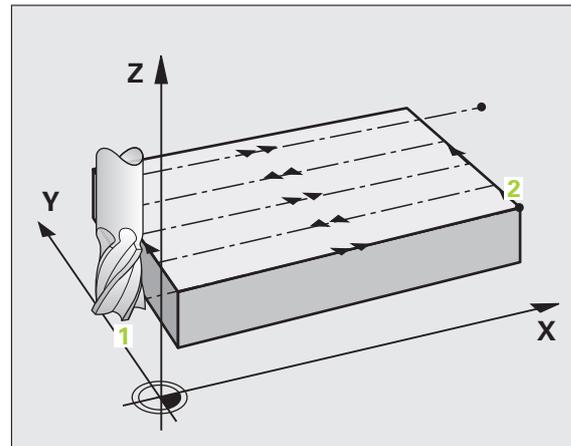
### Stratégie Q389=0

- 3 L'outil se déplace ensuite suivant l'avance de fraisage programmée jusqu'au point final **2** Le point final est situé à **l'extérieur** de la surface que la TNC calcule à partir du point initial, de la longueur, de la distance d'approche latérale et du rayon d'outil programmés
- 4 La TNC décale l'outil selon l'avance de positionnement, transversalement sur le point initial de la ligne suivante; la TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement max.
- 5 L'outil est ensuite rétracté vers le point initial **1**
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit entièrement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est exécutée à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que la surépaisseur de finition et ce, selon l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** au saut de bride

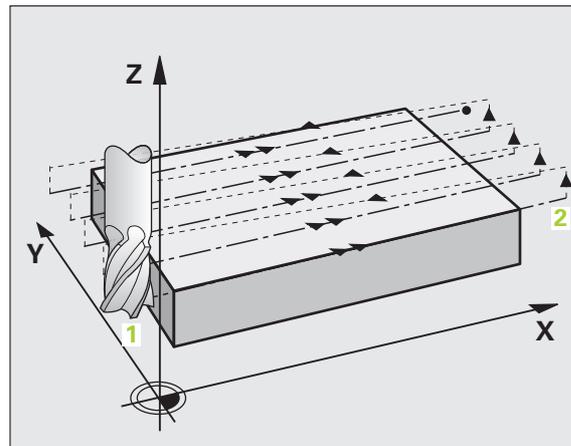


**Stratégie Q389=1**

- 3 L'outil se déplace ensuite suivant l'avance de fraisage programmée jusqu'au point final **2** Le point final est situé à **l'intérieur** de la surface que la TNC calcule à partir du point initial, de la longueur et du rayon d'outil programmés
- 4 La TNC décale l'outil selon l'avance de positionnement, transversalement sur le point initial de la ligne suivante; la TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement max.
- 5 L'outil est ensuite rétracté vers le point initial **1**. Le décalage à la ligne suivante a lieu à nouveau à l'intérieur de la pièce
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit entièrement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est exécutée à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que la surépaisseur de finition et ce, selon l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** au saut de bride

**Stratégie Q389=2**

- 3 L'outil se déplace ensuite suivant l'avance de fraisage programmée jusqu'au point final **2** Le point final est situé à l'extérieur de la surface que la TNC calcule à partir du point initial, de la longueur, de la longueur, de la distance d'approche latérale et du rayon d'outil programmés
- 4 La TNC déplace l'outil dans l'axe de broche à la distance d'approche au dessus de la profondeur de passe actuelle, puis le rétracte directement et selon l'avance de pré-positionnement au point initial de la ligne suivante. La TNC calcule le décalage à partir de la largeur programmée, du rayon d'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire max.
- 5 L'outil se déplace ensuite à nouveau à la profondeur de passe actuelle, puis en direction du point final **2**
- 6 Le processus ligne à ligne est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit entièrement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est exécutée à la profondeur d'usinage suivante
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que la surépaisseur de finition et ce, selon l'avance de finition
- 9 Pour terminer, la TNC rétracte l'outil avec **FMAX** au saut de bride

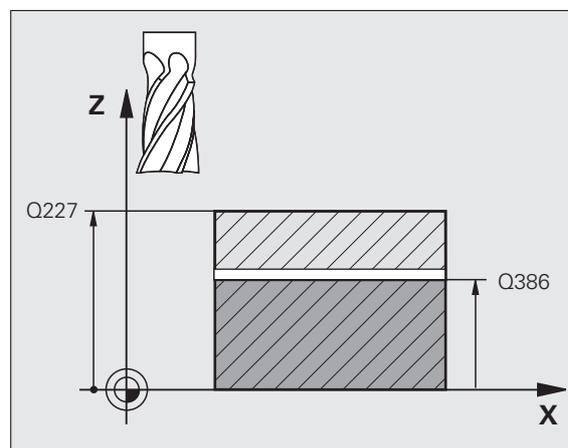
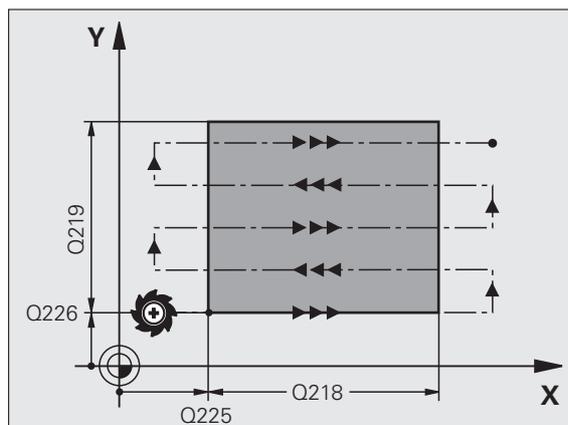
**Attention lors de la programmation:**

Introduire le saut de bride Q204 de manière à éviter toute collision avec la pièce ou les matériels de serrage.

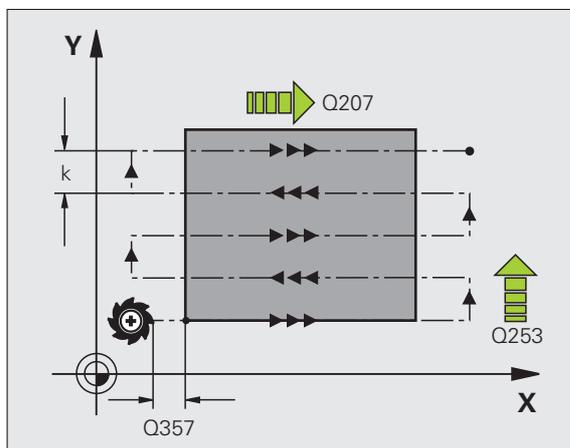
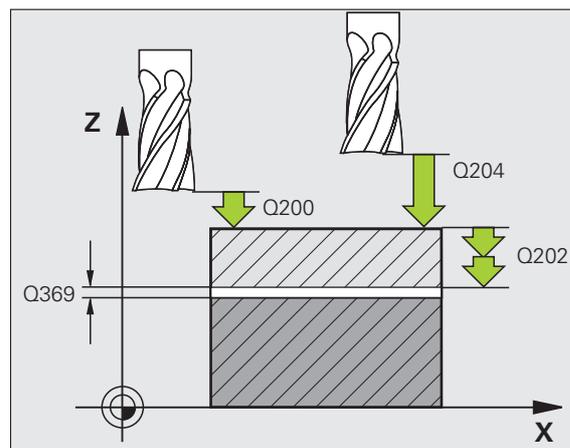
## Paramètres du cycle



- ▶ **Stratégie d'usinage (0/1/2) Q389:** Définir la manière dont la TNC doit usiner la surface:
  - 0:** Usinage en méandres, passe latérale, selon l'avance de positionnement, à l'extérieur de la surface à usiner
  - 1:** Usinage en méandres, passe latérale, selon l'avance de fraiseage, à l'intérieur de la surface à usiner
  - 2:** Usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale selon l'avance de positionnement
  
- ▶ **Point initial 1er axe Q225 (en absolu):** Coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
  
- ▶ **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. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
  
- ▶ **Point initial 3ème axe Q227 (en absolu):** Coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
  
- ▶ **Point final 3ème axe Q386 (en absolu):** Coordonnée dans l'axe de broche à laquelle doit être exécuté le surfacage de la surface. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
  
- ▶ **1er côté Q218 (en incrémental):** Longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe vous permet de reconnaître la direction de la première trajectoire de fraissage par rapport au **point initial du 1er axe**. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
  
- ▶ **2ème côté Q219 (en incrémental):** Longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Le signe vous permet de reconnaître la direction de la première passe transversale par rapport au **point initial du 2ème axe**. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Profondeur de passe max.** Q202 (en incrémental): Distance **maximale** parcourue par l'outil en une passe. La TNC calcule la profondeur de passe réelle à partir de la différence entre le point final et le point initial dans l'axe d'outil – en tenant compte de la surépaisseur de finition – et ce, de manière à ce que l'usinage soit exécuté avec des passes de même profondeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Surép. finition en profondeur** Q369 (en incrémental): Valeur pour le déplacement de la dernière passe. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Facteur de recouvrement max.** Q370: Passe latérale **maximale** k. La TNC calcule la passe latérale réelle à partir du 2ème côté (Q219) et du rayon d'outil de manière ce que l'usinage soit toujours exécuté avec passe latérale constante. Si vous avez introduit un rayon R2 dans le tableau d'outils (rayon de plaquette, par exemple, avec l'utilisation d'une tête porte-lames), la TNC diminue en conséquence la passe latérale. Plage d'introduction: 0.1 à 1.9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Avance de fraisage** Q207: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance de finition** Q385: Vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage de la dernière passe, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,9999, en alternative **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil pour aborder la position initiale et se déplacer à la ligne suivante, en mm/min.; si l'outil est déplacé transversalement dans la matière (Q389=1), le déplacement transversal est effectué selon l'avance de fraisage Q207. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**



- ▶ **Distance d'approche** Q200 (en incrémental): Distance entre la pointe de l'outil et la position initiale dans l'axe d'outil. Si vous fraisez en utilisant la stratégie d'usinage Q389=2, la TNC se déplace à la distance d'approche au dessus de la profondeur pour aborder le point initial de la ligne suivante. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Distance d'approche latérale** Q357 (en incrémental): Distance latérale entre l'outil et la pièce lorsque l'outil aborde la première profondeur de passe et distance à laquelle l'outil effectue la passe latérale dans le cas des stratégies d'usinage Q389=0 et Q389=2. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Saut de bride** Q204 (en incrémental): Coordonnée dans l'axe de broche excluant toute collision entre l'outil et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

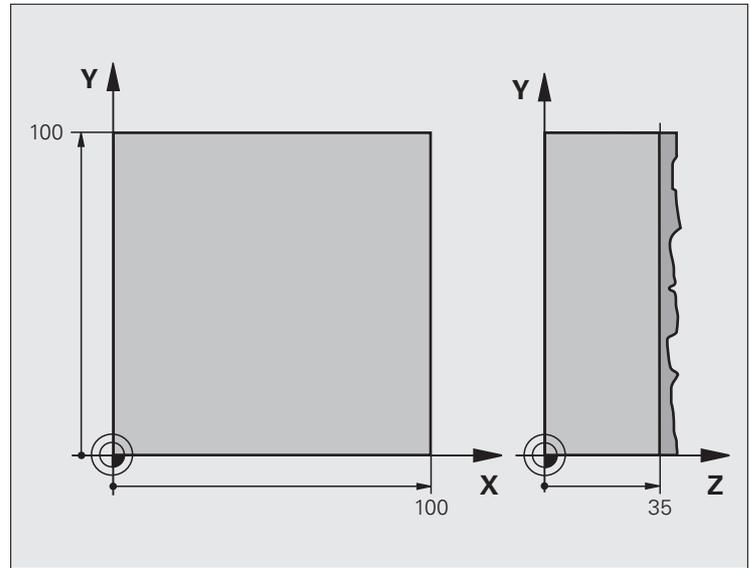
#### Exemple: Séquences CN

71	CYCL DEF 232	SURFAÇAGE
Q389=2	;STRATÉGIE	
Q225=+10	;PT INITIAL 1ER AXE	
Q226=+12	;PT INITIAL 2ÈME AXE	
Q227=+2.5	;PT INITIAL 3ÈME AXE	
Q386=-3	;POINT FINAL 3ÈME AXE	
Q218=150	;1ER CÔTÉ	
Q219=75	;2ÈME CÔTÉ	
Q202=2	;PROF. PASSE MIN.	
Q369=0.5	;SURÉP. DE PROFONDEUR	
Q370=1	;RECOUVREMENT MAX.	
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE	
Q385=800	;AVANCE DE FINITION	
Q253=2000	;AVANCE PRÉ-POSIT.	
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE	
Q357=2	;DIST. APPR. LATÉRALE	
Q204=2	;SAUT DE BRIDE	



## 10.6 Exemples de programmation

### Exemple: Usinage ligne à ligne



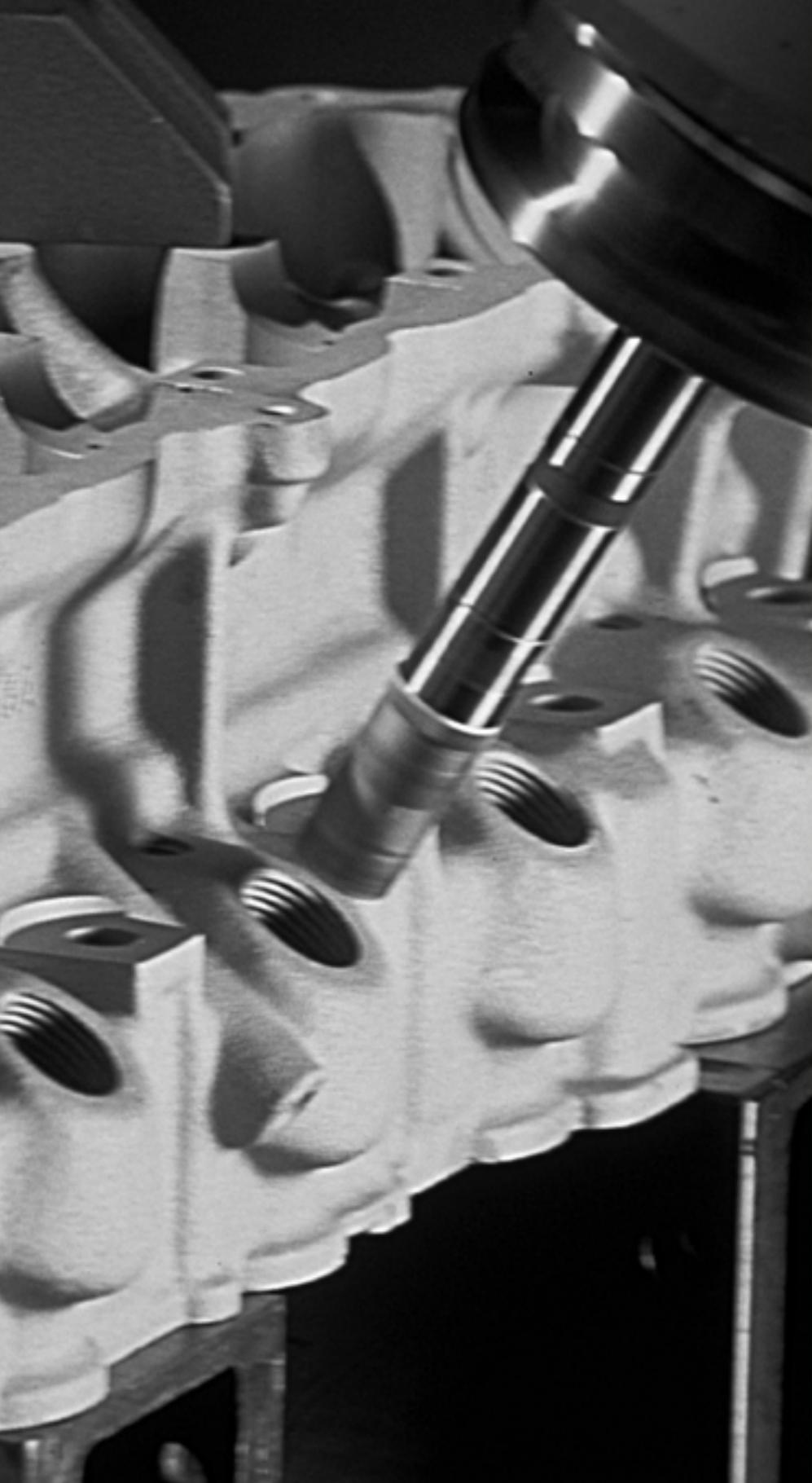
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Définition de la pièce brute
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Définition de l'outil
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Appel de l'outil
5 L Z+250 R0 FMAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 230 LIGNE À LIGNE	Définition du cycle Usinage ligne à ligne
Q225=+0 ;PT INITIAL 1ER AXE	
Q226=+0 ;POINT INITIAL 2ÈME AXE	
Q227=+35 ;POINT INITIAL 3ÈME AXE	
Q218=100 ;1ER CÔTÉ	
Q219=100 ;2ÈME CÔTÉ	
Q240=25 ;NOMBRE DE COUPES	
Q206=250 ;AVANCE PLONGÉE PROF.	
Q207=400 ;AVANCE FRAISAGE	
Q209=150 ;AVANCE TRANSVERSALE	
Q200=2 ;DISTANCE D'APPROCHE	



7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Pré-positionnement à proximité du point initial
8 CYCL CALL	Appel du cycle
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
10 END PGM C230 MM	







# 11

**Cycles: Conversions de coordonnées**



## 11.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

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	Page
7 POINT ZERO Décalage des contours directement dans le programme ou à partir de tableaux de points zéro		Page 261
247 INITIALISATION DU POINT DE REF. Initialiser le point de référence en cours d'exécution du programme		Page 268
8 IMAGE MIROIR Inversion des contours		Page 269
10 ROTATION Rotation contours dans le plan d'usinage		Page 271
11 FACTEUR ECHELLE Réduction/agrandissement des contours		Page 273
26 FACT. ECHELLE SPECIF. DE L'AXE Réduction/agrandissement des contours avec fact. échelle spécif. de chaque axe		Page 275
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		Page 277

### 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 M2, M30 ou la séquence END PGM (dépend du paramètre-machine 7300)
- Sélectionner un nouveau programme
- Programmer la fonction auxiliaire M142 Informations modales sur programme



## 11.2 Décalage du POINT ZERO (cycle 7, DIN/ISO: G54)

### Effet

Grâce au décalage du POINT ZERO, vous pouvez répéter des opérations d'usinage à plusieurs endroits de la pièce.

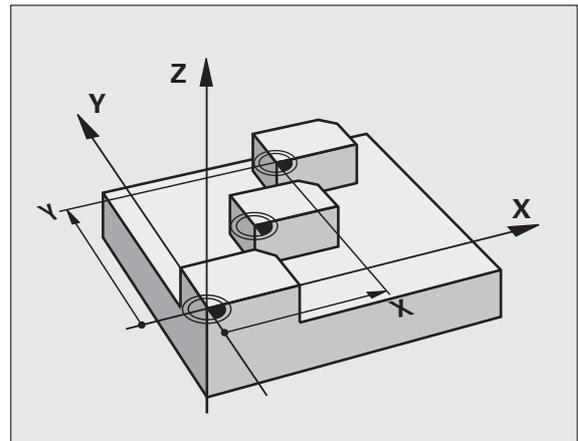
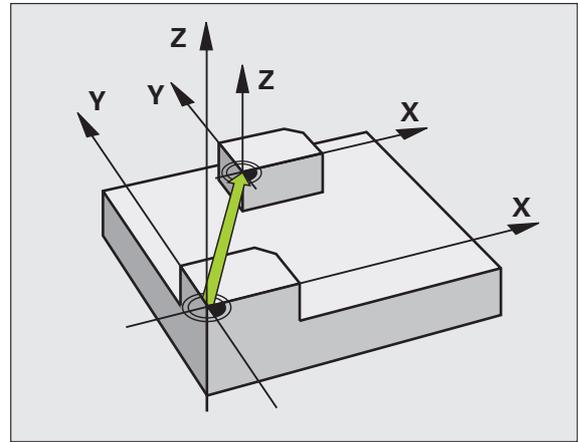
Après la définition du cycle décalage du POINT ZERO, toutes les coordonnées introduites se réfèrent au nouveau point zéro. La TNC affiche le décalage sur chaque axe dans l'affichage d'état supplémentaire. Il est également possible de programmer des axes rotatifs.

### Annulation

- Programmer un décalage aux coordonnées X=0; Y=0 etc. avec une nouvelle définition de cycle
- Utiliser la fonction **TRANS DATUM RESET**
- Appeler dans le tableau de points zéro un décalage ayant pour coordonnées X=0; Y=0 etc.

### 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.



### Paramètres du cycle



- **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. Plage d'introduction: Jusqu'à 6 axes CN, chacun de -99999,9999 à 99999,9999

### Exemple: Séquences CN

13 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



## 11.3 Décalage du POINT ZERO avec tableaux de points zéro (cycle 7, DIN/ISO: G53)

### Effet

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.

### 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
- Utiliser la fonction **TRANS DATUM RESET**

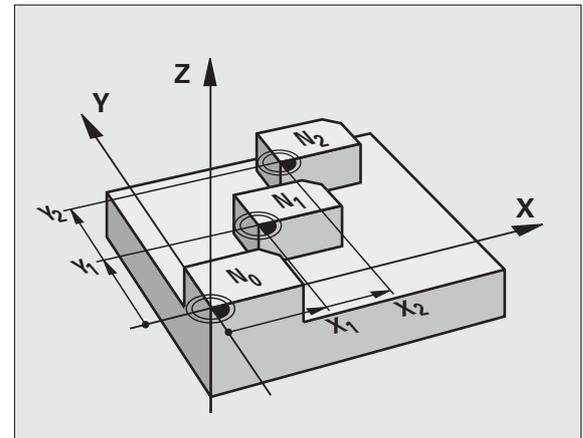
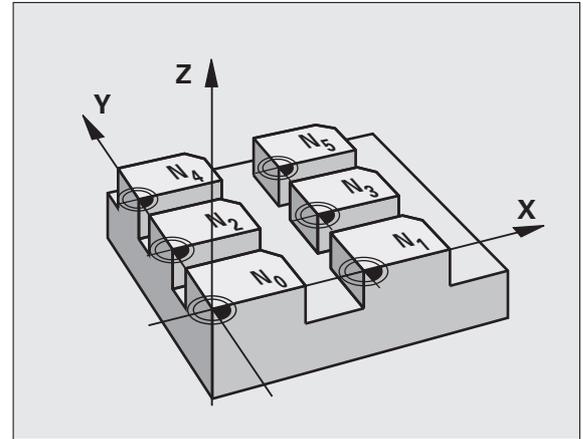
### Graphisme

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

Dans l'affichage d'état supplémentaire, les données suivantes provenant du tableau de points zéro sont affichées:

- Nom et chemin d'accès du tableau de points zéro actif
- Numéro de point zéro actif
- Commentaire de la colonne DOC du numéro de point zéro actif



## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

Les points zéro dans le tableau de points zéro se réfèrent **toujours et exclusivement** au point de référence actuel (Preset).

Le paramètre-machine 7475 qui permettait auparavant de définir si les points zéro devaient se référer au point zéro machine ou au point zéro pièce n'a plus qu'un rôle sécuritaire. Si MP7475 = 1, la TNC délivre un message d'erreur si un décalage de point zéro est appelé à partir d'un tableau de points zéro.

Les tableaux de points zéro émanant de la TNC 4xx dont les coordonnées se réfèrent au point zéro machine (MP7475 = 1) ne doivent pas être utilisés sur l'iTNC 530.



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 du gestionnaire de fichiers: Tableau avec état M

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.



## Paramètres du cycle



- ▶ **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. Plage d'introduction 0 à 9999

## 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.

La fonction **TRANS DATUM TABLE** vous permet de définir les tableaux de points zéro et numéros de points zéro dans une séquence CN.

### Exemple: Séquences CN

```
77 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
```

```
78 CYCL DEF 7.1 #5
```



## Editer un tableau de points zéro en mode Mémorisation/édition de programme



Après avoir modifié une valeur dans un tableau de points zéro, vous devez enregistrer la modification avec la touche ENT. Si vous ne le faites pas, la modification ne sera pas prise en compte, par exemple lors de l'exécution d'un programme.

Sélectionnez le tableau de points zéro en mode **Mémorisation/édition de programme**



- ▶ Appeler le gestionnaire de fichiers: Appuyer sur la touche PGM MGT
- ▶ 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. La barre 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 introduite 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**

### Transférer les valeurs effectives vers le tableau de points zéro

Avec la touche „Validation de la position effective“, vous pouvez transférer vers le tableau de points zéro la position actuelle de l'outil ou les dernières positions palpées:

- ▶ Positionner le champ d'introduction sur la ligne et dans la colonne à l'intérieur desquelles vous voulez valider une position



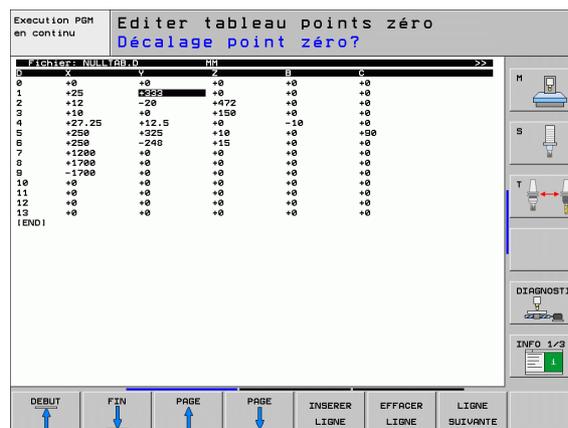
- ▶ Sélectionner la fonction Validation de la position effective: Dans une fenêtre auxiliaire, la TNC vous demande si vous voulez valider la position actuelle de l'outil ou les dernières valeurs de palpage
- ▶ Sélectionner la fonction désirée avec les touches fléchées et valider avec la touche ENT
- ▶ Valider les valeurs sur tous les axes: Appuyer sur la softkey TOUTES VALEURS ou
- ▶ Valider la valeur de l'axe sur laquelle se trouve le champ d'introduction: Appuyer sur la softkey VALEUR ACTUELLE



## Configurer le tableau de points zéro

Sur la 2ème et la 3ème barre de softkeys, vous pouvez définir pour chaque tableau de points zéro les axes où vous désirez définir des points zéro. Par défaut, tous les axes sont actifs. Pour 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 le gestionnaire de fichiers, afficher un autre type de fichier et sélectionner le fichier désiré.



## 11.4 INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE (cycle 247, DIN/ISO: G247)

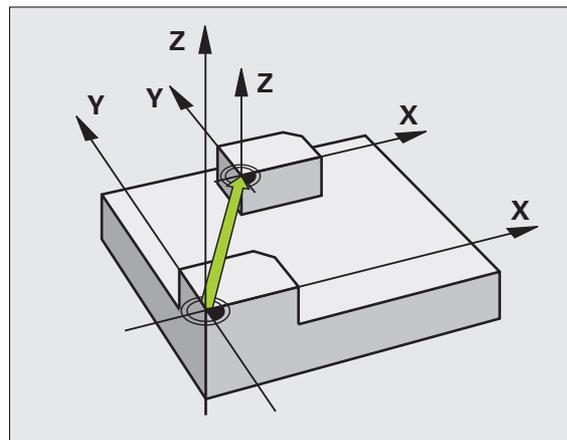
### Effet

Avec le cycle INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE, vous pouvez activer comme nouveau point de référence une valeur Preset qui a été définie dans un tableau Preset.

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 Preset.

### Affichage d'état

Dans l'affichage d'état, la TNC affiche le numéro Preset actif derrière le symbole du point de référence.



### Attention avant de programmer!



Lorsque l'on active un point de référence à partir du tableau Preset, la TNC annule un décalage de point zéro actif.

La TNC n'initialise le Preset que sur les axes définis par des valeurs dans le tableau Preset. Le point de référence des axes qui sont désignés avec – reste inchangé.

Si vous activez le numéro de Preset 0 (ligne 0), activez dans ce cas le dernier point de référence que vous avez initialisé en mode manuel.

Le cycle 247 n'a pas d'effet en mode Test de programme.

### Paramètres du cycle



- **Numéro point de référence?:** Indiquer le numéro du point de référence qui doit être activé et provenant du tableau Preset. Plage d'introduction 0 à 65535

### Exemple: Séquences CN

```
13 CYCL DEF 247 INIT. PT DE RÉF.
```

```
Q339=4 ;NUMÉRO POINT DE RÉF.
```

## 11.5 IMAGE MIROIR (cycle 8, DIN/ISO: G28)

### Effet

Dans le plan d'usinage, la TNC peut exécuter une opération d'usinage en image miroir.

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.

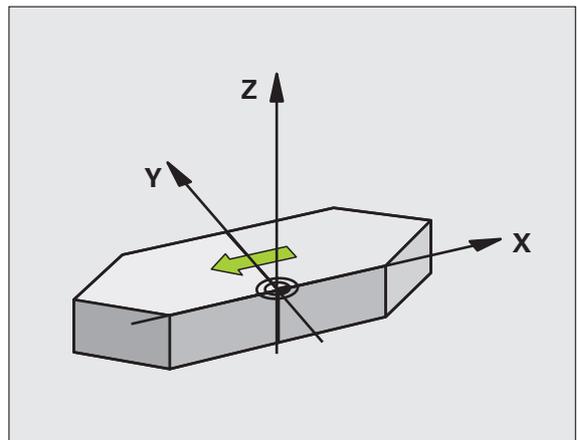
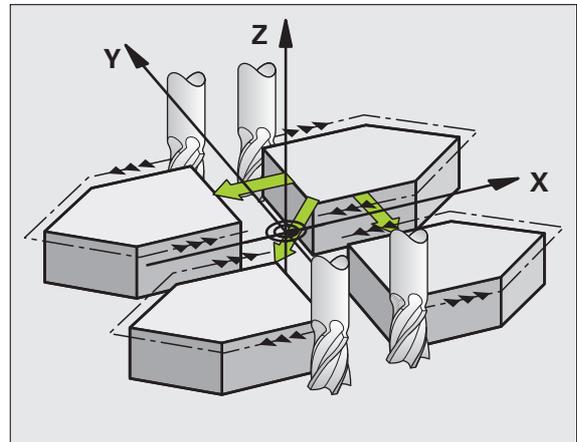
- Si vous n'exécutez l'image miroir que d'un seul axe, il y a inversion du sens de déplacement de l'outil. Ceci n'est pas valable pour les cycles d'usinage.
- Si vous exécutez l'image miroir de deux axes, le sens du déplacement n'est pas modifié.

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 à l'extérieur du contour devant être réfléchi: L'élément est décalé par rapport à l'axe;

### Annulation

Reprogrammer le cycle IMAGE MIROIR en introduisant NO ENT.



### Attention lors de la programmation:



Si vous ne réalisez l'image miroir que pour un axe, le sens de déplacement est modifié pour les cycles de fraisage de la série 200. Exception: Cycle 208 avec lequel le sens de déplacement défini dans le cycle est conservé.

## Paramètre du cycle



- ▶ **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. Plage d'introduction: Jusqu'à 3 axes CN **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

### Exemple: Séquences CN

```
79 CYCL DEF 8.0 IMAGE MIROIR
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```



## 11.6 ROTATION (cycle 10, DIN/ISO: G73)

### Effet

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.

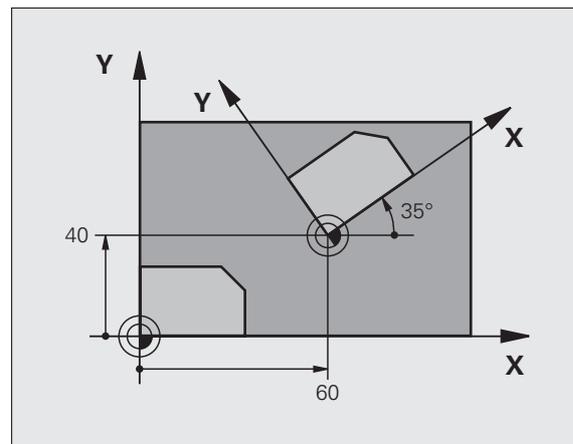
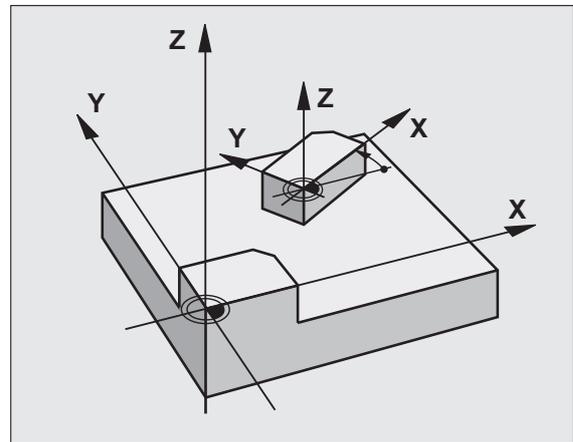
La ROTATION est active dès qu'elle a été définie dans le programme. Elle agit aussi en mode Positionnement avec introduction manuelle! L'angle de rotation actif apparaît dans l'affichage d'état supplémentaire.

### Axes de référence pour l'angle de rotation:

- Plan X/Y Axe X
- Plan Y/Z Axe Y
- Plan Z/X Axe Z

### Annulation

Reprogrammer le cycle ROTATION avec un angle de rotation 0°.



### Attention lors de la programmation:



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.

## Paramètres du cycle



- **Rotation:** Introduire l'angle de rotation en degrés (°).  
Plage d'introduction -360,000° à +360,000° (en absolu ou en incrémental)

## Exemple: Séquences CN

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
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 LBL 1
```



## 11.7 FACTEUR ECHELLE (cycle 11, DIN/ISO: G72)

### Effet

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.

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

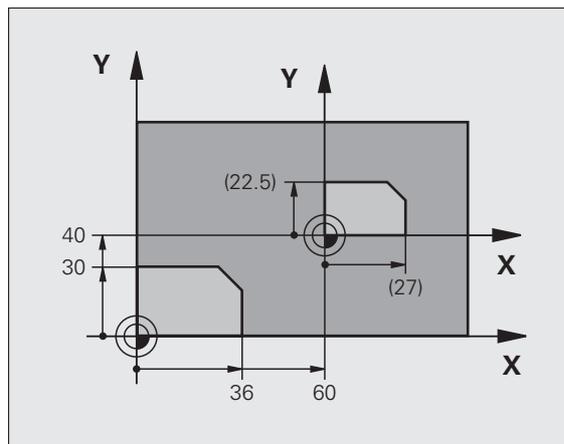
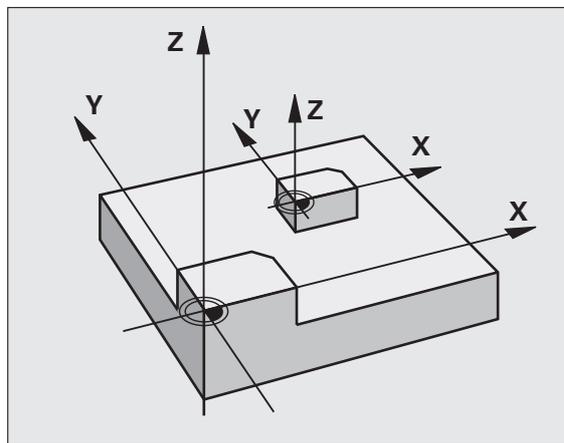
Avant de procéder à l'agrandissement ou à la réduction, il convient de décaler le point zéro sur une arête ou un angle du contour.

Aggrandissement: 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.



## Paramètres du cycle



- **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“). Plage d'introduction 0,000000 à 99,999999

## Exemple: Séquences CN

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTEUR ÉCHELLE
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```



## 11.8 FACTEUR ECHELLE SPECIF. DE L'AXE (cycle 26)

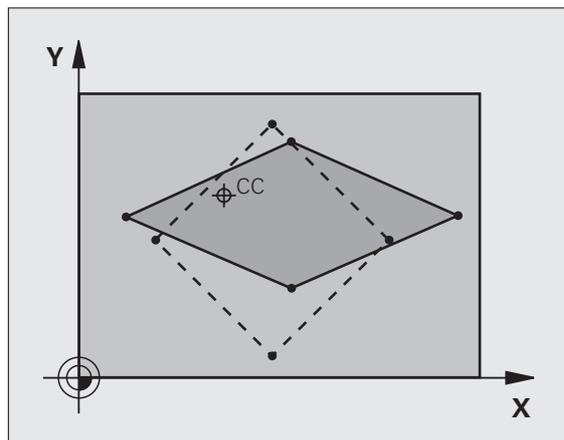
### Effet

Avec le cycle 26, vous pouvez, axe par axe, définir des facteurs de retrait ou d'agrandissement.

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.

### Annulation

Reprogrammer le cycle FACTEUR ECHELLE avec le facteur 1 pour l'axe concerné.



### Attention lors de la programmation:



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.

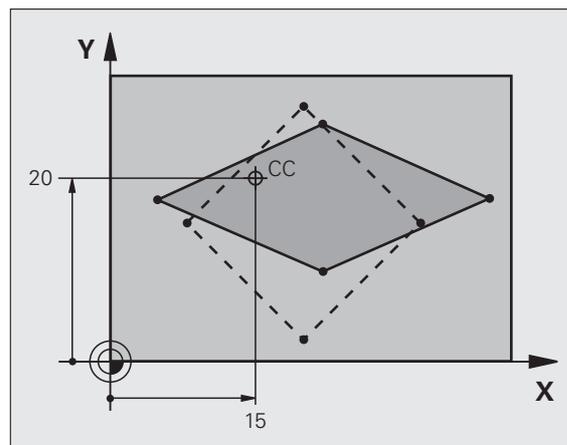
Le contour est étiré à partir du centre ou comprimé vers lui, et donc pas toujours comme avec le cycle 11 FACT. ECHELLE, à partir du point zéro actuel ou vers lui.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Axe et facteur:** Par softkey, sélectionner l'axe/les axes de coordonnées et introduire le(s) facteur(s) d'étirement ou de compression spécifique de l'axe. Plage d'introduction 0,000000 à 99,999999
- ▶ **Coordonnées du centre:** Centre de l'étirement ou de la compression spécifique de l'axe. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



## Exemple: Séquences CN

```
25 CALL LBL 1
```

```
26 CYCL DEF 26.0 FACT. ÉCH. SPÉCIF. AXE
```

```
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
```

```
28 CALL LBL 1
```



# 11.9 PLAN D'USINAGE (cycle 19, DIN/ISO: G80, option de logiciel 1)

## 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 dans l'espace) du système de coordonnées **machine**. Vous obtenez les angles dans l'espace 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 dans l'espace suffisent pour définir clairement toute position d'outil dans l'espace.



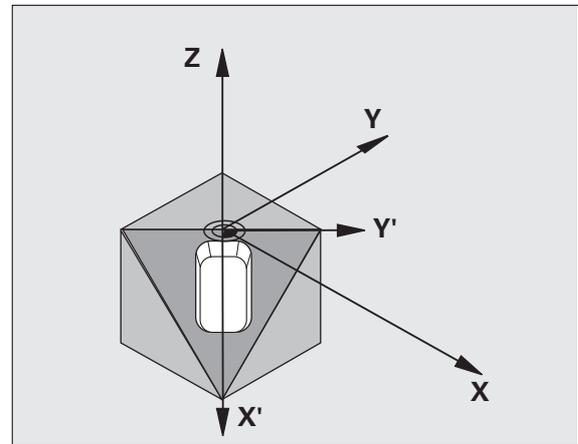
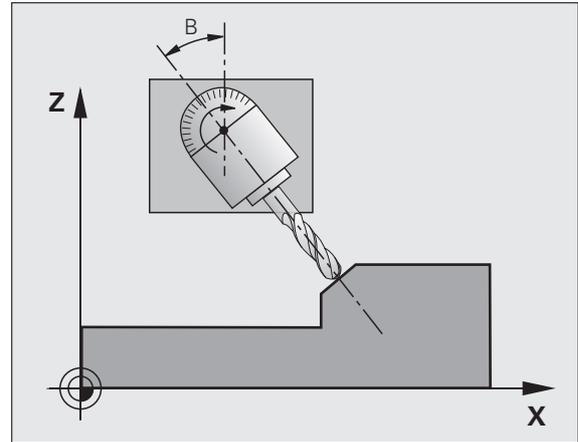
Il convient de noter que la position du système de coordonnées incliné et des déplacements dans le système incliné dépendent de la manière dont vous décrivez le plan incliné.

Si vous programmez la position du plan d'usinage avec les angles dans l'espace, 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, la valeur angulaire du cycle 19 PLAN D'USINAGE introduite dans ce menu sera écrasée.



## Attention lors de la programmation:



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.



Dans la mesure où les valeurs d'axes rotatifs non programmées sont toujours interprétées comme valeurs non modifiées, définissez toujours les trois angles dans l'espace, même si un ou plusieurs de ces angles ont la valeur 0.

L'inclinaison du plan d'usinage est toujours réalisée autour du point zéro actif.

Si vous utilisez le cycle 19 avec fonction M120 active, la TNC annule donc alors automatiquement la correction de rayon et la fonction M120.

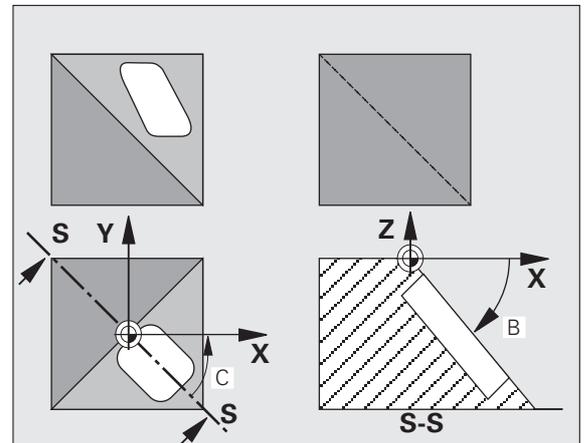
## Paramètres du cycle



- **Axe et angle de rotation?**: introduire l'axe rotatif avec son angle de rotation; programmer par softkeys les axes rotatifs A, B et C. Plage d'introduction -360,000 à 360,000

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. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- **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. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



## 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 les axes rotatifs



Le constructeur de la machine définit si le cycle 19 doit positionner automatiquement les axes rotatifs ou bien si vous devez les positionner manuellement dans le programme. Consultez le manuel de votre machine.

### Positionner les axes rotatifs manuellement

Si le cycle 19 ne positionne pas automatiquement les axes rotatifs, vous devez les positionner dans une séquence L à part qui vient après la définition du cycle.

Si vous utilisez des angles d'axe, vous pouvez définir les valeurs des axes directement dans la séquence L. Si vous utilisez des angles dans l'espace, utilisez dans ce cas les paramètres **Q120** (valeur d'axe A), **Q121** (valeur d'axe B) et **Q122** (valeur d'axe C) définis par le cycle 19.

Exemples de séquences CN:

<b>10 L Z+100 R0 FMAX</b>	
<b>11 L X+25 Y+10 R0 FMAX</b>	
<b>12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE</b>	Définir l'angle dans l'espace pour le calcul de la correction
<b>13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0</b>	
<b>14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000</b>	Positionner les axes rotatifs en utilisant les valeurs calculées par le cycle 19
<b>15 L Z+80 R0 FMAX</b>	Activer la correction dans l'axe de broche
<b>16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX</b>	Activer la correction dans le plan d'usinage



Lors du positionnement manuel, utilisez toujours les positions des axes enregistrées dans les paramètres Q120 à Q122!

N'utiliser pas des fonctions telles que M94 (réduction de l'affichage angulaire) pour éviter les incohérences entre les positions effectives et les positions nominales des axes rotatifs dans le cas de définitions multiples



**Positionner les axes rotatifs automatiquement**

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 (la longueur d'outil totale doit être définie).
- 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).

Exemples de séquences CN:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PLAN D'USINAGE	Définir l'angle pour le calcul de la correction
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 DIST50	Définir aussi l'avance et la distance
14 L Z+80 R0 FMAX	Activer la correction dans l'axe de broche
15 L X-8.5 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.

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 la 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 alors 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 de calibrer des pièces dans le système incliné. Les résultats de la mesure sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q et vous pouvez ensuite les traiter, 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 de fonctionnement

##### 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 de fonctionnement

##### 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
- Initialisation commandée par un palpeur 3D de HEIDENHAIN (cf. Manuel d'utilisation Cycles palpeurs, chap. 2)
- Initialisation automatique par 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°.

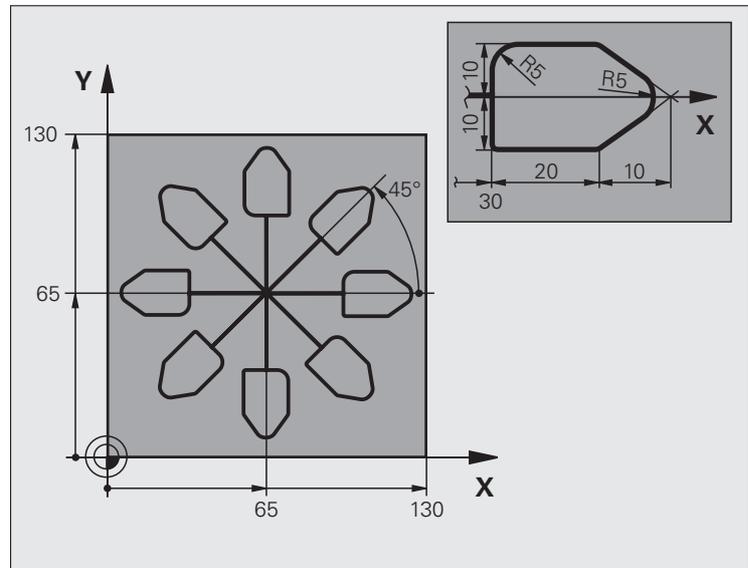


## 11.10 Exemples de programmation

### Exemple: Cycles de conversion de coordonnées

#### Déroulement du programme

- Conversions de coordonnées dans le programme principal
- Usinage dans le sous-programme



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 de l'outil
5 L Z+250 RO FMAX	Dégager l'outil
6 CYCL DEF 7.0 POINT ZÉRO	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 TRANS DATUM RESET	Annuler le décalage du point zéro



## 11.10 Exemples de programmation

18 L Z+250 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
19 LBL 1	Sous-programme 1
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Définition du fraisage
21 L Z+2 R0 FMAX M3	
22 L Z-5 R0 F200	
23 L X+30 RL	
24 L IY+10	
25 RND R5	
26 L IX+20	
27 L IX+10 IY-10	
28 RND R5	
29 L IX-10 IY-10	
30 L IX-20	
31 L IY+10	
32 L X+0 Y+0 R0 F5000	
33 L Z+20 R0 FMAX	
34 LBL 0	
35 END PGM CONVER MM	





# 12

**Cycles: Fonctions  
spéciales**



## 12.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de quatre cycles destinés aux applications spéciales suivantes:

Cycle	Softkey	Page
9 TEMPORISATION		Page 289
12 APPEL DE PROGRAMME		Page 290
13 ORIENTATION BROCHE		Page 292
32 TOLERANCE		Page 293

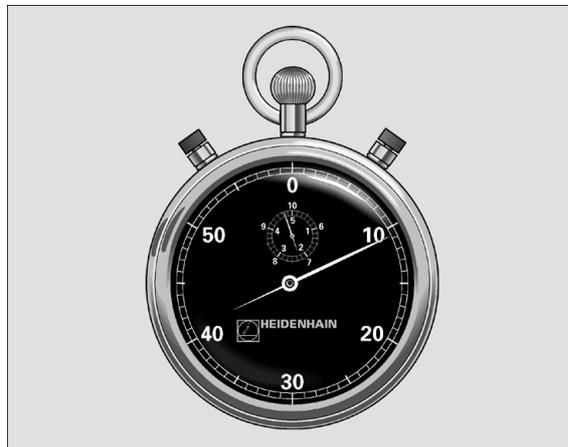


## 12.2 TEMPORISATION (cycle 9, DIN/ISO: G04)

### Fonction

L'exécution du programme est suspendue pendant la durée de la TEMPORISATION. Une temporisation peut aussi servir, par exemple, à briser les copeaux.

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.



Exemple: Séquences CN

```
89 CYCL DEF 9.0 TEMPORISATION
```

```
90 CYCL DEF 9.1 TEMPO. 1.5
```

### Paramètres du cycle



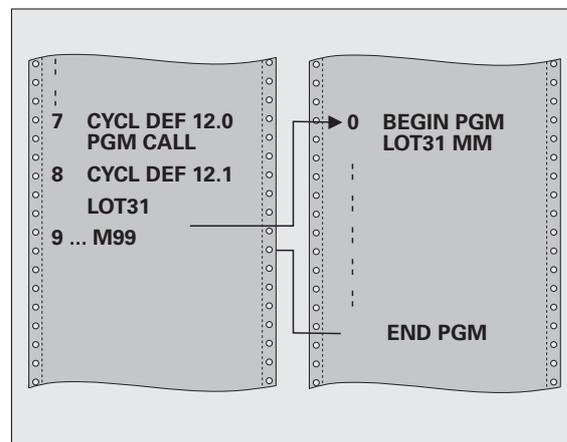
- **Temporisation en secondes:** Introduire la temporisation en secondes. Plage d'introduction 0 à 3 600 s (1 heure) par pas de 0,001 s



## 12.3 APPEL DE PROGRAMME (cycle 12, DIN/ISO: G39)

### Fonction du cycle

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.



### Attention lors de la programmation:



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.

Lors d'un appel de programme avec le cycle 12, les paramètres Q agissent systématiquement de manière globale. Vous devez donc tenir compte du fait que les modifications apportées à des paramètres Q dans le programme appelé peuvent éventuellement se répercuter sur le programme qui appelle.



## Paramètres du cycle

12  
PGM  
CALL

- **Nom du programme:** Nom du programme à appeler, si nécessaire avec le chemin d'accès au programme. Introduction possible de 254 caractères

Le programme défini peut être appelé avec les fonctions suivantes:

- **CYCL CALL** (séquence séparée) ou
- **CYCL CALL POS** (séquence séparée) ou
- **M99** (pas à pas) ou
- **M89** (après chaque séquence de positionnement)

**Exemple: Désigner comme cycle le programme 50 et l'appeler avec M99**

```
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
```



## 12.4 ORIENTATION BROCHE (cycle 13, DIN/ISO: G36)

### Fonction du cycle



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

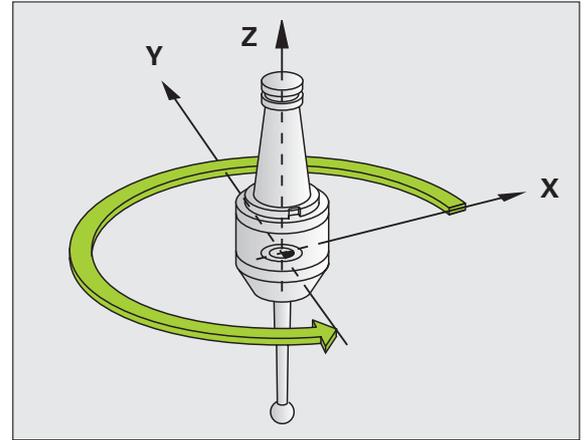
La TNC est en mesure de commander la broche principale d'une machine-outil et de l'orienter à une position angulaire donnée.

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

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 par le constructeur de la machine (cf. manuel de la machine).



### Exemple: Séquences CN

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATION
```

```
94 CYCL DEF 13.1 ANGLE 180
```

### Attention lors de la programmation:



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.

### Paramètres du cycle



- ▶ **Angle d'orientation:** Introduire l'angle se rapportant à l'axe de référence angulaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0,0000° à 360,0000°



## 12.5 TOLERANCE (cycle 32, DIN/ISO: G62)

### Fonction du cycle



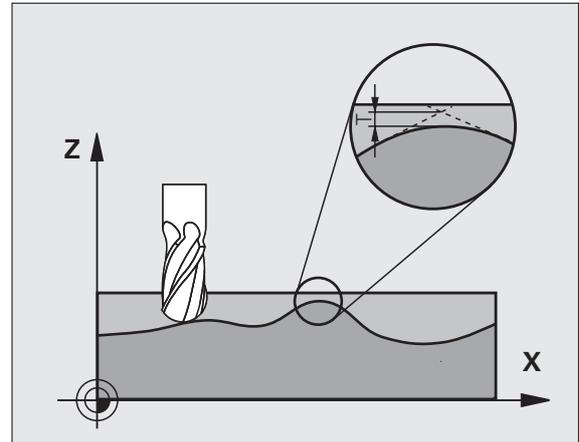
La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Avec les données du cycle 32, vous pouvez influencer sur le résultat de l'usinage UGV au niveau de la précision, de la qualité de surface et de la vitesse, à condition toutefois que la TNC ait été adaptée aux caractéristiques spécifiques 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 tout en épargnant la mécanique de la machine. La tolérance définie dans le cycle agit également pour les déplacements sur les arcs de cercle.

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. **Même lorsque la TNC se déplace à vitesse réduite, la tolérance que vous avez définie est systématiquement conservée.** Plus la tolérance que vous définissez est grande et plus la TNC sera en mesure de se déplacer rapidement.

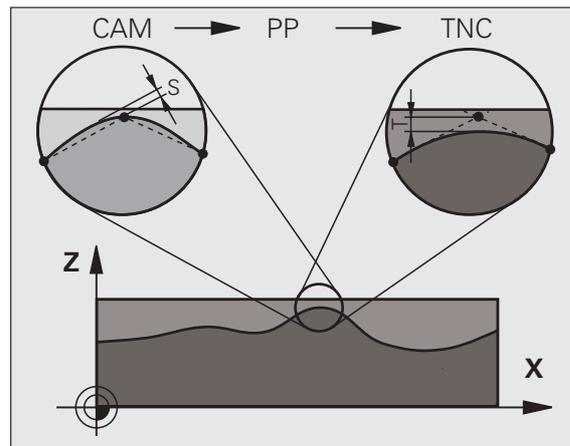
Le lissage du contour engendre un écart. La valeur de cet écart de contour (**tolérance**) est définie par le constructeur de votre machine dans un paramètre-machine. Le cycle **32** vous permet de modifier la tolérance par défaut et de sélectionner diverses configurations de filtre, à condition toutefois que le constructeur de votre machine exploite ces possibilités de configuration.



## Facteurs d'influence lors de la définition géométrique dans le système CFAO

Le principal facteur d'influence pour la création d'un programme CN sur un support externe est l'erreur de corde  $S$  que l'on peut définir dans le système CFAO. Avec l'erreur de corde, on définit l'écart max. entre les points du programme CN créé avec un post-processeur (PP). Si l'erreur de corde est égale ou inférieure à la tolérance  $T$  sélectionnée dans le cycle 32, la TNC peut alors lisser les points du contour, à condition toutefois de ne pas limiter l'avance programmée avec des configurations-machine spéciales.

Vous obtenez un lissage optimal du contour en sélectionnant la tolérance dans le cycle 32 de manière à ce qu'elle soit comprise entre 1,1 et 2 fois la valeur de l'erreur de corde CFAO.



## Attention lors de la programmation:



Avec de très faibles valeurs de tolérance, la machine ne peut plus usiner le contour „sans à-coups“. Les „à-coups“ ne sont pas dus à un manque de puissance de calcul de la TNC mais au fait qu'elle aborde avec précision les transitions de contour et doit pour cela réduire drastiquement la vitesse.

Le cycle 32 est actif avec DEF, c'est-à-dire qu'il est actif dès qu'il a été défini dans le programme.

La TNC annule le cycle 32 lorsque

- vous redéfinissez le cycle 32 et validez la question de dialogue **Tolérance** avec NO ENT
- vous sélectionnez un nouveau programme avec la touche PGM MGT

Lorsque vous avez annulé le cycle 32, la TNC active à nouveau la tolérance configurée par paramètre-machine.

La valeur de tolérance T introduite est interprétée par la TNC dans l'unité de mesure en millimètres dans un programme MM et dans l'unité de mesure en pouces dans un programme Inch.

Si vous importez un programme contenant le cycle 32 et qui ne contient comme paramètre de cycle que la **tolérance T**, la TNC complète si nécessaire les deux paramètres restants avec la valeur 0.

Lorsque la tolérance introduite augmente, le diamètre du cercle diminue en règle générale pour les trajectoires circulaires. Si le filtre HSC est activé sur votre machine (poser éventuellement la question au constructeur de la machine), le cercle peut encore s'accroître.

Lorsque le cycle 321 est actif, la TNC indique dans l'affichage d'état (onglet **CYC**) les paramètres définis pour le cycle 32.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Tolérance T:** Ecart de contour admissible en mm (ou en pouces pour programmes inch). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **MODE HSC, finition=0, ébauche=1:** Activer le filtre:
  - Valeur d'introduction 0:
 

**Fraisage avec précision de contour encore supérieure.** La TNC utilise les configurations de filtre de finition définies par le constructeur de votre machine.
  - Valeur d'introduction 1:
 

**Fraisage avec vitesse d'avance encore supérieure.** La TNC utilise les configurations de filtre d'ébauche définies par le constructeur de votre machine. La TNC usine en lissant les points de contour de manière optimale ce qui peut entraîner une réduction de la durée de l'usinage
- ▶ **Tolérance pour axes rotatifs TA:** Ecart de position admissible des axes rotatifs en degrés avec M128 active. Dans le cas des déplacements de plusieurs axes, la TNC réduit toujours l'avance de contournage de manière à ce que l'axe le plus lent se déplace à l'avance maximale. En règle générale, les axes rotatifs sont bien plus lents que les axes linéaires. En introduisant une grande tolérance (par ex. 10°), vous pouvez diminuer considérablement la durée d'usinage de vos programmes d'usinage sur plusieurs axes car la TNC n'est pas toujours obligée de déplacer l'axe rotatif à la position nominale donnée. L'introduction d'une tolérance pour les axes rotatifs permet d'éviter que le contour ne soit endommagé. Seule est modifiée la position de l'axe rotatif par rapport à la surface de la pièce. Plage d'introduction 0 à 179,9999



Les paramètres **MODE HSC** et **TA** ne sont disponibles que si l'option de logiciel 2 (usinage HSC) est activée sur votre machine.

### Exemple: Séquences CN

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLÉRANCE
```

```
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
```

```
97 CYCL DEF 32.2 MODE HSC:1 TA5
```





# 13

Travail à l'aide des cycles  
palpeurs



## 13.1 Généralités sur les cycles palpeurs



La TNC doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour l'utilisation de palpeurs 3D. Consultez le manuel de votre machine.



Lorsque vous voulez effectuer des mesures pendant l'exécution du programme, veillez à ce que les données d'outil (longueur, rayon, axe) puissent être exploitées soit à partir des données d'étalonnage, soit à partir de la dernière séquence **TOOL CALL** (sélection par PM7411).

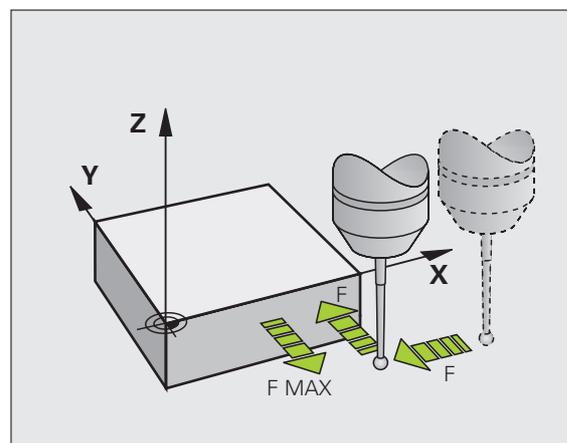
### Fonctionnement

Lorsque la TNC exécute un cycle palpeur, le palpeur 3D se déplace parallèlement à l'axe en direction de la pièce (y compris avec rotation de base activée et plan d'usinage incliné). Le constructeur de la machine définit l'avance de palpation dans un paramètre-machine (cf. „Avant que vous ne travailliez avec les cycles palpeurs“ plus loin dans ce chapitre).

Lorsque la tige de palpation affleure la pièce,

- le palpeur 3D transmet un signal à la TNC qui mémorise les coordonnées de la position de palpation
- le palpeur 3D s'arrête et
- retourne en avance rapide à la position initiale de la procédure de palpation

Si la tige de palpation n'est pas déviée sur la course définie, la TNC délivre un message d'erreur (course: PM6130).



## Cycles palpeurs en modes Manuel et Manivelle électronique

En mode Manuel et Manivelle électronique, la TNC dispose de cycles palpeurs vous permettant:

- d'étalonner le palpeur
- de compenser le désaxage de la pièce
- d'initialiser les points de référence

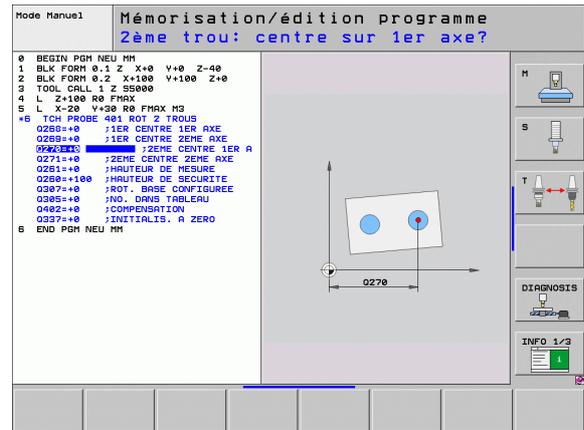
## Cycles palpeurs pour le mode automatique

Outre les cycles palpeurs que vous utilisez en modes Manuel et manivelle électronique, la TNC dispose de nombreux cycles correspondant aux différentes applications en mode automatique:

- Etalonnage du palpeur à commutation (chapitre 3)
- Compensation du désaxage de la pièce (chapitre 3)
- Initialisation des points de référence (chapitre 3)
- Contrôle automatique de la pièce (chapitre 3)
- Etalonnage automatique des outils (chapitre 4)

Vous programmez les cycles palpeurs en mode Mémoire/édition de programme à l'aide de la touche TOUCH PROBE. Vous utilisez les cycles palpeurs de numéros à partir de 400 de la même manière que les nouveaux cycles d'usinage, paramètres Q comme paramètres de transfert. Les paramètres de même fonction que la TNC utilise dans différents cycles portent toujours le même numéro: Ainsi, par exemple, Q260 correspond toujours à la distance de sécurité, Q261 à la hauteur de mesure, etc.

Pour simplifier la programmation, la TNC affiche un écran d'aide pendant la définition du cycle. L'écran d'aide affiche en surbrillance le paramètre que vous devez introduire (cf. fig. de droite).



## Définition du cycle palpeur en mode Mémorisation/édition



- ▶ Le menu de softkeys affiche – par groupes – toutes les fonctions de palpage disponibles
- ▶ Sélectionner le groupe de cycles de palpage, par exemple Initialisation du point de référence. Les cycles destinés à l'étalonnage automatique d'outil ne sont disponibles que si votre machine a été préparée pour ces fonctions
- ▶ Sélectionner le cycle, par exemple Initialisation du point de référence au centre de la poche. La TNC ouvre un dialogue et réclame toutes les données d'introduction requises; en même temps, la TNC affiche dans la moitié droite de l'écran un graphisme dans lequel le paramètre à introduire est en surbrillance
- ▶ Introduisez tous les paramètres réclamés par la TNC et validez chaque introduction avec la touche ENT
- ▶ La TNC ferme le dialogue lorsque vous avez introduit toutes les données requises



Groupe de cycles de mesure	Softkey	Page
Cycles d'enregistrement automatique et compensation du désaxage d'une pièce		Page 306
Cycles d'initialisation automatique du point de référence		Page 328
Cycles de contrôle automatique de la pièce		Page 382
Cycles d'étalonnage, cycles spéciaux		Page 432
Cycles mesure automatique de cinématique		Page 446
Cycles d'étalonnage automatique d'outils (validés par le constructeur de la machine)		Page 476

## Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 410 PT REF. INT. RECTAN
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60 ;1ER CÔTÉ
Q324=20 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+0 ;POINT DE REFERENCE



## 13.2 Avant que vous ne travailliez avec les cycles palpeurs!

Pour couvrir le plus grand nombre possible de types d'opérations de mesure, vous pouvez configurer par paramètres-machine le comportement de base de tous les cycles palpeurs:

### Course max. jusqu'au point de palpation: PM6130

Si la tige de palpation n'est pas déviée dans la course définie sous PM6130, la TNC délivre un message d'erreur.

### Distance d'approche jusqu'au point de palpation: PM6140

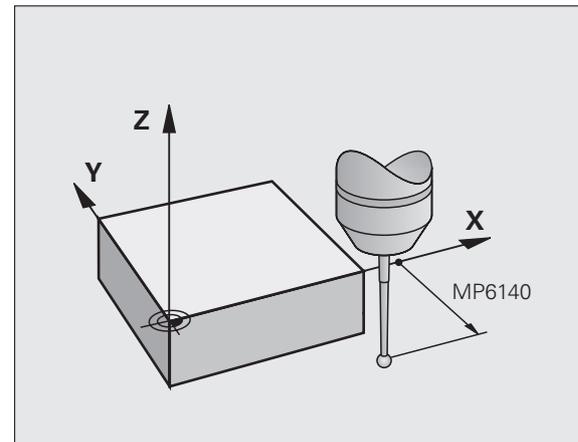
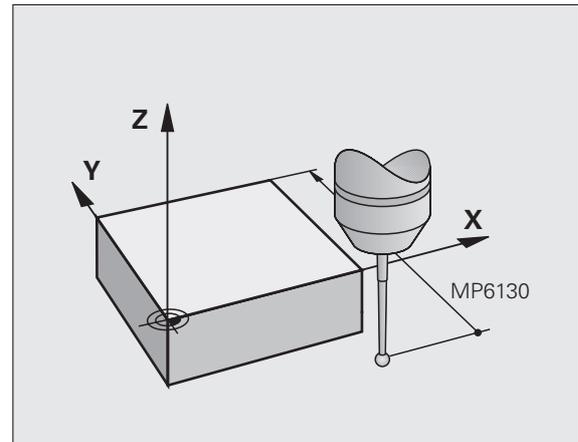
Dans PM6140, vous définissez la distance de pré-positionnement du palpeur par rapport au point de palpation défini – ou calculé par le cycle. Plus la valeur que vous introduisez est petite et plus vous devez définir avec précision les positions de palpation. Dans de nombreux cycles de palpation, vous pouvez définir une autre distance d'approche qui agit en plus du paramètre-machine 6140.

### Orienter le palpeur infrarouge dans le sens de palpation programmé: MP6165

Dans le but d'optimiser la précision de la mesure, configurez PM 6165 = 1: Avant chaque opération de palpation, vous pouvez ainsi orienter un palpeur infrarouge dans le sens programmé pour le palpation. De cette manière, la tige de palpation est toujours déviée dans la même direction.



Si vous modifiez MP6165, vous devez alors réétalonner le palpeur car le comportement de déviation de la tige de palpation change.



## Prendre en compte la rotation de base en mode Manuel: MP6166

Pour pouvoir augmenter aussi en mode de réglage la précision de la mesure lors du palpé de certaines positions données, vous pouvez paramétrer MP 6166 = 1 de manière à ce que la TNC prenne en compte pendant le palpé une rotation de base active et, si nécessaire, se déplace obliquement vers la pièce.



La fonction de palpé oblique n'est pas active en mode Manuel pour les fonctions suivantes:

- Etalonnage de la longueur
- Etalonnage du rayon
- Calcul de la rotation de base

## Mesure multiple: PM6170

Pour optimiser la sécurité de la mesure, la TNC peut exécuter successivement trois fois la même opération de palpé. Si les valeurs de positions mesurées s'écartent trop les unes des autres, la TNC délivre un message d'erreur (valeur limite définie dans PM6171). Grâce à la mesure multiple, vous pouvez si nécessaire calculer des erreurs de mesure accidentelles (provoquées, par exemple, par des salissures).

Si ces valeurs de mesure sont encore dans la zone de sécurité, la TNC mémorise la valeur moyenne obtenue à partir des positions enregistrées.

## Zone de sécurité pour mesure multiple: PM6171

Si vous exécutez une mesure multiple, définissez dans PM6171 la valeur par rapport à laquelle les valeurs de mesure peuvent varier entre elles. Si la différence entre les valeurs de mesure dépasse la valeur définie dans PM6171, la TNC délivre un message d'erreur.



## Palpeur à commutation, avance de palpation: PM6120

Dans PM6120, vous définissez l'avance suivant laquelle la TNC doit palper la pièce.

## Palpeur à commutation, avance pour déplacements de positionnement: MP6150

Dans MP6150, vous définissez l'avance suivant laquelle la TNC doit prépositionner le palpeur ou le positionner entre des points de mesure.

## Palpeur à commutation, avance rapide pour déplacements de positionnement: MP6151

Dans MP6151, vous définissez si la TNC doit positionner le palpeur suivant l'avance définie dans MP6150 ou bien suivant l'avance rapide de la machine.

- Valeur d'introduction = 0: Positionnement suivant l'avance définie dans MP6150
- Valeur d'introduction = 1: Prépositionnement en avance rapide

## KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600

Dans **MP6600**, vous définissez la limite de tolérance à partir de laquelle la TNC doit afficher une remarque en mode Optimisation si les données de cinématique définies excèdent cette valeur limite. Configuration par défaut: 0.05. Plus la machine est grande et plus vous devez sélectionner des valeurs élevées

- Plage d'introduction: 0.001 à 0.999

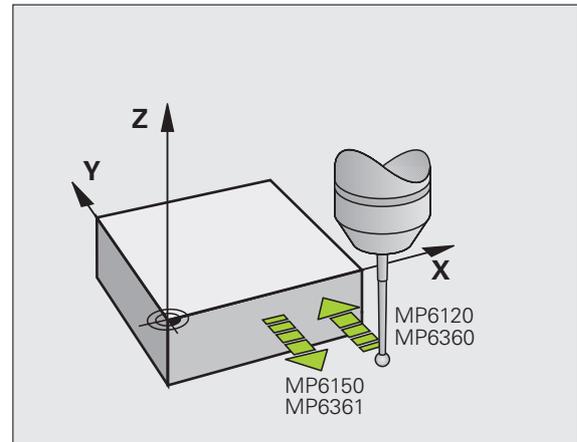
## KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon: MP6601

Dans **MP6601**, vous définissez l'écart max. autorisé pour le rayon de la bille étalon mesuré automatiquement par les cycles par rapport au paramètre de cycle programmé.

- Plage d'introduction: 0.01 à 0.1

Pour les 5 points de palpation, la TNC calcule le rayon de la bille étalon deux fois sur chaque point de mesure. Si le rayon est supérieur à  $Q407 + MP6601$ , la commande délivre un message d'erreur en présupposant la présence de salissures.

Si le rayon déterminé par la TNC est inférieur à  $5 * (Q407 - MP6601)$ , la TNC délivre également un message d'erreur.



## Exécuter les cycles palpeurs

Tous les cycles palpeurs sont actifs avec DEF. Par conséquent, la TNC exécute le cycle automatiquement lorsque la définition du cycle est exécutée dans le déroulement du programme.



En début de cycle, veillez à ce que les valeurs de correction (longueur, rayon) soient activées soit à partir des données d'étalonnage, soit à partir de la dernière séquence TOOL CALL (sélection par PM7411, cf. Manuel d'utilisation de l'iTNC530, „Paramètres utilisateur généraux“).

Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée. Toutefois, vous devez veiller à ce que l'angle de la rotation de base ne varie plus si, à l'issue du cycle de mesure, vous travaillez à partir du tableau de points zéro avec le cycle 7 Décalage point zéro.

Les cycles palpeurs dont le numéro est supérieur à 400 permettent de positionner le palpeur suivant une logique de positionnement:

- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpation est plus petite que la coordonnée de la hauteur de sécurité (définie dans le cycle), la TNC rétracte le palpeur tout d'abord dans l'axe du palpeur, jusqu'à la hauteur de sécurité, puis le positionne ensuite dans le plan d'usinage, sur le premier point de palpation.
- Si la coordonnée actuelle du pôle sud de la tige de palpation est plus grande que la coordonnée de la hauteur de sécurité, la TNC positionne le palpeur tout d'abord dans le plan d'usinage, sur le premier point de palpation, puis dans l'axe du palpeur, directement à la hauteur de mesure.





# 14

**Cycles palpeurs: Calcul  
automatique du  
désaxage de la pièce**



## 14.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

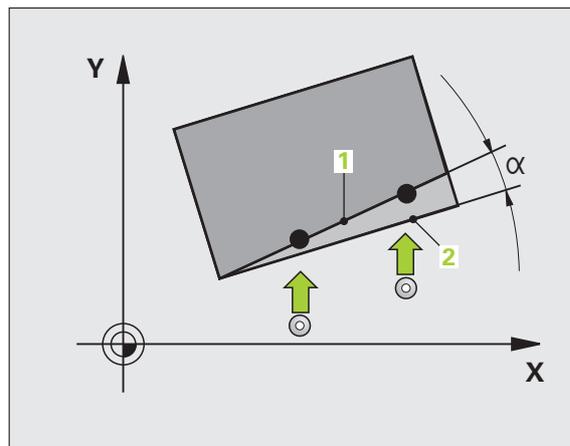
La TNC dispose de cinq cycles destinés à enregistrer et à compenser un désaxage de la pièce. En outre, vous pouvez annuler une rotation de base avec le cycle 404:

Cycle	Softkey	Page
400 ROTATION DE BASE Enregistrement automatique à partir de 2 points, compensation avec la fonction Rotation de base		Page 308
401 ROT 2 TROUS Enregistrement automatique à partir de 2 trous, compensation avec la fonction Rotation de base		Page 311
402 ROT AVEC 2 TENONS Enregistrement automatique à partir de 2 tenons, compensation avec la fonction Rotation de base		Page 314
403 ROT AVEC AXE ROTATIF Enregistrement automatique à partir de deux points, compensation par rotation du plateau circulaire		Page 317
405 ROT AVEC AXE C Réglage automatique d'un déport angulaire entre le centre d'un trou et l'axe Y positif, compensation par rotation du plateau circulaire		Page 321
404 INIT. ROTAT. DE BASE Initialisation de n'importe quelle rotation de base		Page 320



## Particularités communes aux cycles palpeurs destinés à l'enregistrement du désaxage de la pièce

Pour les cycles 400, 401 et 402, vous pouvez définir avec le paramètre Q307 **Configuration rotation de base** si le résultat de la mesure doit être corrigé en fonction de la valeur d'un angle  $\alpha$  connu (cf. fig. de droite). Ceci vous permet de mesurer la rotation de base sur n'importe quelle droite **1** de la pièce et d'établir la relation par rapport au sens  $0^\circ$  **2**.

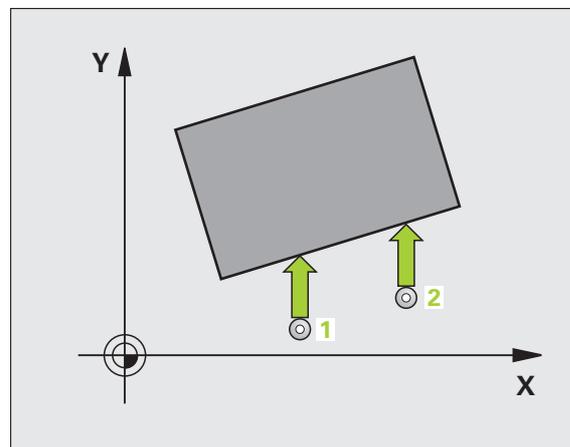


## 14.2 ROTATION DE BASE (cycle 400, DIN/ISO: G400)

### Déroulement du cycle

Par la mesure de deux points qui doivent être situés sur une droite, le cycle palpeur 400 détermine le désaxage d'une pièce. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur mesurée.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation programmé **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée



### Attention lors de la programmation:



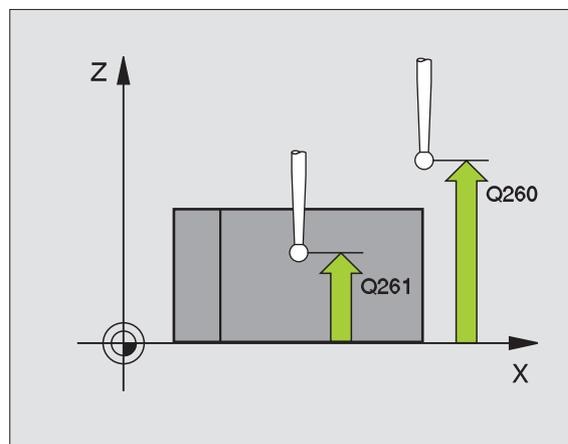
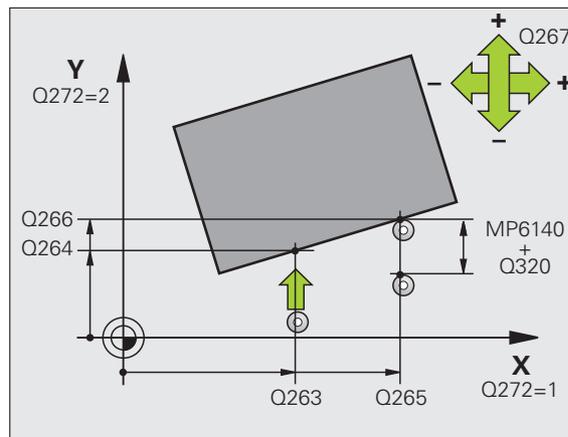
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

## Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu):  
Coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu):  
Coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure Q272**: Axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure:  
  - 1: Axe principal = axe de mesure
  - 2: Axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Sens déplacement 1 Q267**: Sens de déplacement du palpeur en direction de la pièce:  
  - 1: Sens de déplacement négatif
  - +1: Sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage Q261** (en absolu):  
Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental):  
Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu):  
Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur config. rotation de base** Q307 (en absolu):  
 Introduire l'angle de la droite de référence si le désaxage à mesurer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Numéro Preset dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau Preset sous lequel la TNC doit enregistrer la coordonnée rotation de base. Si l'on introduit Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base calculée dans le menu ROT du mode de fonctionnement Manuel. Plage d'introduction: 0 à 2999

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 400 ROTATION DE BASE
Q263=+10 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+3,5 ;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+25 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+2 ;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2 ;AXE DE MESURE
Q267=+1 ;SENS DEPLACEMENT
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;NO DANS TABLEAU

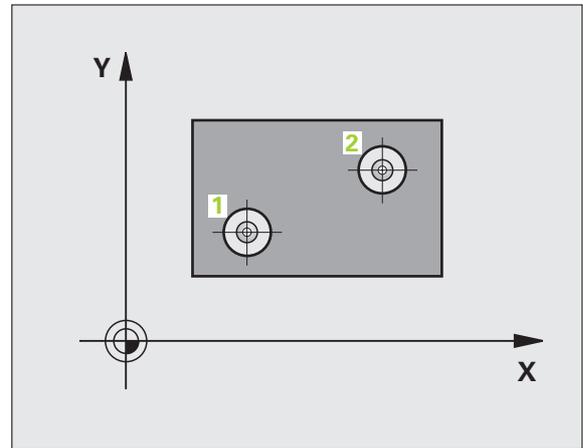


## 14.3 ROTATION DE BASE avec deux trous (cycle 401, DIN/ISO: G401)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 401 enregistre les centres de deux trous. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage et la droite reliant les centres des trous. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur mesurée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désaxage calculé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 304) au centre programmé du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée



### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Ce cycle palpeur n'est pas autorisé si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

Si vous désirez compenser le désaxage au moyen d'une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants:

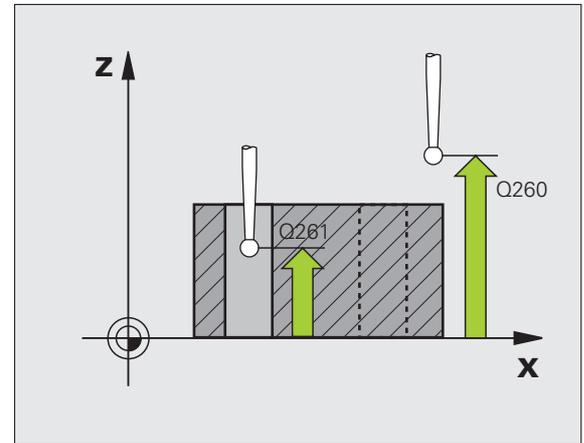
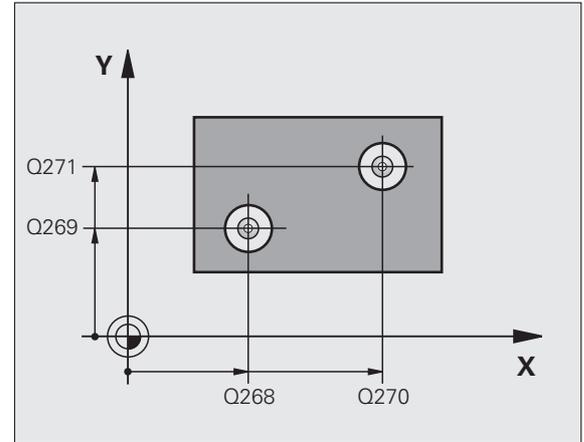
- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X



## Paramètres du cycle



- ▶ **1er trou: centre sur 1er axe Q268** (en absolu):  
Centre du 1er trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er trou: centre sur 2ème axe Q269** (en absolu):  
Centre du 1er trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème trou: centre sur 1er axe Q270** (en absolu):  
Centre du 2ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème trou: centre sur 2ème axe Q271** (en absolu):  
Centre du 2ème trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu):  
Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu):  
Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur config. rotation de base Q307** (en absolu):  
Introduire l'angle de la droite de référence si le désaxage à mesurer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage d'introduction -360,000 à 360,000



- ▶ **Numéro Preset dans tableau Q305:** Indiquer le numéro dans le tableau Preset sous lequel la TNC doit enregistrer la coordonnée rotation de base. Si l'on introduit Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base calculée dans le menu ROT du mode de fonctionnement Manuel. Ce paramètre est inopérant si le désaxage doit être compensé par une rotation du plateau circulaire (**Q402=1**). Dans ce cas, le désaxage n'est pas enregistré comme valeur angulaire. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Rotation base/alignement Q402:** Définir si la TNC doit initialiser le désaxage calculé comme rotation de base ou bien effectuer l'alignement par une rotation du plateau circulaire:
  - 0:** Initialiser la rotation de base
  - 1:** Exécuter une rotation du plateau circulaire
 Si vous choisissez la rotation du plateau circulaire, la TNC n'enregistre pas le désaxage calculé, même si vous avez défini une ligne du tableau dans le paramètre **Q305**
- ▶ **Init. à zéro après réglage Q337:** Définir si la TNC doit remettre à zéro l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement:
  - 0:** Ne pas remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
  - 1:** Remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
 La TNC ne remet l'affichage à 0 que si vous avez défini **Q402=1**

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS
Q268=-37 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+75 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q307=0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;NO DANS TABLEAU
Q402=0 ;ALIGNEMENT
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO

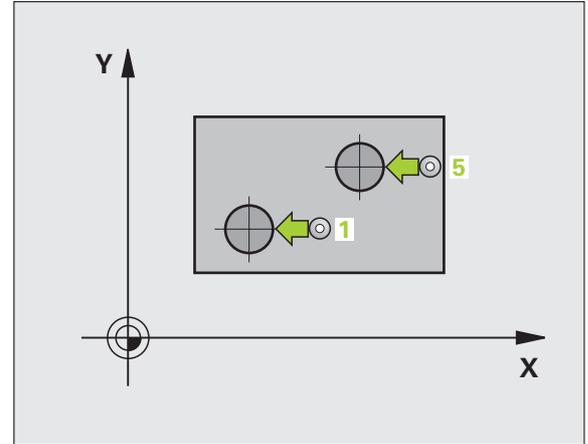


## 14.4 ROTATION DE BASE à partir de deux tenons (cycle 402, DIN/ISO: G402)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 402 enregistre les centres de deux tenons. La TNC calcule ensuite l'angle formé par l'axe principal du plan d'usinage et la droite reliant les centres des tenons. Avec la fonction Rotation de base, la TNC compense la valeur mesurée. En alternative, vous pouvez aussi compenser le désaxage calculé par une rotation du plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou MP6361) selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 304) au point de palpation **1** du premier tenon
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la **hauteur de mesure 1** programmée et enregistre le centre du premier tenon en palpant quatre fois. Entre les points de palpation décalés de 90°, le palpeur se déplace sur un arc de cercle
- 3 Puis, le palpeur retourne à la hauteur de sécurité et se positionne sur le point de palpation **5** du second tenon
- 4 La TNC déplace le palpeur à la **hauteur de mesure 2** programmée et enregistre le centre du deuxième tenon en palpant quatre fois
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et exécute la rotation de base calculée



### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC annule une rotation de base active en début de cycle.

Ce cycle palpeur n'est pas autorisé si la fonction Inclinaison du plan d'usinage est active.

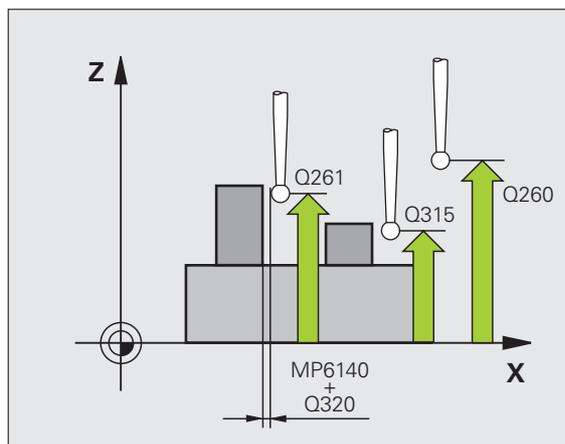
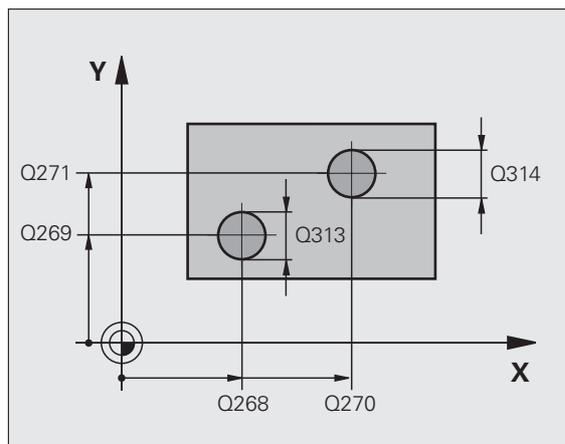
Si vous désirez compenser le désaxage au moyen d'une rotation du plateau circulaire, la TNC utilise alors automatiquement les axes rotatifs suivants:

- C avec axe d'outil Z
- B avec axe d'outil Y
- A avec axe d'outil X

## Paramètres du cycle



- ▶ **1er tenon: Centre sur 1er axe** (en absolu): Centre du 1er tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er tenon: centre sur 2ème axe** Q269 (en absolu): Centre du 1er tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre tenon 1** Q313: diamètre approximatif du 1er tenon. Introduire de préférence une valeur trop grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Haut. mes. tenon 1 dans axe TS** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure du tenon 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème tenon: centre sur 1er axe** Q270 (en absolu): Centre du 2ème tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème tenon: centre sur 2ème axe** Q271 (en absolu): Centre du 2ème tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre tenon 2** Q314: Diamètre approximatif du 2ème tenon. Introduire de préférence une valeur trop grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Haut. mes. tenon 2 dans axe TS** Q315 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure du tenon 2. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0:** Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1:** Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Valeur config. rotation de base** Q307 (en absolu):  
 Introduire l'angle de la droite de référence si le désaxage à mesurer ne doit pas se référer à l'axe principal mais à une droite quelconque. Pour la rotation de base, la TNC calcule alors la différence entre la valeur mesurée et l'angle de la droite de référence. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Numéro Preset dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau Preset sous lequel la TNC doit enregistrer la coordonnée rotation de base. Si l'on introduit Q305=0, la TNC enregistre la rotation de base calculée dans le menu ROT du mode de fonctionnement Manuel. Ce paramètre est inopérant si le désaxage doit être compensé par une rotation du plateau circulaire (**Q402=1**). Dans ce cas, le désaxage n'est pas enregistré comme valeur angulaire. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Rotation base/alignement** Q402: Définir si la TNC doit initialiser le désaxage calculé comme rotation de base ou bien effectuer l'alignement par une rotation du plateau circulaire:  
**0:** Initialiser la rotation de base  
**1:** Exécuter une rotation du plateau circulaire  
 Si vous choisissez la rotation du plateau circulaire, la TNC n'enregistre pas le désaxage calculé, même si vous avez défini une ligne du tableau dans le paramètre **Q305**
- ▶ **Init. à zéro après réglage** Q337: Définir si la TNC doit remettre à zéro l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement:  
**0:** Ne pas remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement  
**1:** Remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement  
 La TNC ne remet l'affichage à 0 que si vous avez défini **Q402=1**

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 402 ROT 2 TENONS
Q268=-37 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+12 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q313=60 ;DIAMETRE TENON 1
Q261=-5 ;HAUT. MESURE 1
Q270=+75 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+20 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q314=60 ;DIAMETRE TENON 2
Q315=-5 ;HAUT. MESURE 2
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q307=0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
Q305=0 ;NO DANS TABLEAU
Q402=0 ;ALIGNEMENT
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO

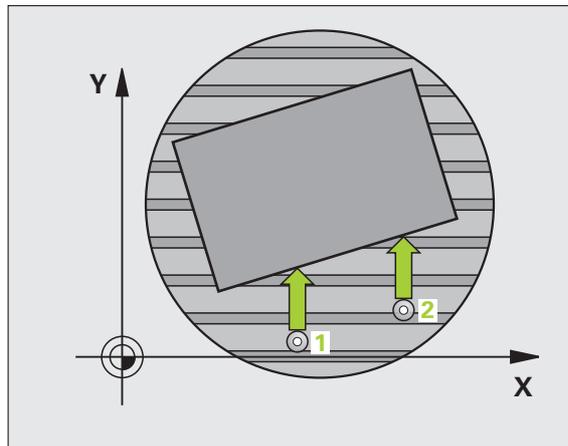


# 14.5 ROTATION DE BASE compensée avec axe rotatif (cycle 403, DIN/ISO: G403)

## Déroulement du cycle

Par la mesure de deux points situés sur une droite, le cycle palpeur 403 détermine le désaxage d'une pièce. La TNC compense le désaxage qu'elle a calculé pour la pièce au moyen d'une rotation de l'axe A, B ou C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation programmé **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et positionne l'axe rotatif défini dans le cycle en fonction de la valeur calculée. En option, vous pouvez mettre à 0 l'affichage après le dégauchissage



## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

Vous pouvez maintenant utiliser le cycle 403 même si la fonction „Inclinaison du plan d'usinage” est active. Assurez-vous que la **hauteur de sécurité** est suffisamment importante pour éviter toutes collisions lors du positionnement final de l'axe rotatif.

La TNC ne vérifie plus la cohérence entre les points de palpation et l'axe de compensation. Il peut en résulter des déplacements compensatoires décalés de 180°.



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC enregistre également dans le paramètre **Q150** l'angle défini.



- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:
  - 0:** Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
  - 1:** Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
- ▶ Axe pour déplacement de compensation Q312: Définir avec quel axe rotatif la TNC doit compenser le désaxage mesuré:
  - 4:** Compenser le désaxage avec l'axe rotatif A
  - 5:** Compenser le désaxage avec l'axe rotatif B
  - 6:** Compenser le désaxage avec l'axe rotatif C
- ▶ **Init. à zéro après réglage** Q337: Définir si la TNC doit remettre à zéro l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement:
  - 0:** Ne pas remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
  - 1:** Remettre à 0 l'affichage de l'axe rotatif après l'alignement
- ▶ **Numéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau Preset/tableau de points zéro sous lequel la TNC doit remettre à zéro l'axe rotatif. N'agit que si Q337 = 1. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si la rotation de base calculée doit être enregistrée dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:
  - 0:** Inscrire la rotation de base calculée comme décalage de point zéro dans le tableau de points zéro actif. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif
  - 1:** Inscrire la rotation de base calculée dans le tableau Preset. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)
- ▶ **Angle de réf. ? (0=axe principal)** Q380: Angle sur lequel la TNC doit orienter la droite palpée. N'agit que si l'axe rotatif sélectionné est C (Q312 = 6). Plage d'introduction -360,000 à 360,000

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 403 ROT SUR AXE C
Q263=+0 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+0 ;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+20 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+30 ;2EME POINT 2EME AXE
Q272=1 ;AXE DE MESURE
Q267=-1 ;SENS DÉPLACEMENT
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.
Q312=6 ;AXE DE COMPENSATION
Q337=0 ;REMETTRE À ZÉRO
Q305=1 ;NO DANS TABLEAU
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q380=+90 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE



## 14.6 INITIALISER LA ROTATION DE BASE (cycle 404, DIN/ISO: G404)

### Déroulement du cycle

Pendant l'exécution du programme, vous pouvez initialiser automatiquement n'importe quelle rotation de base à l'aide du cycle palpeur 404. Ce cycle est préconisé si vous désirez annuler une rotation de base qui a déjà été exécutée.

### Paramètres du cycle



- ▶ **Valeur config. rotation de base:** Valeur angulaire sur laquelle doit être initialisée la rotation de base. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Numéro dans tableau Q305:** Indiquer le numéro dans le tableau Preset/tableau de points zéro sous lequel la TNC doit enregistrer la rotation de base définie. Plage d'introduction: 0 à 2999

### Exemple: Séquences CN

```
5 TCH PROBE 404 ROTATION DE BASE
```

```
Q307=+0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE
```

```
Q305=1 ;NO DANS TABLEAU
```



## 14.7 Compenser le désaxage d'une pièce avec l'axe C (cycle 405, DIN/ISO: G405)

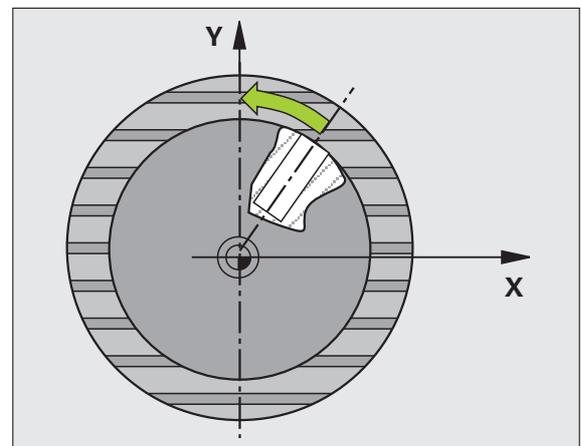
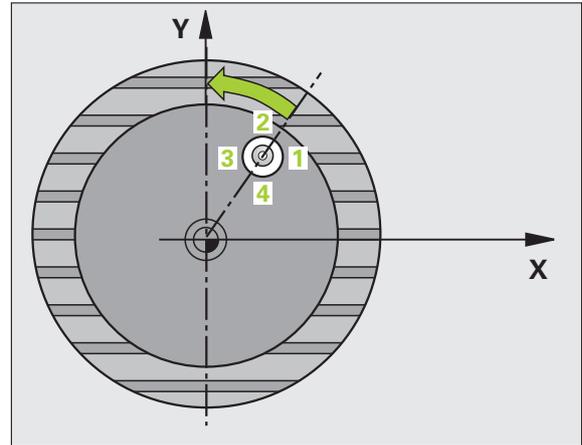
### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 405 vous permet de déterminer

- le désaxage angulaire entre l'axe Y positif du système de coordonnées actif et la ligne médiane d'un trou ou
- le désaxage angulaire entre la position nominale et la position effective d'un centre de trou

La TNC compense le désaxage angulaire calculé de la pièce par une rotation de l'axe C. La pièce peut être serrée n'importe où sur le plateau circulaire mais la coordonnée Y du trou doit toujours être positive. Si vous mesurez le désaxage angulaire du trou avec l'axe Y du palpeur (position horizontale du trou), il peut s'avérer nécessaire d'exécuter plusieurs fois le cycle car une imprécision d'environ 1% du désaxage résulte de la stratégie de la mesure

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite en suivant une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, y exécute la troisième ou quatrième opération de palpation et positionne le palpeur au centre du trou calculé
- 5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et règle la pièce par rotation du plateau circulaire. Pour cela, la TNC fait pivoter le plateau circulaire de manière à ce que le centre du trou soit situé après compensation – aussi bien avec axe vertical ou horizontal du palpeur – dans le sens positif de l'axe Y ou à la position nominale du centre du trou. Le désaxage angulaire mesuré est disponible également dans le paramètre Q150



## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit de préférence trop **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un pré-positionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

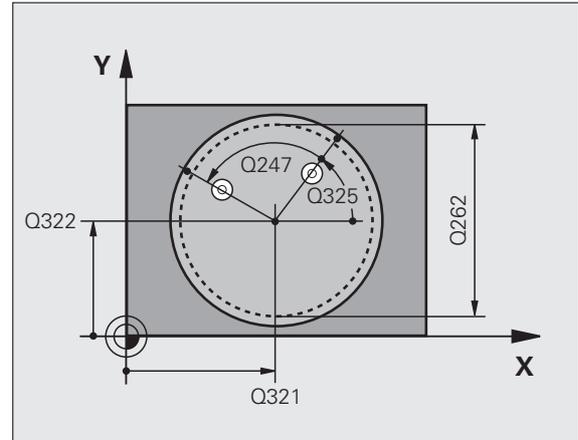
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus le centre de cercle calculé par la TNC sera imprécis. Valeur d'introduction min.: 5°.



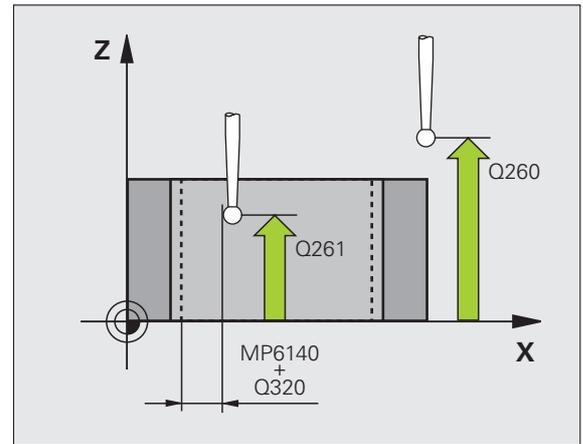
## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu): Centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu): Centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif; si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou sur la position nominale (angle résultant du centre du trou). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur trop petite. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage d'introduction -360,000 à 360,000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental): Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous désirez étalonner des arcs de cercle, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,000 à 120,000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:
  - 0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
  - 1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Init. à zéro après réglage** Q337: Déterminer si la TNC doit remettre l'affichage de l'axe C à zéro ou si elle doit inscrire le désaxage angulaire dans la colonne C du tableau de points zéro:
  - 0**: Remettre à 0 l'affichage de l'axe C
  - >0**: Inscrire le désaxage angulaire avec son signe dans le tableau de points zéro. Numéro de ligne = valeur de Q337. Si un décalage C est déjà inscrit dans le tableau de points zéro, la TNC additionne le désaxage angulaire mesuré en tenant compte de son signe

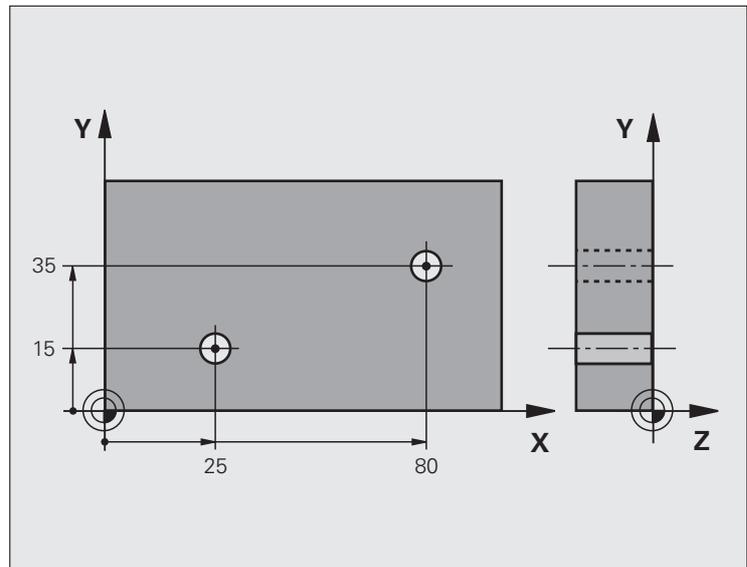


### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 405 ROT AVEC AXE C	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=10	;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0	;ANGLE INITIAL
Q247=90	;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q337=0	;REMETTRE À ZÉRO



## Exemple: Déterminer la rotation de base à l'aide de deux trous



0 BEGIN PGM CYC401 MM

1 TOOL CALL 69 Z

2 TCH PROBE 401 ROT 2 TROUS

Q268=+25 ;1ER CENTRE 1ER AXE

Centre du 1er trou: Coordonnée X

Q269=+15 ;1ER CENTRE 2ÈME AXE

Centre du 1er trou: Coordonnée Y

Q270=+80 ;2ÈME CENTRE 1ER AXE

Centre du 2ème trou: Coordonnée X

Q271=+35 ;2ÈME CENTRE 2ÈME AXE

Centre du 2ème trou: Coordonnée Y

Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE

Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure

Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ

Hauteur où l'axe palpeur peut se déplacer sans risque de collision

Q307=+0 ;ROT. BASE CONFIGURÉE

Angle de la droite de référence

Q402=1 ;ALIGNEMENT

Compenser le désaxage par rotation du plateau circulaire

Q337=1 ;REMETTRE À ZÉRO

Après l'alignement, remettre l'affichage à zéro

3 CALL PGM 35K47

Appeler le programme d'usinage

4 END PGM CYC401 MM





# 15

**Cycles palpeurs:  
Initialisation  
automatique des points  
de référence**



## 15.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC propose douze cycles vous permettant de calculer automatiquement les points de référence et de les traiter de la manière suivante:

- Initialiser directement les valeurs calculées comme valeurs d'affichage
- Inscrire les valeurs calculées dans le tableau Preset
- Inscrire les valeurs calculées dans un tableau de points zéro

Cycle	Softkey	Page
408 PTREF CENTRE RAINURE Mesurer l'intérieur d'une rainure, initialiser le centre de la rainure comme point de référence		Page 331
409 PTREF CENT. OBLONG Mesurer l'extérieur d'un oblong, initialiser le centre de l'oblong comme point de référence		Page 335
410 PT REF. INT. RECTAN Mesure interne de la longueur et de la largeur d'un rectangle; initialiser le centre comme point de référence		Page 338
411 PT REF. EXT. RECTAN Mesure externe de la longueur et de la largeur d'un rectangle; initialiser le centre comme point de référence		Page 342
412 PT REF. INT. CERCLE Mesure interne de 4 points au choix du cercle; initialiser le centre comme point de référence		Page 346
413 PT REF. EXT. CERCLE Mesure externe de 4 points au choix du cercle; initialiser le centre comme point de référence		Page 350
414 PT REF. EXT. COIN Mesure externe de 2 droites; initialiser leur point d'intersection comme point de référence		Page 354
415 PT REF. INT. COIN Mesure interne de 2 droites; initialiser leur point d'intersection comme point de référence		Page 359



Cycle	Softkey	Page
416 PT REF CENTRE C.TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de 3 trous au choix sur cercle de trous; initialiser le centre du cercle de trous comme point de référence		Page 363
417 PT REF DANS AXE PALP (2ème barre de softkeys) Mesure d'une position au choix dans l'axe du palpeur et initialisation comme point de référence		Page 367
418 PT REF AVEC 4 TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de 2 fois 2 trous en croix; initialiser le point d'intersection des deux droites comme point de référence		Page 369
419 PT DE REF SUR UN AXE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une position au choix sur un axe à sélectionner librement et initialisation comme point de référence		Page 373

## Caractéristiques communes à tous les cycles palpeurs pour l'initialisation du point de référence



Vous pouvez exécuter les cycles palpeurs 408 à 419 même si la rotation de base est activée (rotation de base ou cycle 10).

### Point de référence et axe du palpeur

La TNC initialise le point de référence dans le plan d'usinage en fonction de l'axe du palpeur défini dans votre programme de mesure:

Axe palpeur actif	Initialisation point de réf. en
Z ou W	X et Y
Y ou V	Z et X
X ou U	Y et Z



**Enregistrer le point de référence calculé**

Pour tous les cycles permettant l'initialisation du point de référence, vous pouvez définir avec les paramètres d'introduction Q303 et Q305 la manière dont la TNC doit enregistrer le point de référence calculé:

- **Q305 = 0, Q303 = valeur au choix:**

La TNC initialise l'affichage du point de référence calculé. Le nouveau point de référence est aussitôt activé. En même temps, la TNC enregistre aussi sur la ligne 0 du tableau Preset le point de référence initialisé dans l'affichage par le cycle

- **Q305 différent de 0, Q303 = -1**



Cette combinaison ne peut exister que si

- vous importez des programmes contenant les cycles 410 à 418 ayant été créés sur une TNC 4xx
- vous importez des programmes contenant les cycles 410 à 418 ayant été créés avec une version de logiciel antérieure de l'iTNC530
- vous avez défini le cycle en intégrant le paramètre Q303 pour le transfert des valeurs de mesure

Dans de tels cas, la TNC délivre un message d'erreur car le processus complet en liaison avec les tableaux de points zéro (coordonnées REF) a été modifié et vous devez définir avec le paramètre Q303 un transfert de valeurs de mesure.

- **Q305 différent de 0, Q303 = 0**

La TNC enregistre dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif. La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de point zéro. **Activer le point zéro dans le programme CN avec le cycle 7**

- **Q305 différent de 0, Q303 = 1**

La TNC enregistre dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF). La valeur du paramètre Q305 détermine le numéro de Preset. **Activer le Preset dans le programme CN avec le cycle 247**

**Résultats de la mesure dans les paramètres Q**

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q150 à Q160 à effet global. Vous pouvez utiliser ultérieurement ces paramètres dans votre programme. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat contenu dans chaque définition de cycle.

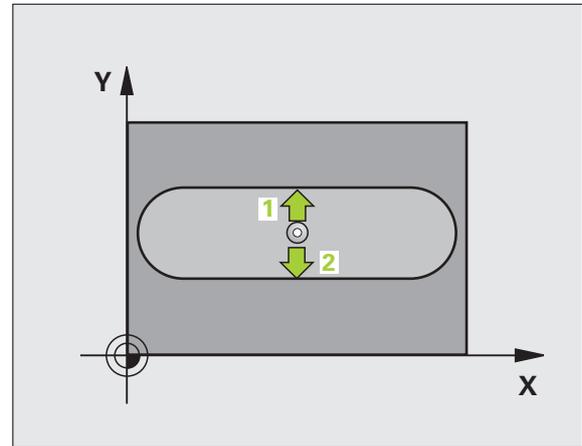


## 15.2 PREF CENTRE RAINURE (cycle 408, DIN/ISO: G408: Fonction FCL 3)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 408 calcule le centre d'une rainure et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 5 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur



Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective pour la largeur de rainure mesurée
Q157	Valeur effective de la position de l'axe médian

## Attention lors de la programmation:

**Attention, risque de collision!**

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez la largeur de la rainure de manière à ce qu'elle soit de préférence trop **petite**.

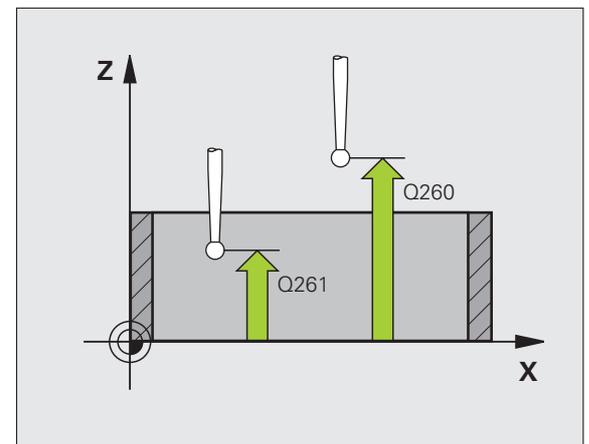
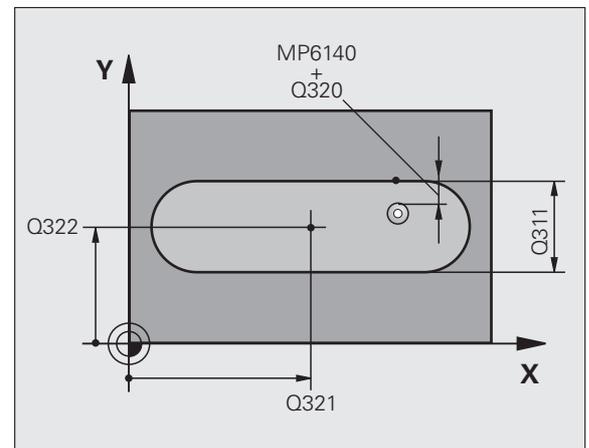
Si la largeur de la rainure et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un prépositionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la rainure. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les deux points de mesure.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu): Centre de la rainure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu): Centre de la rainure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Largeur de la rainure Q311** (en incrémental): Largeur de la rainure indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure (1=1er axe/2=2ème axe) Q272**: Axe sur lequel doit être effectuée la mesure:
  - 1: Axe principal = axe de mesure
  - 2: Axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans l'axe du palpeur Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0:** Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1:** Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la rainure. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence sur le centre de la rainure. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf.** Q405 (en absolu): Coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la rainure. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**0:** Inscire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1:** Inscire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0**: Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1**: Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 408 PTREF CENTRE RAINURE	
Q321=+50	;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50	;CENTRE 2ÈME AXE
Q311=25	;LARGEUR RAINURE
Q272=1	;AXE DE MESURE
Q261=-5	;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20	;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0	;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=10	;NO DANS TABLEAU
Q405=+0	;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1	;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1	;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85	;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50	;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0	;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1	;POINT DE RÉFÉRENCE



## 15.3 PREF CENT. OBLONG (cycle 409, DIN/ISO: G409, fonction FCL 3)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 409 calcule le centre d'un oblong et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 5 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur

Numéro paramètre	Signification
Q166	Valeur effective largeur oblong mesurée
Q157	Valeur effective de la position de l'axe médian

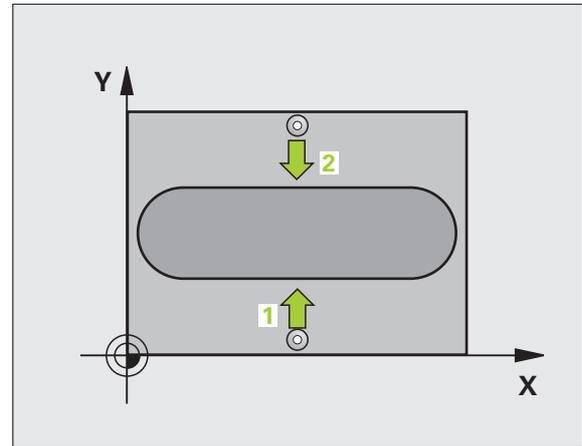
### Attention lors de la programmation:



#### Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez la largeur de l'oblong de manière à ce qu'elle soit de préférence trop **grande**.

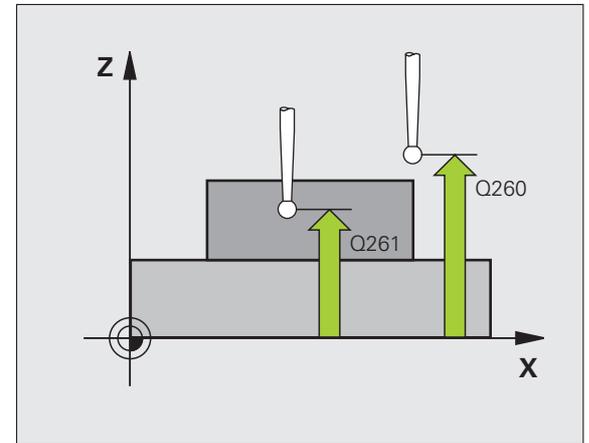
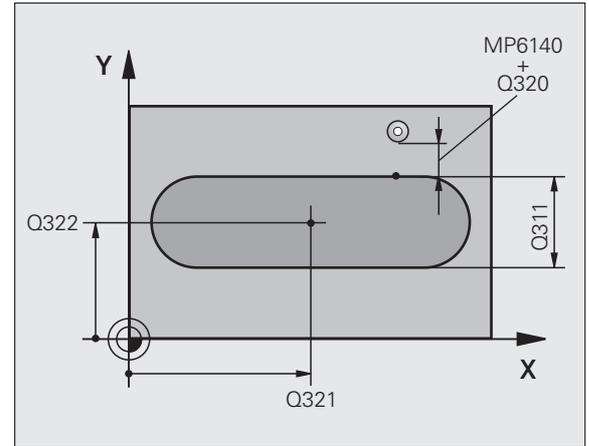
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu): centre de l'oblong dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu): centre de l'oblong dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Largeur oblong Q311** (en incrémental): Largeur de l'oblong indépendamment de la position dans le plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure (1=1er axe/2=2ème axe) Q272**: Axe sur lequel doit être effectuée la mesure:
  - 1: Axe principal = axe de mesure
  - 2: Axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans l'axe du palpeur Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro dans tableau Q305**: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de l'oblong. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence sur le centre de la rainure. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. Q405** (en absolu): Coordonnée dans l'axe de mesure à laquelle la TNC doit initialiser le centre de l'oblong. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303:** Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**0:** Inscrire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1:** Inscrire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)
- ▶ **Palpage dans axe palpeur Q381:** Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0:** Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1:** Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe Q382 (en absolu):** Coordonnée du point de palpement dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe Q383 (en absolu):** Coordonnée du point de palpement dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe Q384 (en absolu):** Coordonnée du point de palpement dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur Q333 (en absolu):** Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 409 PTREF CENT. OBLONG
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q311=25 ;LARGEUR OBLONG
Q272=1 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=10 ;NO DANS TABLEAU
Q405=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

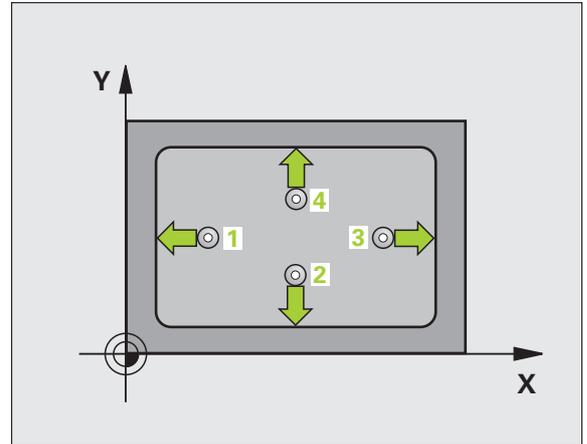


## 15.4 POINT DE REFERENCE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 410, DIN/ISO: G410)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 410 calcule le centre d'une poche rectangulaire et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330).
- 6 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q suivants



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe auxiliaire

## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le 1er et le 2ème côté de la poche de manière à ce qu'il soit de préférence trop **petit**.

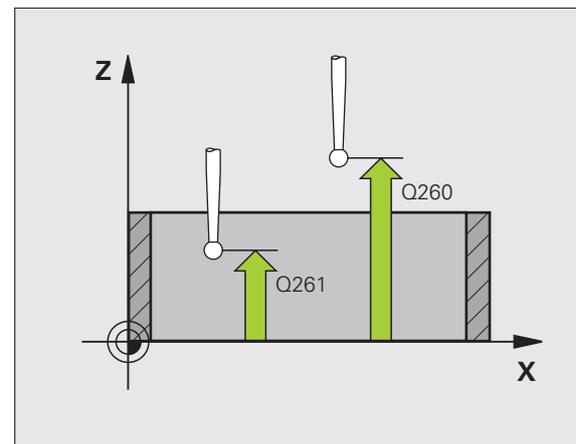
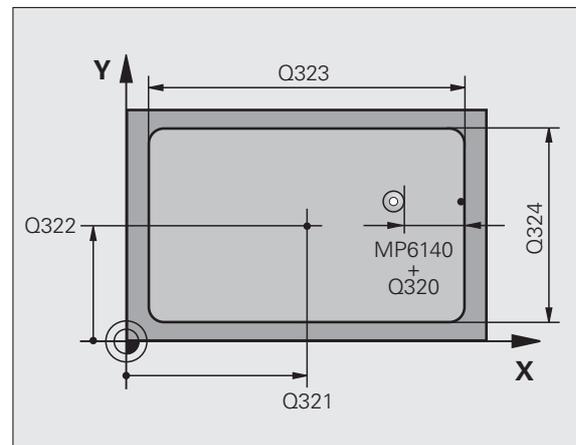
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un pré-positionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu): Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu): Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er côté Q323** (en incrémental): Longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **2ème côté Q324** (en incrémental): Longueur de la poche parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence au centre de la poche. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire** Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)  
**0**: Inscrire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1**: Inscrire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:
  - 0:** Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
  - 1:** Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

#### Exemple: Séquences CN

5	TCH	PROBE	410	PT	REF.	INT.	RECTAN
Q321	=+50						;CENTRE 1ER AXE
Q322	=+50						;CENTRE 2ÈME AXE
Q323	=60						;1ER CÔTÉ
Q324	=20						;2ÈME CÔTÉ
Q261	=-5						;HAUTEUR DE MESURE
Q320	=0						;DISTANCE D'APPROCHE
Q260	=+20						;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301	=0						;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305	=10						;NO DANS TABLEAU
Q331	=+0						;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332	=+0						;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303	=+1						;TRANS. VAL. MESURE
Q381	=1						;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382	=+85						;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383	=+50						;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384	=+0						;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333	=+1						;POINT DE RÉFÉRENCE

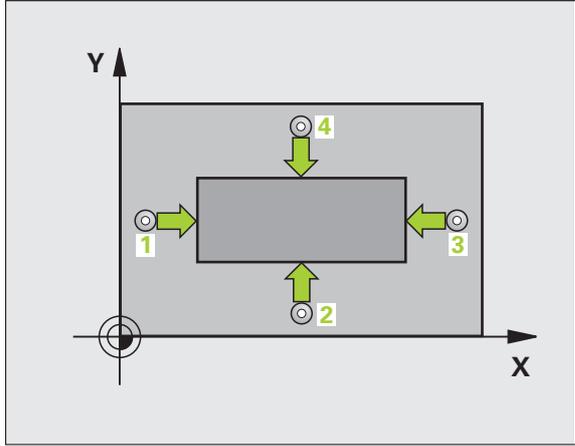


# 15.5 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 411, DIN/ISO: G411)

## Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 411 calcule le centre d'un tenon rectangulaire et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpage **1**. La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpage
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3** puis au point de palpage **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330).
- 6 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q suivants



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe auxiliaire



## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

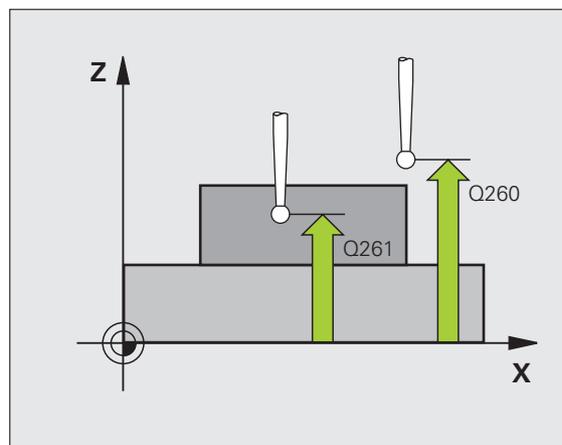
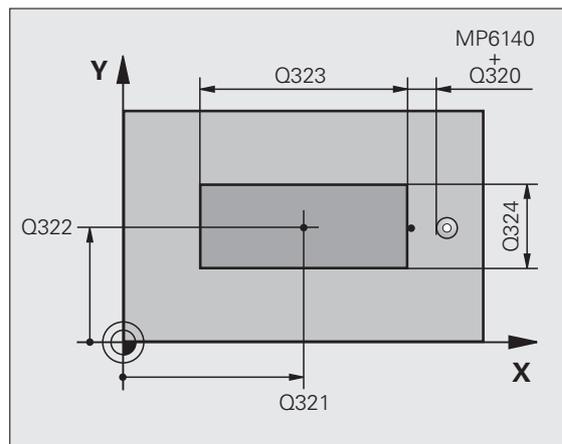
Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le 1er et le 2ème côté du tenon de manière à ce qu'il soit de préférence trop **grand**.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe Q321** (en absolu): Centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe Q322** (en absolu): Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 1er côté Q323** (en incrémental): longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 2ème côté Q324** (en incrémental): longueur du tenon parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence au centre du tenon. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire** Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)  
**0**: Inscrive dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1**: Inscrive dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0:** Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1:** Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 411 PT REF. EXT. RECTAN
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q323=60 ;1ER CÔTÉ
Q324=20 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=0 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE



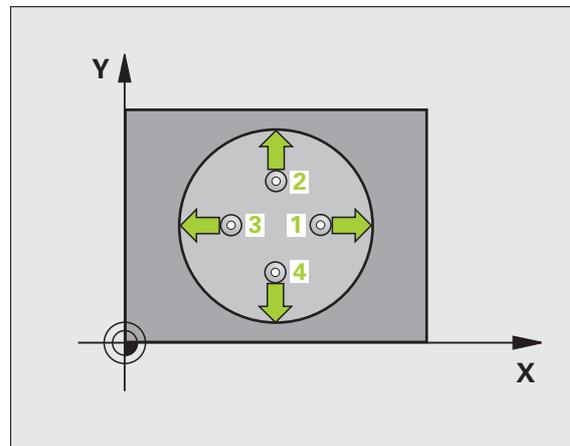
## 15.6 POINT DE REFERENCE INTERIEUR CERCLE (cycle 412, DIN/ISO: G412)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 412 calcule le centre d'une poche circulaire (trou) et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite en suivant une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé“ à la page 330) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q153	Valeur effective diamètre



## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal de la poche (trou) de manière à ce qu'il soit de préférence trop **petit**.

Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un pré-positionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

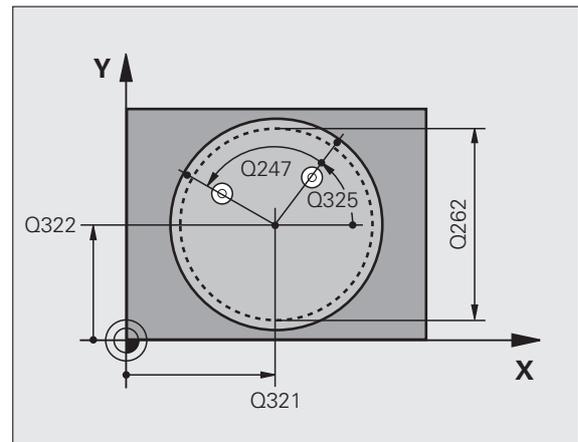
Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et plus le point de référence calculé par la TNC sera imprécis. Valeur d'introduction min.: 5°.

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

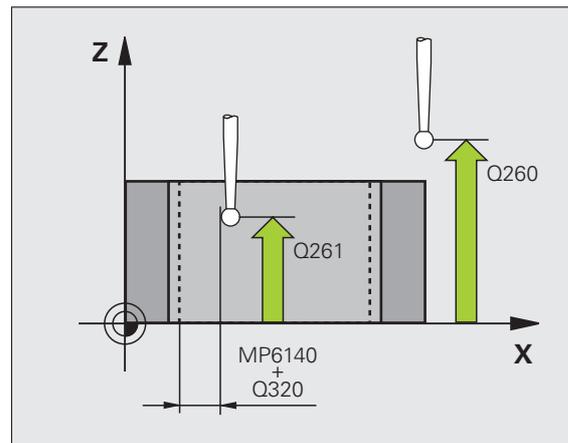
## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif; si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou sur la position nominale. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Diamètre approximatif de la poche circulaire (trou). Introduire de préférence une valeur trop petite. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpation. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental): Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous désirez étalonner des arcs de cercle, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de MP6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu. Q301**: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau Q305**: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre de la poche. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence au centre de la poche. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal Q331** (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire Q332** (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre de la poche calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303**: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)  
**0**: Inscire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1**: Inscire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:
  - 0:** Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
  - 1:** Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer le trou avec 4 ou 3 points de mesure:
  - 4:** Utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
  - 3:** Utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
  - 0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
  - 1:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer en cercle sur le diamètre du cercle primitif

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 412 PT REF. INT. CERCLE
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=+60 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=12 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT

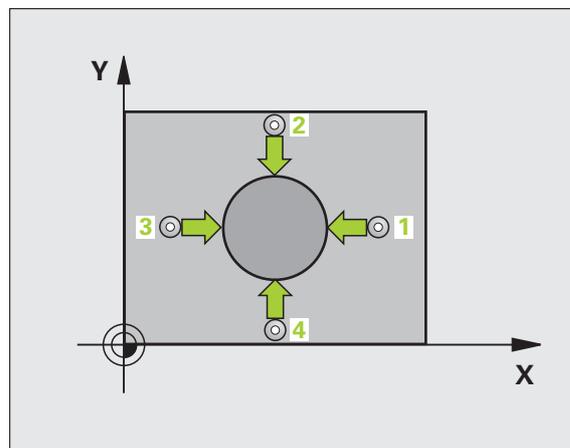


## 15.7 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR CERCLE (cycle 413, DIN/ISO: G413)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 413 calcule le centre d'un tenon circulaire et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite en suivant une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q153	Valeur effective diamètre

## Attention lors de la programmation:



### Attention, risque de collision!

Pour éviter toute collision entre le palpeur et la pièce, introduisez le diamètre nominal du tenon de manière à ce qu'il soit de préférence trop **grand**.

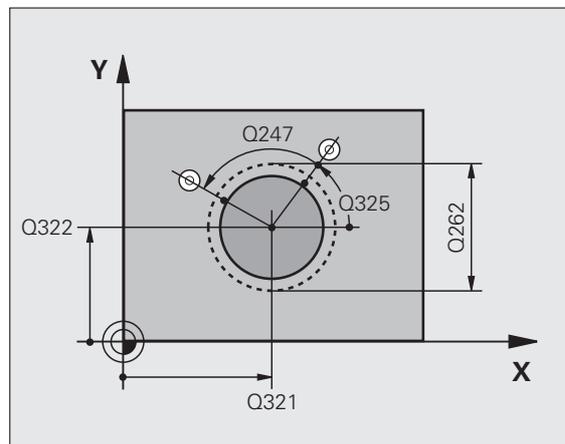
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Plus l'incrément angulaire programmé Q247 est petit et plus le point de référence calculé par la TNC sera imprécis. Valeur d'introduction min.: 5°.

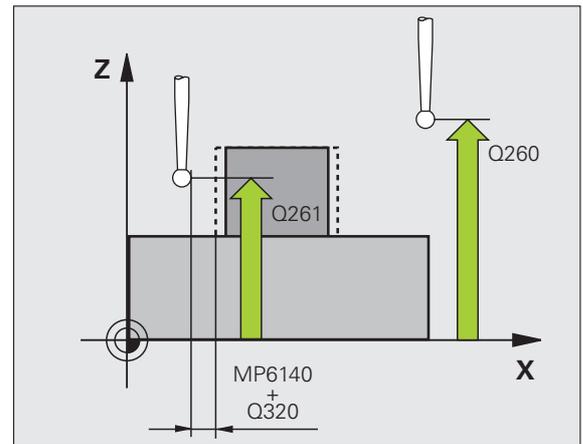
## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q321 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q322 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Si vous programmez Q322 = 0, la TNC aligne le centre du trou sur l'axe Y positif; si vous programmez Q322 différent de 0, la TNC aligne le centre du trou sur la position nominale. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Diamètre approximatif du tenon. Introduire de préférence une valeur trop grande. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental): Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire) pour le déplacement du palpeur vers le point de mesure suivant. Si vous désirez étalonner des arcs de cercle, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu. Q301**: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau Q305**: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du centre du tenon. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence au centre du tenon. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal Q331** (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire Q332** (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre du tenon calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303**: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1**: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)  
**0**: Inscire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1**: Inscire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:
  - 0:** Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
  - 1:** Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Configuration par défaut = 0
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure:
  - 4:** Utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
  - 3:** Utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
  - 0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
  - 1:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer en cercle sur le diamètre du cercle primitif

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 413 PT REF. EXT. CERCLE
Q321=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q322=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=+60 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q305=15 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT



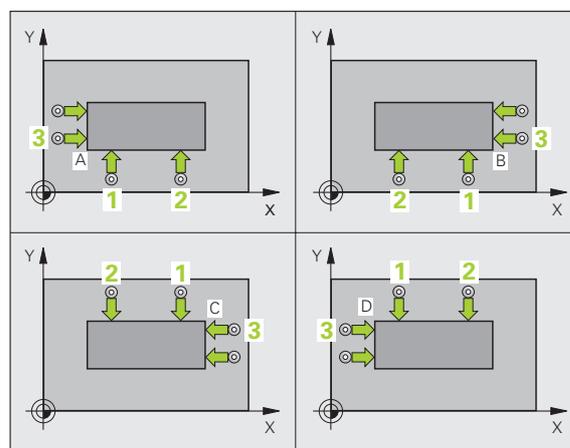
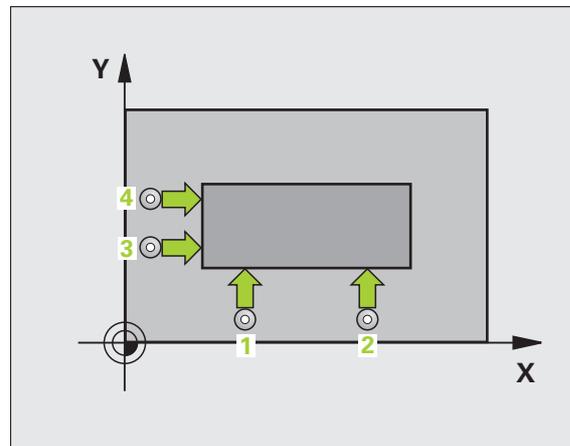
## 15.8 POINT DE REFERENCE EXTERIEUR COIN (cycle 414, DIN/ISO: G414)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 414 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 304) au point de palpation **1** (cf. fig. en haut et à droite). Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction du 3ème point de mesure programmé
- 3 Puis, le palpeur se déplace vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé“ à la page 330) et enregistre les coordonnées du coin calculé dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe auxiliaire



## Attention lors de la programmation:

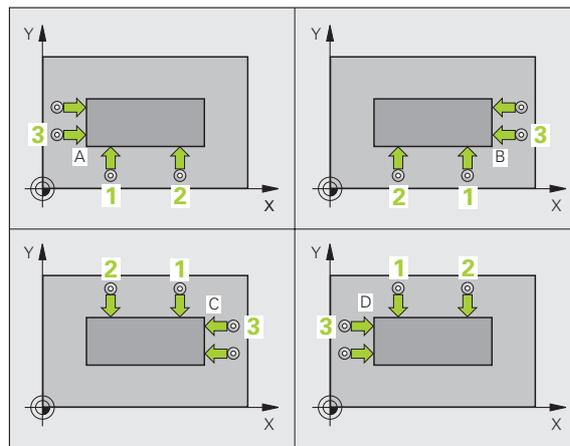


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

Par la position des points de mesure **1** et **3**, vous définissez le coin sur lequel la TNC initialise le point de référence (cf. fig. de droite, au centre et tableau ci-après).

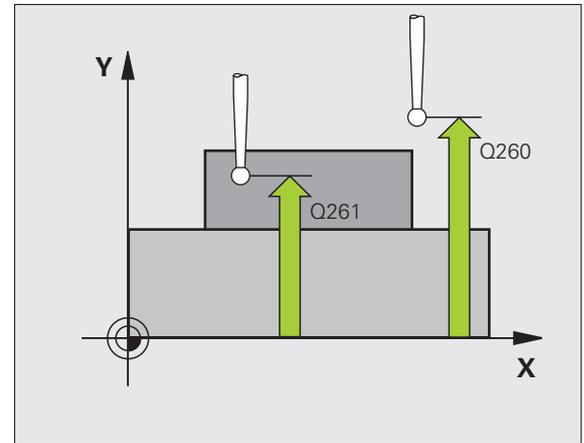
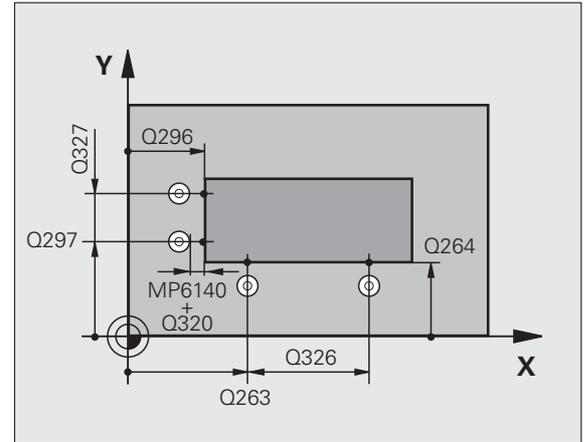
Coin	Coordonnée X	Coordonnée Y
A	Point <b>1</b> supérieur point <b>3</b>	Point <b>1</b> inférieur point <b>3</b>
B	Point <b>1</b> inférieur point <b>3</b>	Point <b>1</b> inférieur point <b>3</b>
C	Point <b>1</b> inférieur point <b>3</b>	Point <b>1</b> supérieur point <b>3</b>
D	Point <b>1</b> supérieur point <b>3</b>	Point <b>1</b> supérieur point <b>3</b>



## Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 1er axe Q326** (en incrémental):  
Distance entre le 1er et le 2ème point de mesure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 1er axe Q296** (en absolu):  
Coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 2ème axe Q297** (en absolu):  
Coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 2ème axe Q327** (en incrémental):  
Distance entre le 3ème et le 4ème point de mesure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage Q261** (en absolu):  
Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental):  
Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu):  
Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0:** Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1:** Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Exécuter rotation de base** Q304: Définir si la TNC doit compenser le désaxage de la pièce par une rotation de base:  
**0:** Ne pas exécuter de rotation de base  
**1:** Exécuter une rotation de base
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence sur le coin. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le coin calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire** Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le coin calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1:** Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)  
**0:** Inscrire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1:** Inscrire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0**: Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1**: Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

**Exemple: Séquences CN**

```

5 TCH PROBE 414 PT REF. INT. COIN
Q263=+37 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7 ;1ER POINT 2ÈME AXE
Q326=50 ;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95 ;3ÈME POINT 1ER AXE
Q297=+25 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q327=45 ;DISTANCE 2ÈME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q304=0 ;ROTATION DE BASE
Q305=7 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

```

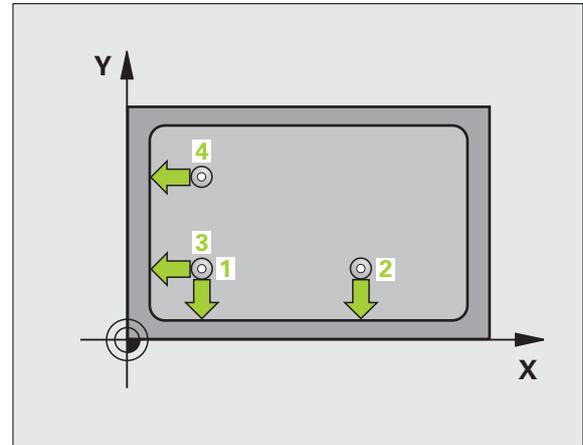


## 15.9 POINT DE REFERENCE INTERIEUR COIN (cycle 415, DIN/ISO: G415)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 415 détermine le point d'intersection de deux droites et l'initialise comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1** (cf. fig. en haut et à droite) que vous définissez dans le cycle. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement concerné
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). Le sens de palpation résulte du numéro du coin
- 3 Puis, le palpeur se déplace vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330) et enregistre les coordonnées du coin calculé dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 6 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du coin dans l'axe principal
Q152	Valeur effective du coin dans l'axe auxiliaire



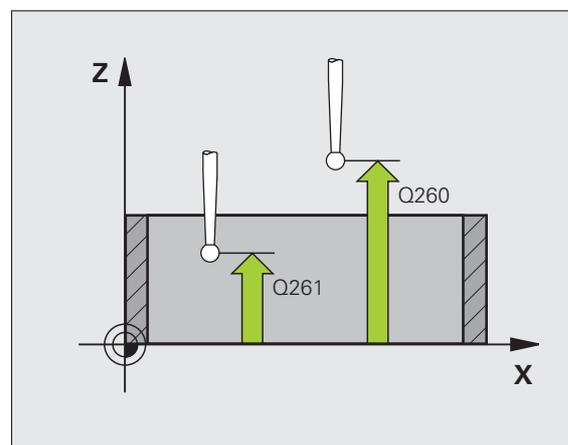
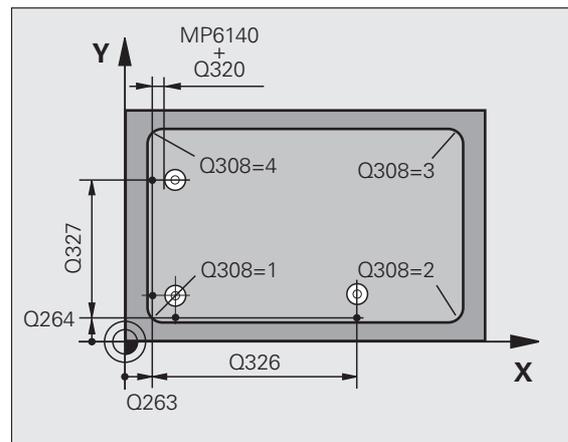
**Attention lors de la programmation:**

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

La TNC mesure toujours la première droite dans le sens de l'axe auxiliaire du plan d'usinage.

**Paramètres du cycle**

- ▶ **1er point mesure sur 1er axe** Q263 (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe** Q264 (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance 1er axe** Q326 (en incrémental): Distance entre le 1er et le 2ème point de mesure dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Distance 2ème axe** Q327 (en incrémental): Distance entre le 3ème et le 4ème point de mesure dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Coin** Q308: Numéro du coin sur lequel la TNC doit initialiser le point de référence. Plage d'introduction: 1 à 4
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0:** Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1:** Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Exécuter rotation de base** Q304: Définir si la TNC doit compenser le désaxage de la pièce par une rotation de base:  
**0:** Ne pas exécuter de rotation de base  
**1:** Exécuter une rotation de base
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du coin. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence sur le coin. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le coin calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire** Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le coin calculé. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1:** Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)  
**0:** Inscrire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1:** Inscrire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0**: Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1**: Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

**Exemple: Séquences CN**

```

5 TCH PROBE 415 PT REF. EXT. COIN
Q263=+37 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+7 ;1ER POINT 2ÈME AXE
Q326=50 ;DISTANCE 1ER AXE
Q296=+95 ;3ÈME POINT 1ER AXE
Q297=+25 ;3ÈME POINT 2ÈME AXE
Q327=45 ;DISTANCE 2ÈME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q304=0 ;ROTATION DE BASE
Q305=7 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE

```



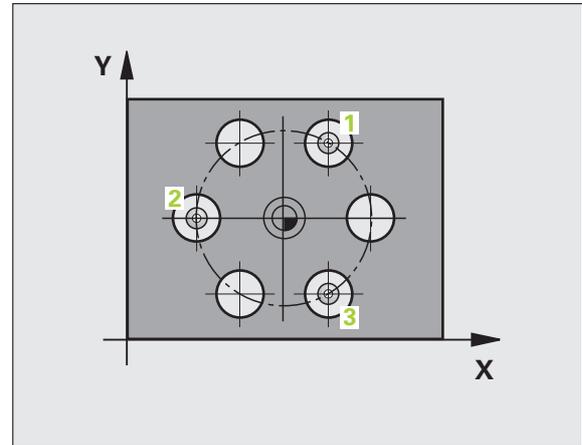
# 15.10 POINT DE REFERENCE CENTRE CERCLE DE TROUS (cycle 416, DIN/ISO: G416)

## Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 416 calcule le centre d'un cercle de trous en mesurant trois trous et initialise ce centre comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le centre dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au centre programmé du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 Puis, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du troisième trou **3**
- 6 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois
- 7 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330) et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q indiqués ci-après
- 8 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpation séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous



## Attention lors de la programmation:

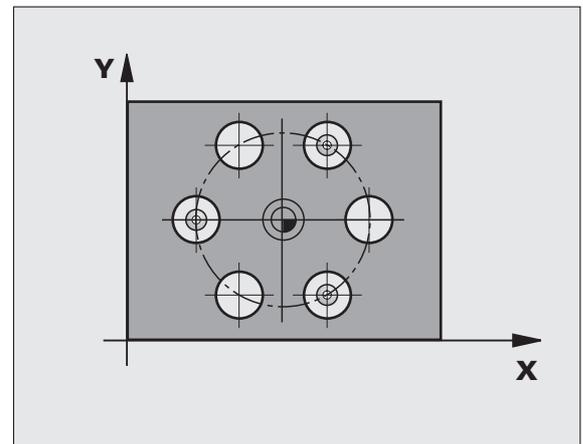
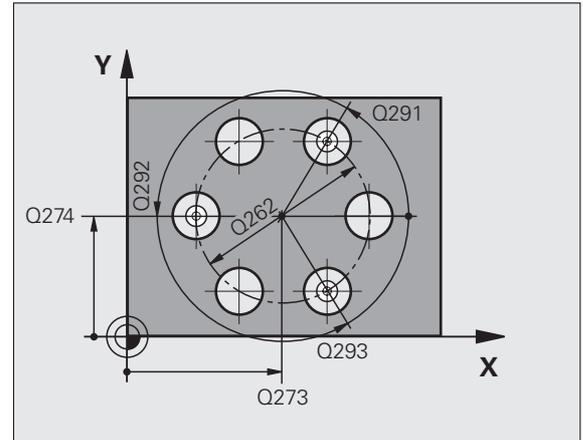


Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu): Centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu): Centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Introduire le diamètre approximatif du cercle de trous. Plus le diamètre du trou est petit et plus vous devez introduire un diamètre nominal précis. Plage d'introduction -0 à 99999,9999
- ▶ **Angle 1er trou** Q291 (en absolu): Angle en coordonnées polaires du 1er centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 2ème trou** Q292 (en absolu): Angle en coordonnées polaires du 2ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 3ème trou** Q293 (en absolu): Angle en coordonnées polaires du 3ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser les coordonnées du cercle de trous. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement le nouveau point de référence au centre du cercle de trous. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction - 99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire** Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le centre calculé pour le cercle de trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction - 99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:
  - 1:** Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)
  - 0:** Inscrire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif
  - 1:** Inscrire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0**: Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1**: Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpation dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de MP6140 et seulement lors du palpation du point de référence dans l'axe d'outil. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 416 PT REF. CENTRE C. TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=90 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q291=+34 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+70 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+210 ;ANGLE 3ÈME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=12 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+1 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE



## 15.11 POINT DE REFERENCE DANS L'AXE DU PALPEUR (cycle 417, DIN/ISO: G417)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 417 mesure une coordonnée au choix dans l'axe du palpeur et l'initialise comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.

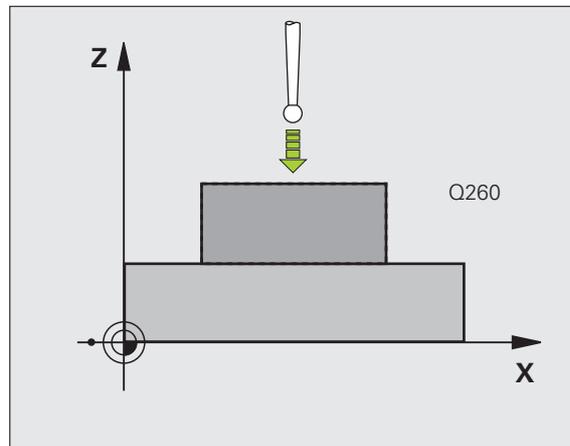
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation programmé **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens positif de l'axe du palpeur
- 2 Puis, le palpeur se déplace dans l'axe du palpeur jusqu'à la coordonnée programmée pour le point de palpation **1** et enregistre la position effective en palpant simplement
- 3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330) et enregistre la valeur effective dans le paramètre Q indiqué ci-après

Numéro paramètre	Signification
Q160	Valeur effective du point mesuré

### Attention lors de la programmation:



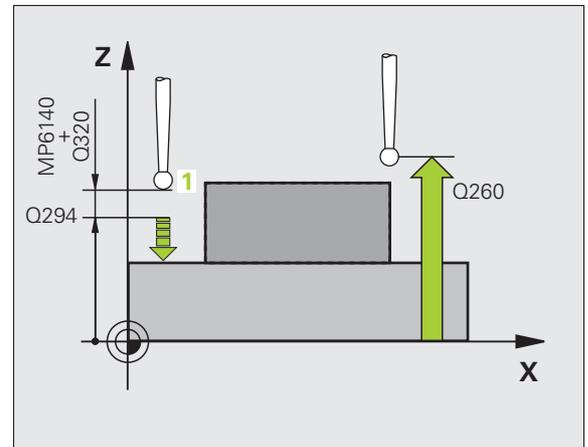
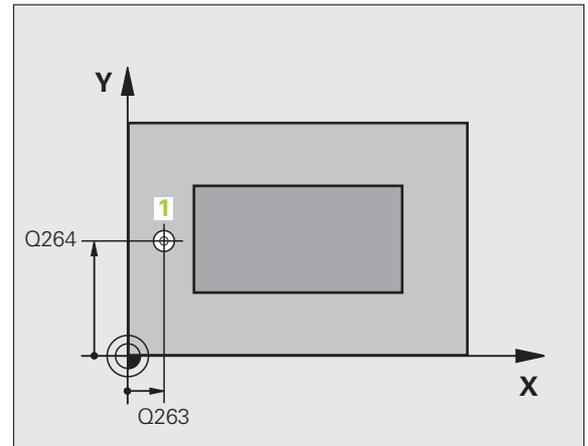
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur. La TNC initialise ensuite le point de référence sur cet axe.



## Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 3ème axe Q294** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau Q305**: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point de référence soit situé sur la surface palpée. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur Q333** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1) Q303**: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:
  - 1: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)
  - 0: Inscire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif
  - 1: Inscire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



### Exemple: Séquences CN

<b>5 TCH PROBE 417 PT REF. DANS AXE TS</b>
<b>Q263=+25 ;1ER POINT 1ER AXE</b>
<b>Q264=+25 ;1ER POINT 2EME AXE</b>
<b>Q294=+25 ;1ER POINT 3EME AXE</b>
<b>Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE</b>
<b>Q260=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ</b>
<b>Q305=0 ;NO DANS TABLEAU</b>
<b>Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>
<b>Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE</b>

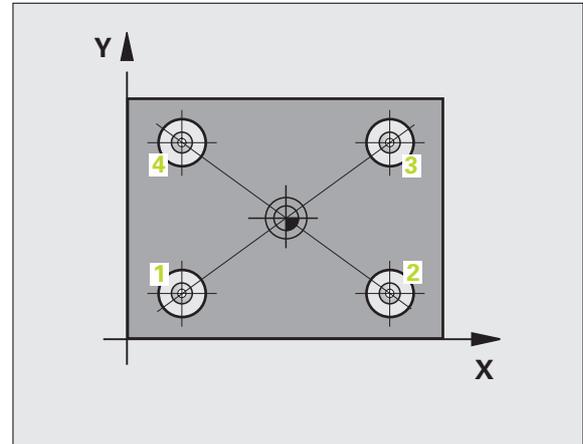


# 15.12 POINT DE REFERENCE CENTRE 4 TROUS (cycle 418, DIN/ISO: G418)

## Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 418 calcule le point d'intersection des lignes reliant deux fois deux centres de trous et l'initialise comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire le point d'intersection dans un tableau de points zéro ou de Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au centre du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 La TNC répète les procédures 3 et 4 pour les trous **3** et **4**
- 6 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330). La TNC calcule le point de référence comme étant le point d'intersection des deux lignes reliant les centres des trous **1/3** et **2/4** et enregistre les valeurs effectives dans les paramètres Q ci-après
- 7 Ensuite, si on le désire, la TNC calcule aussi, dans une opération de palpage séparée, le point de référence dans l'axe du palpeur



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective du point d'intersection avec l'axe principal
Q152	Valeur effective du point d'intersection avec l'axe auxiliaire

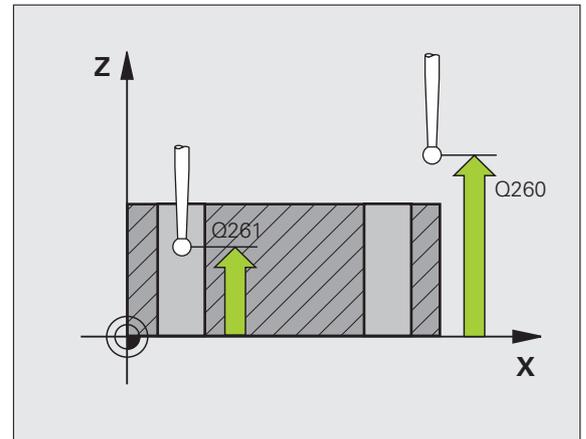
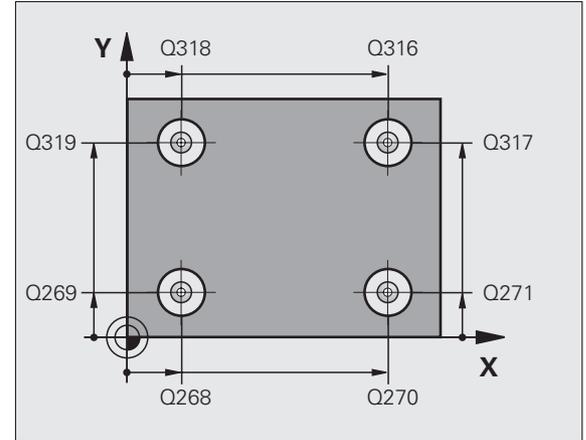


**Attention lors de la programmation:**

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

**Paramètres du cycle**

- ▶ **1er centre sur 1er axe** Q268 (en absolu): Centre du 1er trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er centre sur 2ème axe** Q269 (en absolu): Centre du 1er trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème centre sur 1er axe** Q270 (en absolu): Centre du 2ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème centre sur 2ème axe** Q271 (en absolu): Centre du 2ème trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème centre sur 1er axe** Q316 (en absolu): Centre du 3ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème centre sur 2ème axe** Q317 (en absolu): Centre du 3ème trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème centre sur 1er axe** Q318 (en absolu): Centre du 4ème trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **4ème centre sur 2ème axe** Q319 (en absolu): Centre du 4ème trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser le point d'intersection des lignes. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point de référence soit situé à l'intersection des lignes. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe principal** Q331 (en absolu): Coordonnée dans l'axe principal à laquelle la TNC doit initialiser le point d'intersection des lignes reliant les centres des trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. axe auxiliaire** Q332 (en absolu): Coordonnée dans l'axe auxiliaire à laquelle la TNC doit initialiser le point d'intersection des lignes reliant les centres des trous. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:
  - 1: Ne pas utiliser! Sera inscrit par la TNC si d'anciens programmes sont importés (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330)
  - 0: Incrire dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif
  - 1: Incrire dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)



- ▶ **Palpage dans axe palpeur** Q381: Définir si la TNC doit également initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur:  
**0**: Ne pas initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur  
**1**: Initialiser le point de référence dans l'axe du palpeur
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 1er axe** Q382 (en absolu): Coordonnée du point de palpage dans l'axe principal du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 2ème axe** Q383 (en absolu): Coordonnée du point de palpage dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Palp. axe palp.: Coord. 3ème axe** Q384 (en absolu): Coordonnée du point de palpage dans l'axe du palpeur à laquelle le point de référence doit être initialisé dans l'axe du palpeur. N'agit que si Q381 = 1. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Nouveau pt de réf. sur axe palpeur** Q333 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 418 PT REF. AVEC 4 TROUS
Q268=+20 ;1ER CENTRE 1ER AXE
Q269=+25 ;1ER CENTRE 2EME AXE
Q270=+150 ;2EME CENTRE 1ER AXE
Q271=+25 ;2EME CENTRE 2EME AXE
Q316=+150 ;3EME CENTRE 1ER AXE
Q317=+85 ;3EME CENTRE 2EME AXE
Q318=+22 ;4EME CENTRE 1ER AXE
Q319=+80 ;4EME CENTRE 2EME AXE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q305=12 ;NO DANS TABLEAU
Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE
Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR
Q382=+85 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.
Q383=+50 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE

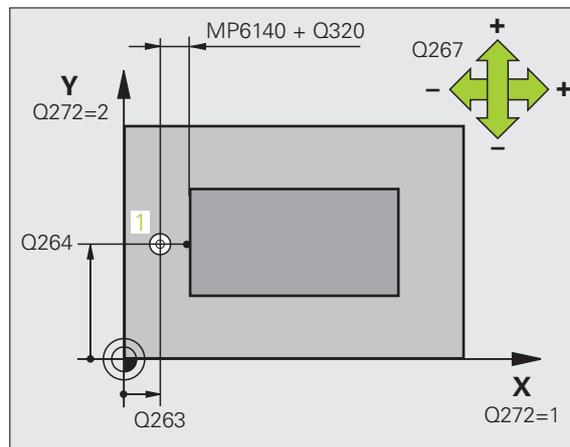


## 15.13 PT DE REF SUR UN AXE (cycle 419, DIN/ISO: G419)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 419 mesure une coordonnée au choix sur un axe pouvant être sélectionné et l'initialise comme point de référence. Si vous le désirez, la TNC peut aussi inscrire la coordonnée mesurée dans un tableau de points zéro ou dans le tableau Preset.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation programmé **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpation programmé
- 2 Pour terminer, le palpeur se déplace à la hauteur de mesure programmée et enregistre la position effective en par simple palpation
- 3 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et traite le point de référence calculé en fonction des paramètres de cycle Q303 et Q305 (cf. „Enregistrer le point de référence calculé” à la page 330).



### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Si vous utilisez le cycle 419 plusieurs fois de suite pour enregistrer le point de référence sur plusieurs axes dans le tableau Preset, vous devez alors, après chaque exécution du cycle 419, activer le numéro du dernier Preset dans lequel le cycle 419 a écrit (ceci n'est pas nécessaire si vous écrasez le Preset actif).

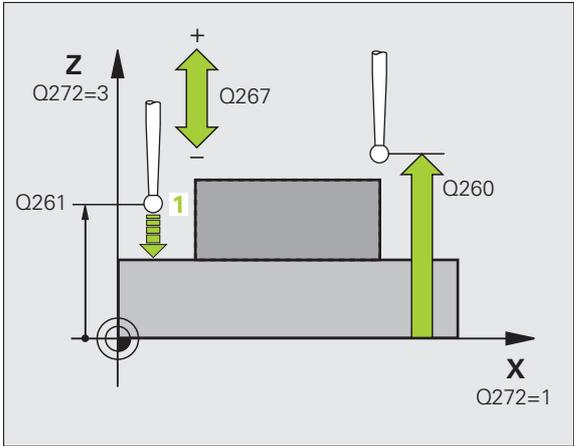
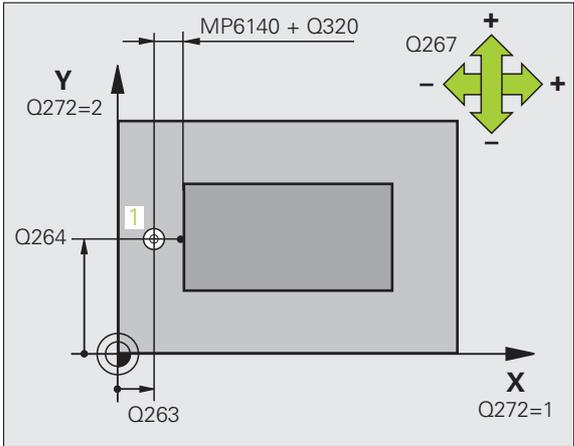


Paramètre du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Axe de mesure (1...3: 1=axe principal) Q272:**  
 Axe sur lequel doit être effectuée la mesure:  
**1:** Axe principal = axe de mesure  
**2:** Axe auxiliaire = axe de mesure  
**3:** Axe palpeur = axe de mesure

Affectation des axes		
Axe palpeur actif: Q272 = 3	Axe principal associé: Q272 = 1	Axe auxiliaire associé: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



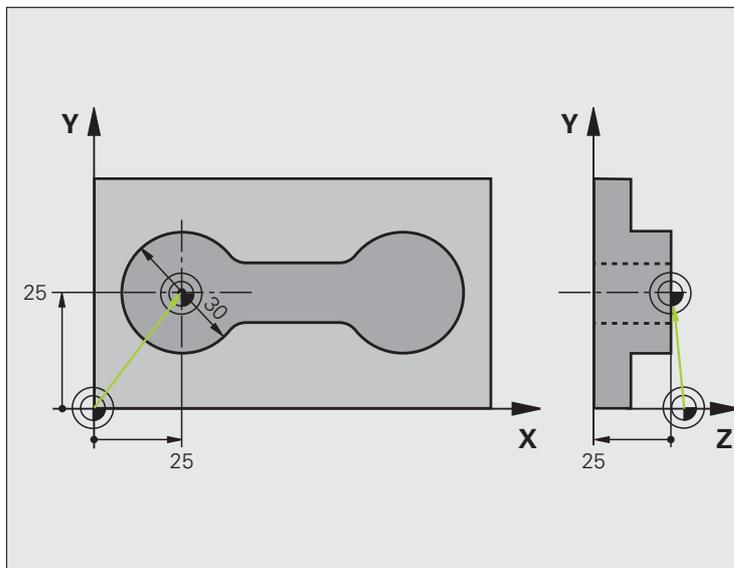
- ▶ **Sens déplacement** Q267: Sens de déplacement du palpeur en direction de la pièce:  
**-1**: Sens de déplacement négatif  
**+1**: Sens de déplacement positif
- ▶ **Numéro point zéro dans tableau** Q305: Indiquer le numéro dans le tableau de points zéro/tableau Preset sous lequel la TNC doit mémoriser la coordonnée. Si vous introduisez Q305=0, la TNC initialise automatiquement l'affichage de manière à ce que le nouveau point de référence soit situé sur la surface palpée. Plage d'introduction: 0 à 2999
- ▶ **Nouveau pt de réf.** Q333 (en absolu): Coordonnée à laquelle la TNC doit initialiser le point de référence. Valeur par défaut = 0. Plage d'introduction - 99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Transfert val. mesure (0,1)** Q303: Définir si le point de référence défini doit être enregistré dans le tableau de points zéro ou dans le tableau Preset:  
**-1**: Ne pas utiliser! Cf. „Enregistrer le point de référence calculé”, page 330  
**0**: Inscrive dans le tableau de points zéro actif le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées pièce actif  
**1**: Inscrive dans le tableau Preset le point de référence calculé. Le système de référence est le système de coordonnées machine (coordonnées REF)

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 419 PT DE REF. SUR UN AXE
Q263=+25 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25 ;1ER POINT 2EME AXE
Q261=+25 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q272=+1 ;AXE DE MESURE
Q267=+1 ;SENS DÉPLACEMENT
Q305=0 ;NO DANS TABLEAU
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE



Exemple: Initialiser le point de référence centre de l'arc de cercle et arête supérieure de la pièce



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

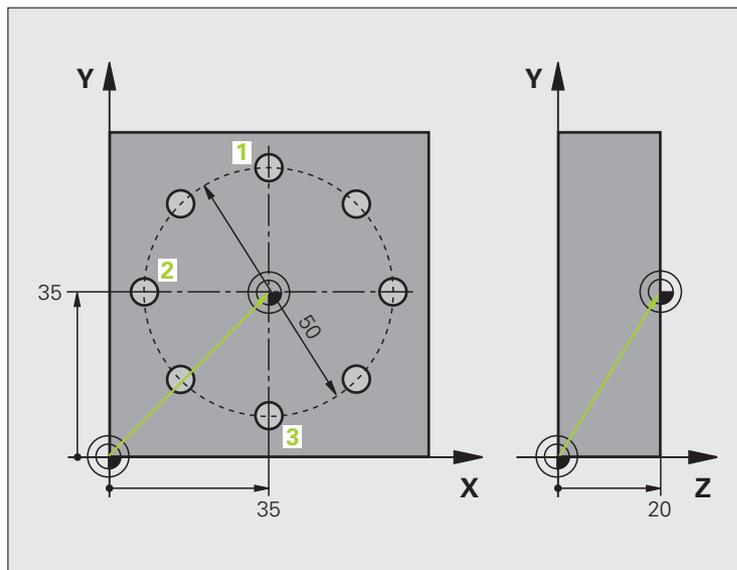
Appeler l'outil 0 pour définir de l'axe du palpeur

<b>2 TCH PROBE 413 PT REF EXT. CERCLE</b>	
<b>Q321=+25 ;CENTRE 1ER AXE</b>	Centre du cercle: Coordonnée X
<b>Q322=+25 ;CENTRE 2ÈME AXE</b>	Centre du cercle: Coordonnée Y
<b>Q262=30 ;DIAMÈTRE NOMINAL</b>	Diamètre du cercle
<b>Q325=+90 ;ANGLE INITIAL</b>	Angle en coordonnées polaires pour 1er point de palpé
<b>Q247=+45 ;INCRÉMENT ANGULAIRE</b>	Incrément angulaire pour calculer les points de palpé 2 à 4
<b>Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE</b>	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
<b>Q320=2 ;DISTANCE D'APPROCHE</b>	Distance d'approche en complément de PM6140
<b>Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ</b>	Hauteur où l'axe palpeur peut se déplacer sans risque de collision
<b>Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.</b>	Entre les points de mesure, ne pas aller à hauteur de sécurité
<b>Q305=0 ;NO DANS TABLEAU</b>	Initialiser l'affichage
<b>Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>	Initialiser à 0 l'affichage sur X
<b>Q332=+10 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>	Initialiser à 10 l'affichage sur Y
<b>Q303=+0 ;TRANS. VAL. MESURE</b>	Sans fonction car l'affichage doit être initialisé
<b>Q381=1 ;PALP. DS AXE PALPEUR</b>	Initialiser également le point de référence dans l'axe du palpeur
<b>Q382=+25 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.</b>	Point de palpé coordonnée X
<b>Q383=+25 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.</b>	Point de palpé coordonnée Y
<b>Q384=+25 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.</b>	Point de palpé coordonnée Z
<b>Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>	Initialiser à 0 l'affichage sur Z
<b>3 CALL PGM 35K47</b>	Appeler le programme d'usinage
<b>4 END PGM CYC413 MM</b>	



## Exemple: Initialiser le point de référence arête supérieure de la pièce et centre du cercle de trous

Le centre du cercle de trous mesuré doit être inscrit dans un tableau Preset pour pouvoir être utilisé ultérieurement.

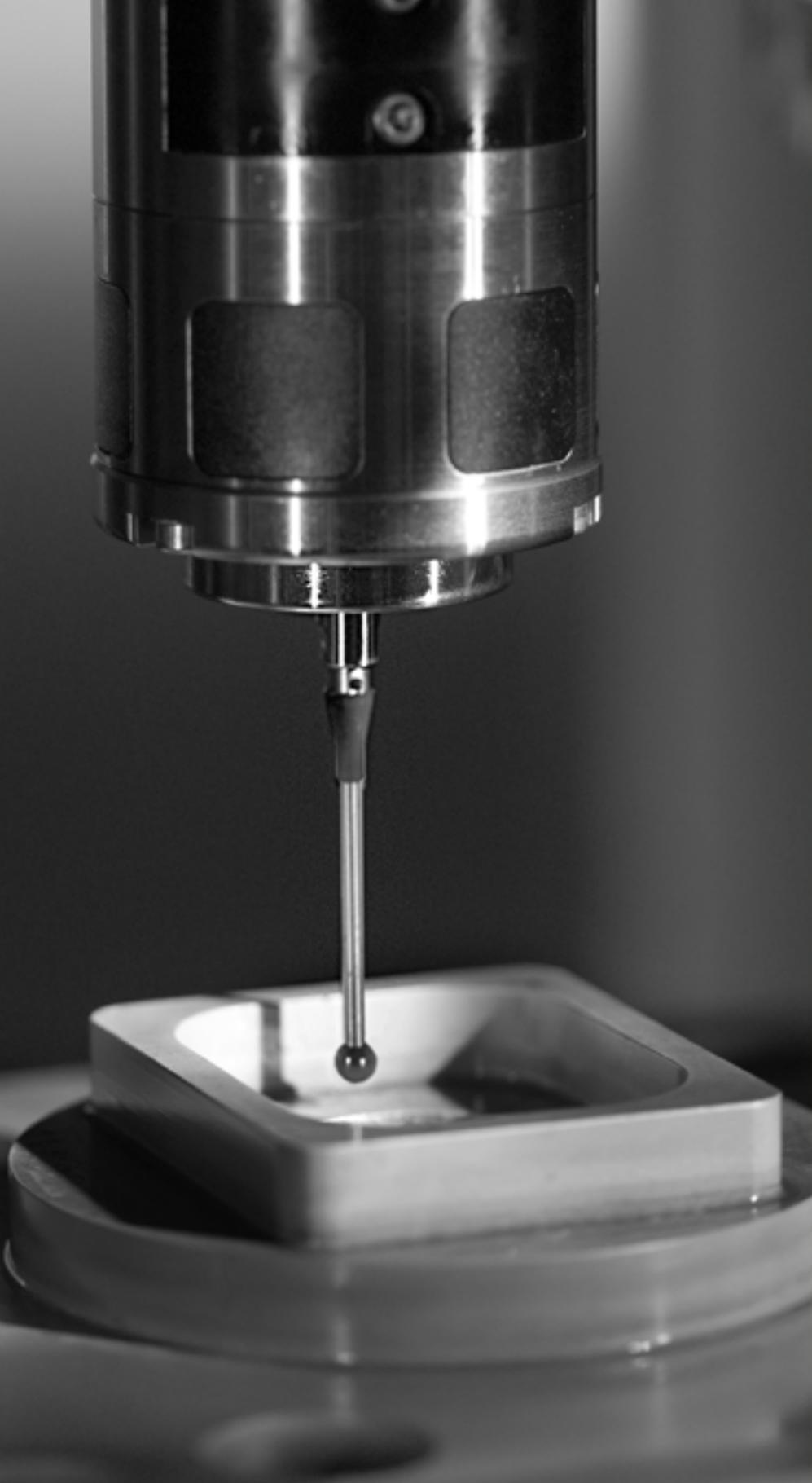


0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appeler l'outil 0 pour définir de l'axe du palpeur
2 TCH PROBE 417 PT REF. DANS AXE TS	Définition cycle pour initialiser le point de réf. dans l'axe du palpeur
Q263=+7.5 ;1ER POINT 1ER AXE	Point de palpation: Coordonnée X
Q264=+7.5 ;1ER POINT 2ÈME AXE	Point de palpation: Coordonnée Y
Q294=+25 ;1ER POINT 3ÈME AXE	Point de palpation: Coordonnée Z
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	Distance d'approche en complément de PM6140
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	Hauteur où l'axe palpeur peut se déplacer sans risque de collision
Q305=1 ;NO DANS TABLEAU	Inscrire la coordonnée Z sur la ligne 1
Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE	Initialiser l'axe palpeur à 0
Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE	Enregistrer dans le tableau PRESET.PR le point de référence calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF)

<b>3 TCH PROBE 416 PT REF. CENTRE C. TROUS</b>	
<b>Q273=+35 ;CENTRE 1ER AXE</b>	Centre du cercle de trous: Coordonnée X
<b>Q274=+35 ;CENTRE 2ÈME AXE</b>	Centre du cercle de trous: Coordonnée Y
<b>Q262=50 ;DIAMÈTRE NOMINAL</b>	Diamètre du cercle de trous
<b>Q291=+90 ;ANGLE 1ER TROU</b>	Angle en coordonnées polaires pour 1er centre de trou <b>1</b>
<b>Q292=+180 ;ANGLE 2ÈME TROU</b>	Angle en coordonnées polaires pour 2ème centre de trou <b>2</b>
<b>Q293=+270 ;ANGLE 3ÈME TROU</b>	Angle en coordonnées polaires pour 3ème centre de trou <b>3</b>
<b>Q261=+15 ;HAUTEUR DE MESURE</b>	Coordonnée dans l'axe du palpeur où s'effectue la mesure
<b>Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ</b>	Hauteur où l'axe palpeur peut se déplacer sans risque de collision
<b>Q305=1 ;NO DANS TABLEAU</b>	Inscrire centre du cercle de trous (X et Y) sur la ligne 1
<b>Q331=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>	
<b>Q332=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>	
<b>Q303=+1 ;TRANS. VAL. MESURE</b>	Enregistrer dans le tableau PRESET.PR le point de référence calculé par rapport au système de coordonnées machine (système REF)
<b>Q381=0 ;PALP. DS AXE PALPEUR</b>	Ne pas initialiser de point de référence dans l'axe du palpeur
<b>Q382=+0 ;1ÈRE COO. DANS AXE PALP.</b>	Sans fonction
<b>Q383=+0 ;2ÈME COO. DANS AXE PALP.</b>	Sans fonction
<b>Q384=+0 ;3ÈME COO. DANS AXE PALP.</b>	Sans fonction
<b>Q333=+0 ;POINT DE RÉFÉRENCE</b>	Sans fonction
<b>4 CYCL DEF 247 INIT. PT DE RÉF.</b>	Activer nouveau Preset avec le cycle 247
<b>Q339=1 ;NUMÉRO POINT DE RÉF.</b>	
<b>6 CALL PGM 35KLZ</b>	Appeler le programme d'usinage
<b>7 END PGM CYC416 MM</b>	







# 16

**Cycles palpeurs:  
Contrôle automatique  
des pièces**



## 16.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de douze cycles destinés à la mesure automatique de pièces:

Cycle	Softkey	Page
0 PLAN DE REFERENCE Mesure de coordonnée dans un axe sélectionnable		Page 388
1 PLAN DE REF POLAIRE Mesure d'un point, sens de palpage avec angle		Page 389
420 MESURE ANGLE Mesure d'un angle dans le plan d'usinage		Page 390
421 MESURE TROU Mesure de la position et du diamètre d'un trou		Page 393
422 MESURE EXT. CERCLE Mesure de la position et du diamètre d'un tenon circulaire		Page 397
423 MESURE INT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'une poche rectangulaire		Page 401
424 MESURE EXT. RECTANG. Mesure de la position, longueur et largeur d'un tenon rectangulaire		Page 405
425 MESURE INT. RAINURE (2ème barre de softkeys) Mesure interne de la largeur d'une rainure		Page 409
426 MESURE EXT. TRAVERSE (2ème barre de softkeys) Mesure externe d'une traverse		Page 412
427 MESURE COORDONNEE (2ème barre de softkeys) Mesure d'une coordonnée au choix dans un axe au choix		Page 415
430 MESURE CERCLE TROUS (2ème barre de softkeys) Mesure de la position et du diamètre d'un cercle de trous		Page 418
431 MESURE PLAN (2ème barre de softkeys) Mesure d'angle des axes A et B d'un plan		Page 422



## Procès-verbal des résultats de la mesure

Pour tous les cycles (sauf les cycles 0 et 1) destinés à l'étalonnage automatique des pièces, vous pouvez faire établir un procès-verbal de mesure par la TNC. Dans le cycle de palpage utilisé, vous pouvez définir si la TNC doit

- enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier
- restituer à l'écran le procès-verbal de mesure et interrompre le déroulement du programme
- ne pas générer de procès-verbal de mesure

Si vous désirez enregistrer le procès-verbal de mesure dans un fichier, la TNC mémorise en standard les données sous la forme d'un fichier ASCII à l'intérieur du répertoire dans lequel vous exécutez le programme de mesure. En alternative, le procès-verbal de mesure peut être aussi restitué directement sur une imprimante ou mémorisé sur un PC via l'interface de données. Pour cela, réglez la fonction Print (menu de configuration de l'interface) sur RS232\ (cf. également Manuel d'utilisation, „Fonctions MOD, Configuration de l'interface“).



Toutes les valeurs de mesure contenues dans le fichier du procès-verbal de mesure se réfèrent au point zéro qui était actif au moment de l'exécution du cycle concerné. Le système de coordonnées peut en outre faire l'objet d'un pivotement dans le plan ou d'une inclinaison avec 3D ROT. Dans ces cas de figure, la TNC convertit les résultats de la mesure dans le système de coordonnées actif.

Utilisez le logiciel de transfert de données TNCremo de HEIDENHAIN pour restituer le procès-verbal de mesure via l'interface de données.



Exemple: Fichier procès-verbal pour cycle palpeur 421:

### **Procès-verbal mesure cycle 421 Mesure trou**

Date: 30-06-2005

Heure: 6:55:04

Programme de mesure: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valeurs nominales: Centre axe principal: 50.0000

Centre axe auxiliaire: 65.0000

Diamètre: 12.0000

Valeurs limites allouées: Cote max. centre axe principal: 50.1000 Cote

min. centre axe principal: 49.9000

Cote max. centre axe auxiliaire: 65.1000

Cote min. centre axe auxiliaire: 64.9000

Cote max. trou: 12.0450

Cote min. trou: 12.0000

Valeurs effectives: Centre axe principal: 50.0810

Centre axe auxiliaire: 64.9530

Diamètre: 12.0259

Ecart: Centre axe principal: 0.0810

Centre axe auxiliaire: -0.0470

Diamètre: 0.0259

Autres résultats de mesure: Hauteur de mesure: -5.0000

### **Fin procès-verbal de mesure**



## Résultats de la mesure dans les paramètres Q

Les résultats de la mesure du cycle palpeur concerné sont mémorisés par la TNC dans les paramètres Q150 à Q160 à effet global. Les écarts par rapport à la valeur nominale sont mémorisés dans les paramètres Q161 à Q166. Tenez compte du tableau des paramètres de résultat contenu dans chaque définition de cycle.

Lors de la définition du cycle, la TNC affiche en outre dans l'écran d'aide du cycle concerné les paramètres de résultat (cf. fig. en haut et à droite). Le paramètre de résultat en surbrillance correspond au paramètre d'introduction concerné.

### Etat de la mesure

Avec certains cycles, vous pouvez interroger l'état de la mesure avec les paramètres Q à effet global Q180 à Q182:

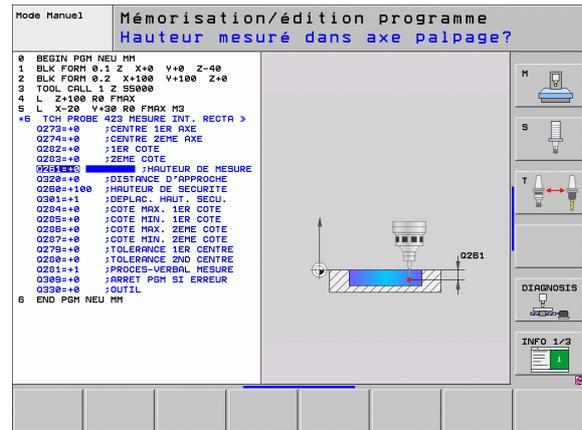
Etat de la mesure	Val. paramètre
Valeurs de mesure dans la tolérance	Q180 = 1
Retouche nécessaire	Q181 = 1
Pièce à rebuter	Q182 = 1

La TNC active les marqueurs de réusinage ou de rebut dès que l'une des valeurs de mesure est située hors tolérance. Pour déterminer le résultat de la mesure hors tolérance, consultez également le procès-verbal de mesure ou vérifiez les résultats de la mesure concernés (Q150 à Q160) par rapport à leurs valeurs limites.

Avec le cycle 427, la TNC définit (par défaut) que vous mesurez une cote externe (tenon). En choisissant la cote max. et la cote min. en liaison avec le sens du palpement, vous pouvez toutefois rectifier la nature de la mesure.



La TNC active également les marqueurs d'état même si vous n'avez pas introduit de tolérances ou de cotes max. ou min..



## Surveillance de tolérances

Pour la plupart des cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter par la TNC une surveillance de tolérances. Pour cela, lors de la définition du cycle, vous devez définir les valeurs limites nécessaires. Si vous ne désirez pas exécuter de surveillance de tolérances, introduisez 0 pour ce paramètre (= valeur par défaut)

## Surveillance d'outil

Avec certains cycles permettant le contrôle des pièces, vous pouvez faire exécuter par la TNC une surveillance d'outil. Dans ce cas, la TNC vérifie si

- le rayon d'outil doit être corrigé en fonction des écarts de la valeur nominale (valeurs dans Q16x)
- l'écart par rapport à la valeur nominale (valeurs dans Q16x) est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil

### Correction de l'outil



Cette fonction n'est réalisable que si:

- le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle: Pour **Q330**, introduire une valeur différente de 0 ou un nom d'outil. Vous introduisez le nom de l'outil par softkey. Remarque: La TNC n'affiche plus le guillemet de droite.

Si vous exécutez plusieurs mesures de correction, la TNC additionne l'écart mesuré à la valeur déjà mémorisée dans le tableau d'outils.

La TNC corrige toujours le rayon d'outil dans la colonne DR du tableau d'outils, même si l'écart mesuré est situé hors tolérance. Pour savoir si vous devez réusinier, consultez le paramètre Q181 dans votre programme CN (Q181=1: réusinage).

Pour le cycle 427, il convient en outre de noter que:

- si un axe du plan d'usinage actif a été défini comme axe de mesure (Q272 = 1 ou 2), la TNC exécute une correction du rayon d'outil tel que décrit précédemment. Le sens de la correction est calculé par la TNC à l'aide du sens de déplacement défini (Q267)
- si l'axe du palpeur a été sélectionné comme axe de mesure (Q272 = 3), la TNC exécute une correction d'outil linéaire



## Surveillance de rupture d'outil



Cette fonction n'est réalisable que si:

- le tableau d'outils est actif
- vous activez la surveillance d'outil dans le cycle (Q330 différent de 0)
- vous avez introduit dans le tableau, pour le numéro d'outil programmé, une tolérance de rupture RBREAK supérieure à 0 (cf. également Manuel d'utilisation, chap. 5.2 „Données d'outils“)

La TNC délivre un message d'erreur et stoppe l'exécution du programme lorsque l'écart mesuré est supérieur à la tolérance de rupture de l'outil. Elle verrouille simultanément l'outil dans le tableau d'outils (colonne TL = L).

## Système de référence pour les résultats de la mesure

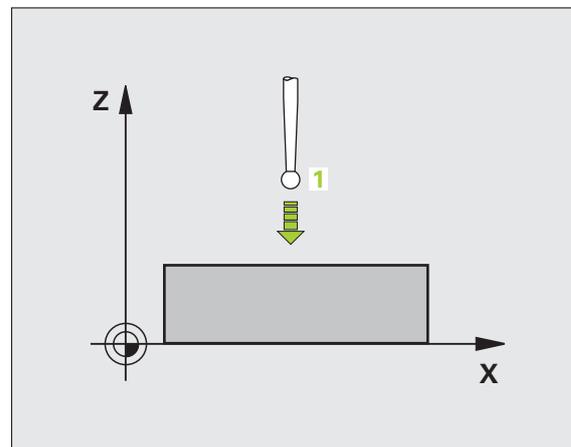
La TNC délivre tous les résultats de la mesure dans les paramètres de résultat ainsi que dans le fichier de procès-verbal en système de coordonnées actif – et le cas échéant, décalé ou/et pivoté/incliné.



## 16.2 PLAN DE REFERENCE (cycle 0, DIN/ISO: G55)

### Déroulement du cycle

- 1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur aborde en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) le pré-positionnement programmé dans le cycle **1**
- 2 Le palpeur exécute ensuite l'opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). Le sens du palpation est à définir dans le cycle
- 3 Lorsque la TNC a enregistré la position, elle rétracte le palpeur au point initial de l'opération de palpation et enregistre la coordonnée mesurée dans un paramètre Q. Par ailleurs, la TNC enregistre dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation. Pour les valeurs de ces paramètres, la TNC ne tient pas compte de la longueur et du rayon de la tige de palpation



### Attention lors de la programmation:



#### Attention, risque de collision!

Pré-positionner le palpeur de manière à éviter toute collision à l'approche du pré-positionnement programmé.

### Paramètres du cycle



- ▶ **N° paramètre pour résultat:** Introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de coordonnée. Plage d'introduction: 0 à 1999
- ▶ **Axe de palpation/sens de palpation:** Introduire l'axe de palpation avec la touche de sélection d'axe ou à partir du clavier ASCII, ainsi que le signe du sens du déplacement. Valider avec la touche ENT. Plage d'introduction de tous les axes CN
- ▶ **Position à atteindre:** Introduire toutes les coordonnées de pré-positionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou à partir du clavier ASCII. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Terminer l'introduction: Appuyer sur la touche ENT

### Exemple: Séquences CN

```
67 TCH PROBE 0.0 PLAN DE RÉFÉRENCE Q5 X-
```

```
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

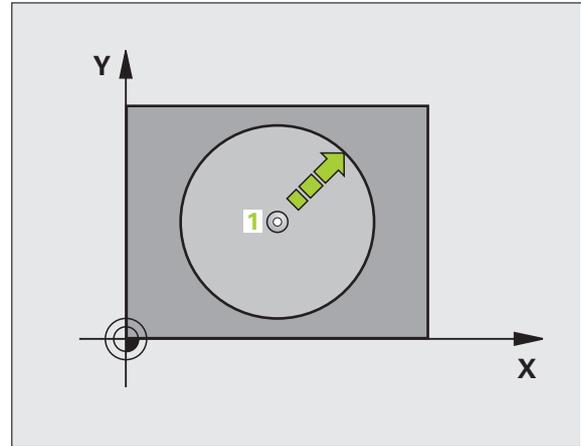


## 16.3 PLAN DE REFERENCE polaire (cycle 1, DIN/ISO)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 1 détermine une position au choix sur la pièce, dans n'importe quel sens de palpage

- 1 En suivant une trajectoire 3D, le palpeur aborde en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) le pré-positionnement programmé dans le cycle 1
- 2 Le palpeur exécute ensuite l'opération de palpage suivant l'avance de palpage (PM6120 ou PM6360). Lors de l'opération de palpage, la TNC déplace le palpeur simultanément sur 2 axes (en fonction de l'angle de palpage). Il convient de définir le sens de palpage avec l'angle polaire dans le cycle
- 3 Lorsque la TNC a enregistré la position, le palpeur retourne au point initial de l'opération de palpage. La TNC enregistre dans les paramètres Q115 à Q119 les coordonnées de la position où se trouve le palpeur au moment du signal de commutation.



### Attention lors de la programmation:



#### Attention, risque de collision!

Pré-positionner le palpeur de manière à éviter toute collision à l'approche du pré-positionnement programmé.

### Paramètres du cycle



- ▶ **Axe de palpage:** Introduire l'axe de palpage avec la touche de sélection d'axe ou à partir du clavier ASCII. Valider avec la touche ENT. Plage d'introduction X, Y ou Z
- ▶ **Angle de palpage:** Angle se référant à l'axe de palpage sur lequel le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -180,0000 à 180,0000
- ▶ **Position à atteindre:** Introduire toutes les coordonnées de pré-positionnement du palpeur à l'aide des touches de sélection des axes ou à partir du clavier ASCII. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ Terminer l'introduction: Appuyer sur la touche ENT

#### Exemple: Séquences CN

```
67 TCH PROBE 1.0 PLAN DE RÉFÉRENCE POLAIRE
```

```
68 TCH PROBE 1.1 X ANGLE: +30
```

```
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```



## 16.4 MESURE ANGLE (cycle 420, DIN/ISO: G420)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 420 détermine l'angle formé par n'importe quelle droite et l'axe principal du plan d'usinage.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation programmé **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace vers le point de palpation suivant **2** et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise l'angle calculé dans le paramètre Q suivant:

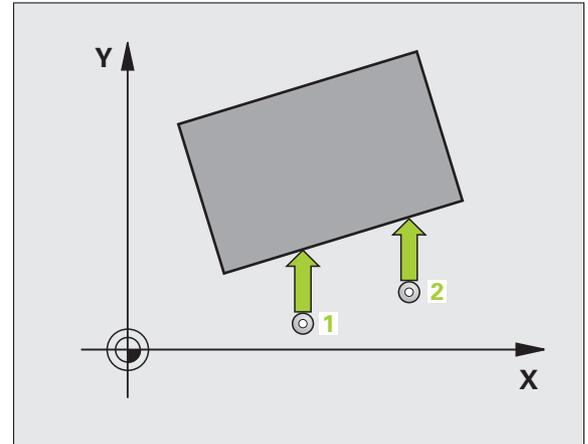
Numéro paramètre	Signification
Q150	Angle mesuré se référant à l'axe principal du plan d'usinage

### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

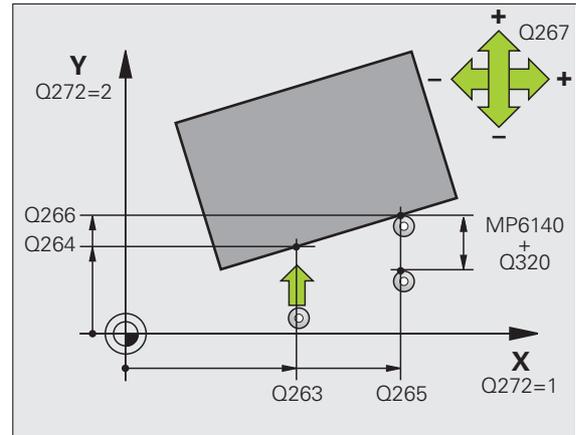
Si l'axe du palpeur = axe de mesure, sélectionner **Q263** égal à **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe A; sélectionner **Q263** différent de **Q265** si l'angle doit être mesuré en direction de l'axe B.



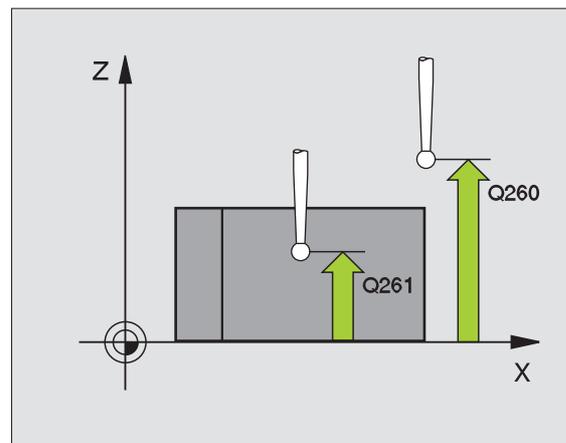
## Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu): Coordonnée du 2ème point de palpé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu): Coordonnée du 2ème point de palpé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure Q272:** Axe sur lequel doit être effectuée la mesure:
  - 1: Axe principal = axe de mesure
  - 2: Axe auxiliaire = axe de mesure
  - 3: Axe du palpeur = axe de mesure



- ▶ **Sens déplacement 1** Q267: Sens de déplacement du palpeur en direction de la pièce:
  - 1: Sens de déplacement négatif
  - +1: Sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:
  - 0: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
  - 1: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0: Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1: Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR420.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2: Interrompt le déroulement du programme et affiche le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN



### Exemple: Séquences CN

5	TCH	PROBE	420	MESURE	ANGLE
Q263	=+10				;1ER POINT 1ER AXE
Q264	=+10				;1ER POINT 2ÈME AXE
Q265	=+15				;2ÈME POINT 1ER AXE
Q266	=+95				;2ÈME POINT 2ÈME AXE
Q272	=1				;AXE DE MESURE
Q267	=-1				;SENS DÉPLACEMENT
Q261	=-5				;HAUTEUR DE MESURE
Q320	=0				;DISTANCE D'APPROCHE
Q260	=+10				;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301	=1				;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q281	=1				;PROCÈS-VERBAL MESURE



## 16.5 MESURE ANGLE (cycle 421, DIN/ISO: G421)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 421 détermine le centre et le diamètre d'un trou (poche circulaire). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite en suivant une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants:

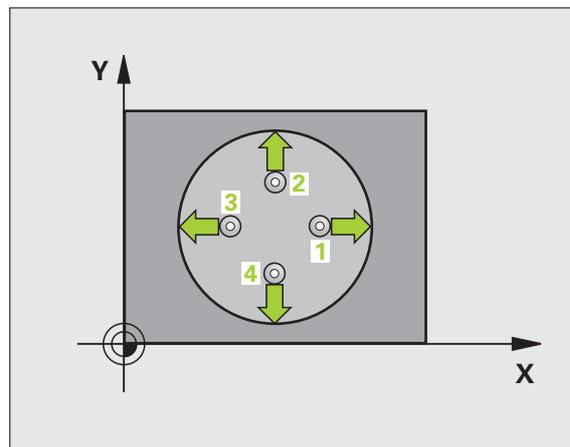
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe auxiliaire
Q163	Ecart de diamètre

### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

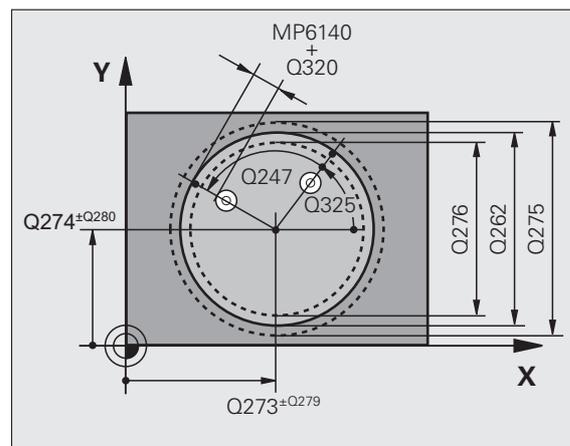
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du trou calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.



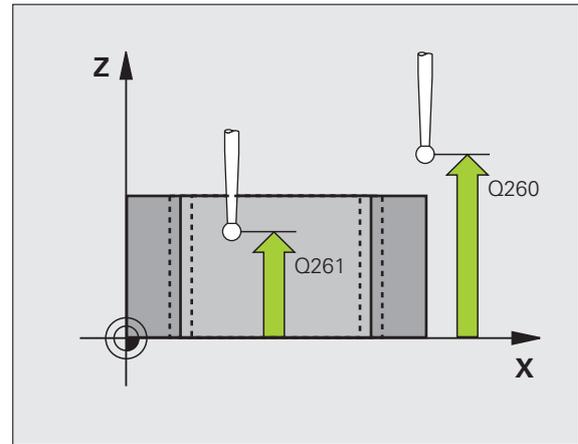
## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu): Centre du trou dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu): Centre du trou dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Introduire le diamètre du trou. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental): Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous désirez étalonner des arcs de cercle, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. du trou** Q275: Diamètre max. autorisé pour le trou (poche circulaire). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. du trou** Q276: Diamètre min. autorisé pour le trou (poche circulaire). Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279: Ecart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280: Ecart de position autorisé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR421.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
  
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
  
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil” à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
  
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure:
  - 4:** Utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
  - 3:** Utiliser 3 points de mesure
  
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:
  - 0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite
  - 1:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer en cercle sur le diamètre du cercle primitif

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 421 MESURE TROU
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+0 ;ANGLE INITIAL
Q247=+60 ;INCRÉMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q275=75.12 ;COTE MAX.
Q276=74.95 ;COTE MIN.
Q279=0.1 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT

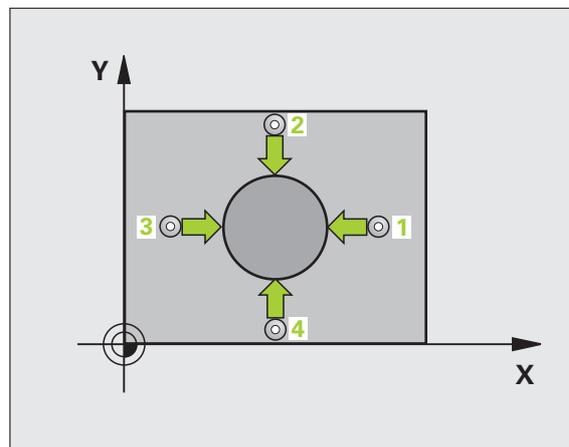


## 16.6 MESURE EXTERIEUR CERCLE (cycle 422, DIN/ISO: G422)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 422 détermine le centre et le diamètre d'un tenon circulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). La TNC détermine automatiquement le sens du palpation en fonction de l'angle initial programmé
- 3 Le palpeur se déplace ensuite en suivant une trajectoire circulaire, soit à la hauteur de mesure, soit à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants:



Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q153	Valeur effective diamètre
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe auxiliaire
Q163	Ecart de diamètre

### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

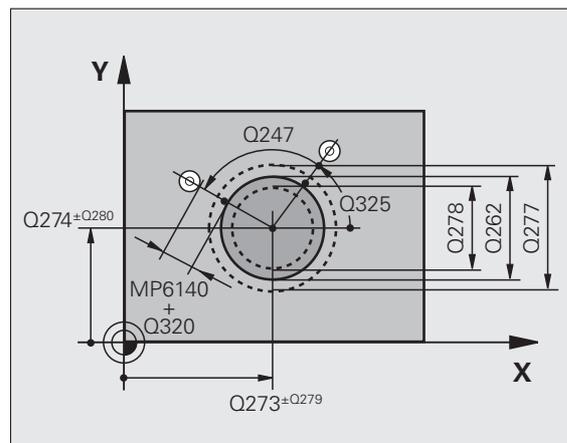
Plus l'incrément angulaire programmé est petit et plus la cote du tenon calculée par la TNC sera imprécise. Valeur d'introduction min.: 5°.



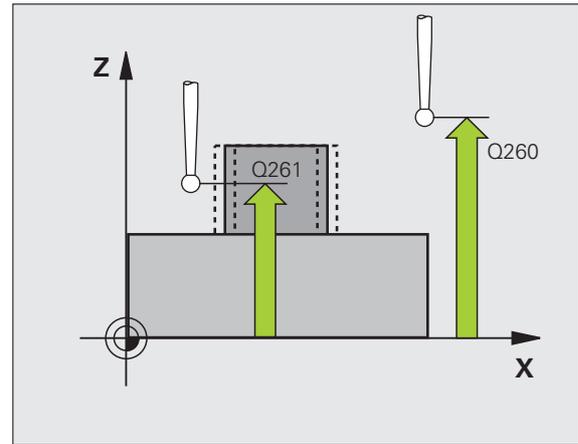


## Paramètres du cycle

- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Introduire le diamètre du tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle initial** Q325 (en absolu): Angle compris entre l'axe principal du plan d'usinage et le premier point de palpé. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Incrément angulaire** Q247 (en incrémental): Angle compris entre deux points de mesure; le signe de l'incrément angulaire détermine le sens de rotation (- = sens horaire). Si vous désirez étalonner des arcs de cercle, programmez un incrément angulaire inférieur à 90°. Plage d'introduction -120,0000 à 120,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. du tenon** Q277: Diamètre max. autorisé pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. du tenon** Q278: Diamètre min. autorisé pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279: Ecart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280: Ecart de position autorisé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:  
**0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure  
**1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR422.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure  
**2:** Interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:  
**0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur  
**1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil” à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.  
**0:** Surveillance inactive  
**>0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer le tenon avec 4 ou 3 points de mesure:  
**4:** Utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)  
**3:** Utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Type déplacement? Droite=0/cercle=1** Q365: Définir la fonction de contournage que l'outil doit utiliser pour se déplacer entre les points de mesure si le déplacement à la hauteur de sécurité (Q301=1) est actif:  
**0:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer sur une droite  
**1:** Entre les opérations d'usinage, se déplacer en cercle sur le diamètre du cercle primitif

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 422 MESURE EXT. CERCLE
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q262=75 ;DIAMÈTRE NOMINAL
Q325=+90 ;ANGLE INITIAL
Q247=+30 ;INCRÈMENT ANGULAIRE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q275=35.15 ;COTE MAX.
Q276=34.9 ;COTE MIN.
Q279=0,05 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,05 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL
Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
Q365=1 ;TYPE DÉPLACEMENT



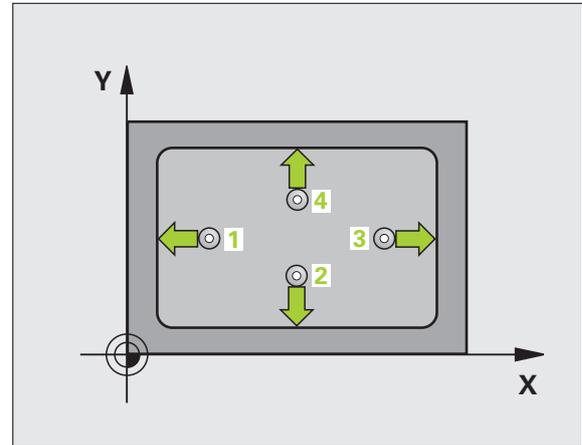
## 16.7 MESURE INTERIEUR RECTANGLE (cycle 423, DIN/ISO: G423)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 423 détermine le centre, la longueur et la largeur d'une poche rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpage **1**. La TNC calcule les points de palpage à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpage suivant l'avance de palpage (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpage suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpage
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpage **3** puis au point de palpage **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpage
- 5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe auxiliaire
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe auxiliaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe auxiliaire



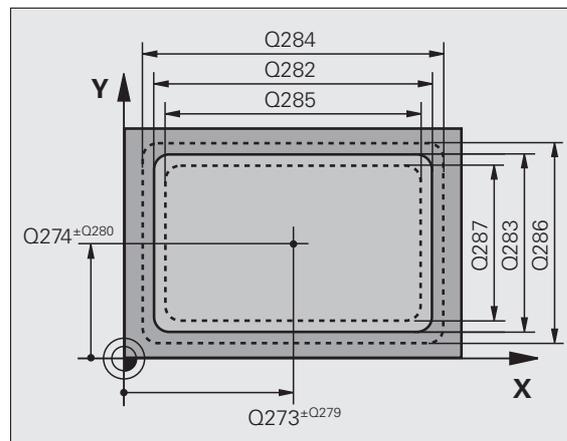
**Attention lors de la programmation:**

Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

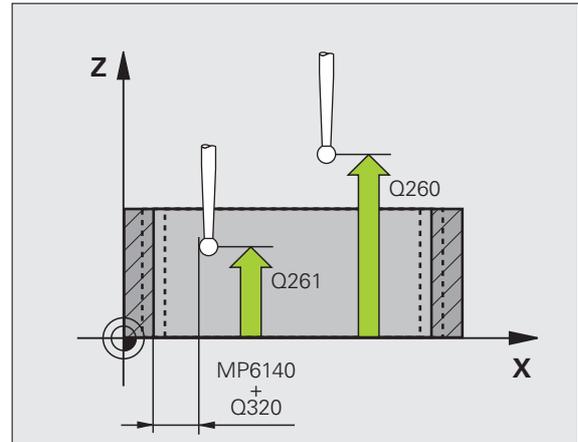
Si les dimensions de la poche et la distance d'approche ne permettent pas d'effectuer un pré-positionnement à proximité des points de palpation, la TNC palpe toujours en partant du centre de la poche. Dans ce cas, le palpeur ne se déplace pas à la hauteur de sécurité entre les quatre points de mesure.

**Paramètres du cycle**

- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu): Centre de la poche dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 1er côté** Q282: Longueur de la poche parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 2ème côté** Q283: Longueur de la poche parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu. Q301**: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:
  - 0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
  - 1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. 1er côté Q284**: Longueur max. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 1er côté Q285**: Longueur min. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max. 2ème côté Q286**: Largeur max. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 2ème côté Q287**: Largeur min. autorisée pour la poche. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe Q279**: Ecart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe Q280**: Ecart de position autorisé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR423.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
  
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
  
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil” à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q282=80 ;1ER CÔTÉ
Q283=60 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=1 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q284=0 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ
Q285=0 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ
Q286=0 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ
Q287=0 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ
Q279=0 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL



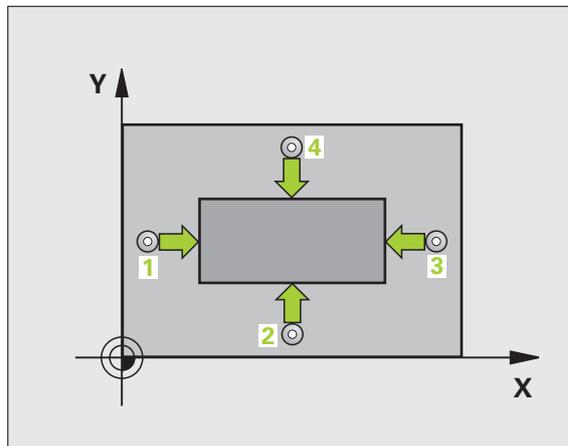
## 16.8 MESURE EXTERIEUR RECTANGLE (cycle 424, DIN/ISO: G424)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 424 détermine le centre ainsi que la longueur et la largeur d'un tenon rectangulaire. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise les écarts dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360)
- 3 Puis, le palpeur se déplace soit paraxialement à la hauteur de mesure, soit linéairement à la hauteur de sécurité, jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC positionne le palpeur au point de palpation **3** puis au point de palpation **4**, et y exécute la troisième ou la quatrième opération de palpation
- 5 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q154	Valeur effective côté axe principal
Q155	Valeur effective côté axe auxiliaire
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe auxiliaire
Q164	Ecart côté axe principal
Q165	Ecart côté axe auxiliaire

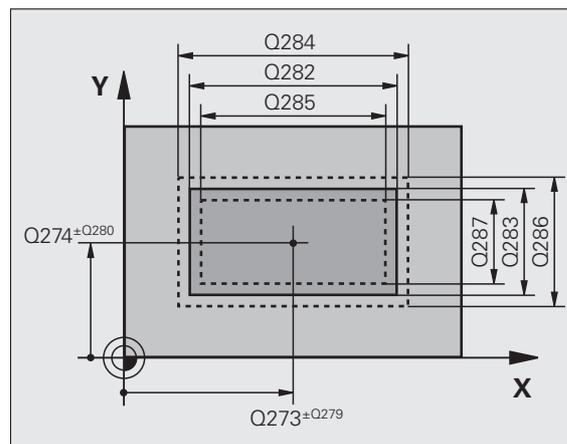


**Attention lors de la programmation:**

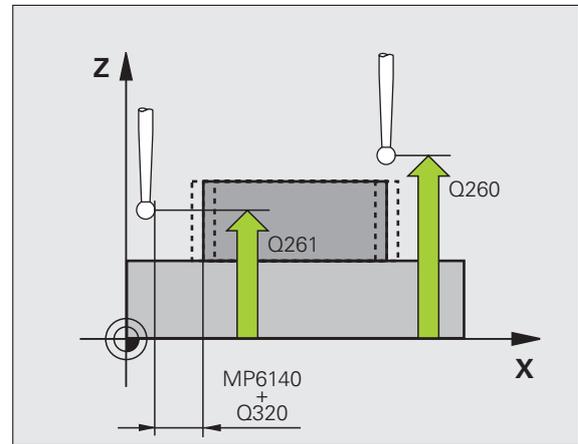
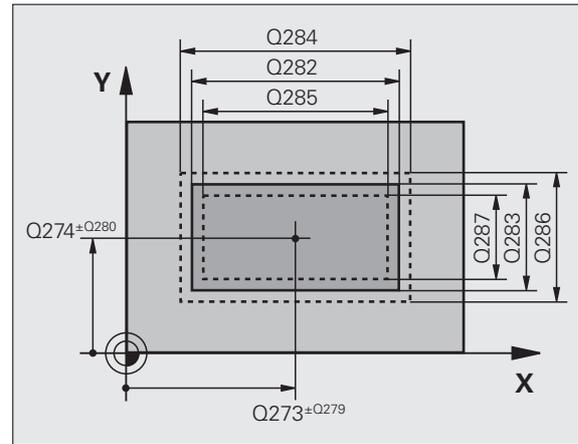
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

**Paramètres du cycle**

- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu): Centre du tenon dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 1er côté** Q282: Longueur du tenon parallèle à l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Longueur 2ème côté** Q283: Longueur du tenon parallèle à l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpé** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:  
**0**: Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure  
**1**: Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité  
 En alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max. 1er côté** Q284: Longueur max. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 1er côté** Q285: Longueur min. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max. 2ème côté** Q286: Largeur max. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min. 2ème côté** Q287: Largeur min. autorisée pour le tenon. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279: Ecart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280: Ecart de position autorisé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR424.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
  
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
  
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil” à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max:
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE
Q282=75 ;1ER CÔTÉ
Q283=35 ;2ÈME CÔTÉ
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.
Q284=75,1 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ
Q285=74,9 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ
Q286=35 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ
Q287=34.95 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ
Q279=0.1 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE
Q280=0,1 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCÈS-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL



## 16.9 MESURE INTERIEUR RAINURE (cycle 425, DIN/ISO: G425)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 425 détermine la position et la largeur d'une rainure (poche). Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

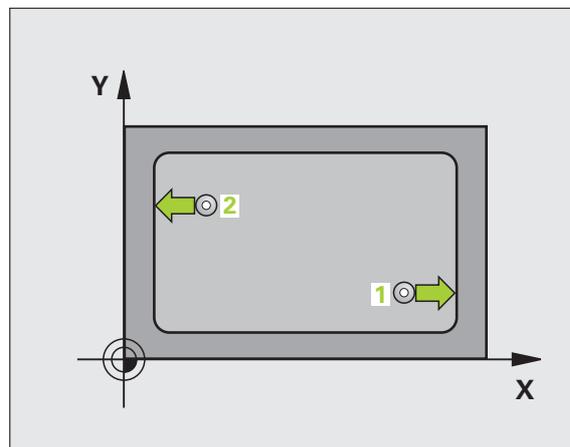
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). 1. palpation toujours dans le sens positif de l'axe programmé
- 3 Si vous introduisez un décalage pour la deuxième mesure, la TNC déplace le palpeur (si nécessaire à la hauteur de sécurité) jusqu'au point de palpation suivant **2** et exécute à cet endroit la deuxième opération de palpation. Si la longueur nominale est importante, la TNC positionne le palpeur en avance rapide au second point de palpation. Si vous n'introduisez pas de décalage, la TNC mesure directement la largeur dans le sens opposé
- 4 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position de l'axe médian
Q166	Ecart de la longueur mesurée

### Attention lors de la programmation:



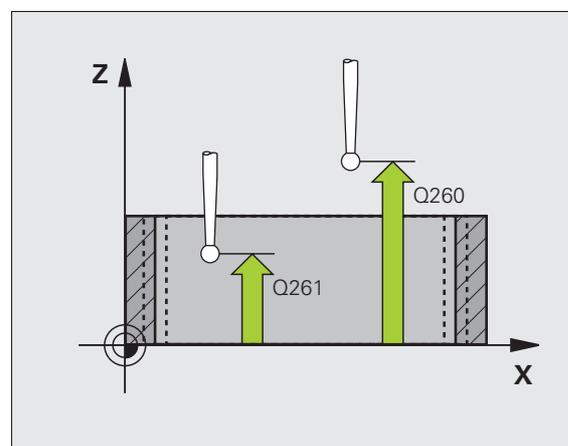
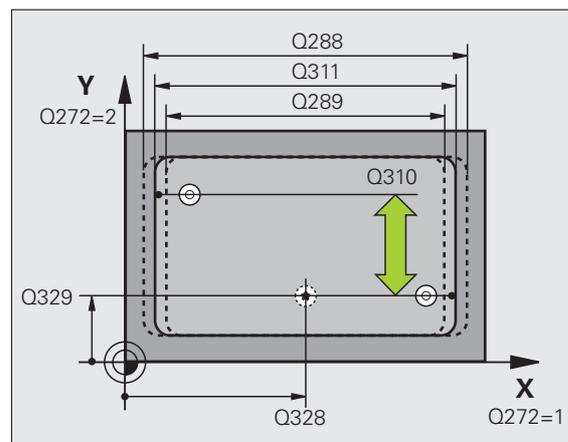
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Point initial 1er axe** Q328 (en absolu): Point initial de l'opération de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Point initial 2ème axe** Q329 (en absolu): Point initial de l'opération de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Décalage pour 2ème mesure** Q310 (en incrémental): Valeur pour le décalage du palpeur avant qu'il effectue la 2ème mesure. Si vous introduisez 0, la TNC ne décale pas le palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Axe de mesure** Q272: Axe du plan d'usinage sur lequel doit être effectuée la mesure:  
**1:**Axe principal = axe de mesure  
**2:**Axe auxiliaire = axe de mesure
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Longueur nominale** Q311: (en incrémental): Valeur nominale de la longueur à mesurer. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote max.** Q288: Longueur max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289: Longueur min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR425.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompt le déroulement du programme et affiche le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil” à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Déplacement haut. sécu.** Q301: Définir comment le palpeur doit se déplacer entre les points de mesure:
  - 0:** Entre les points de mesure, à la hauteur de mesure
  - 1:** Entre les points de mesure, à la hauteur de sécurité
 En alternative **PREDEF**

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PRONE 425 MESURE INT. RAINURE
Q328=+75 ;PT INITIAL 1ER AXE
Q329=-12.5;PT INITIAL 2EME AXE
Q310=+0 ;DECALAGE 2EME MESURE
Q272=1 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=25 ;LONGUEUR NOMINALE
Q288=25.05;COTE MAX.
Q289=25 ;COTE MIN.
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.



## 16.10 MESURE EXTERIEUR TRAVERSE (cycle 426, DIN/ISO: G426)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 426 détermine la position et la largeur d'une traverse. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

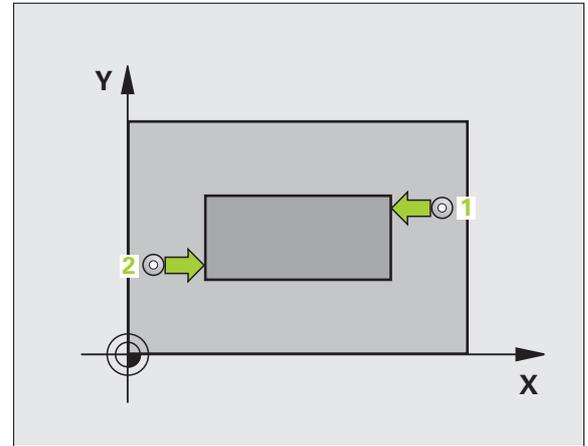
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. La TNC calcule les points de palpation à partir des données contenues dans le cycle et de la distance d'approche programmée dans PM6140
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et exécute la première opération de palpation suivant l'avance de palpation (PM6120 ou PM6360). 1. palpation toujours dans le sens négatif de l'axe programmé
- 3 Puis, le palpeur se déplace à la hauteur de sécurité vers le point de palpation suivant et exécute la deuxième opération de palpation
- 4 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que l'écart dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q156	Valeur effective longueur mesurée
Q157	Valeur effective de la position de l'axe médian
Q166	Ecart de la longueur mesurée

### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.





- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR426.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
  
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
  
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil" à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

**Exemple: Séquences CN**

5 TCH PROBE 426 MESURE EXT. TRAVERSE
Q263=+50 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+25 ;1ER POINT 2EME AXE
Q265=+50 ;2EME POINT 1ER AXE
Q266=+85 ;2EME POINT 2EME AXE
Q272=2 ;AXE DE MESURE
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q311=45 ;LONGUEUR NOMINALE
Q288=45 ;COTE MAX.
Q289=44.95 ;COTE MIN.
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL



# 16.11 MESURE COORDONNEE (cycle 427, DIN/ISO: G427)

## Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 427 détermine une coordonnée dans un axe sélectionnable et mémorise la valeur dans un paramètre-système. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare les valeurs effectives aux valeurs nominales et mémorise l'écart dans des paramètres-système.

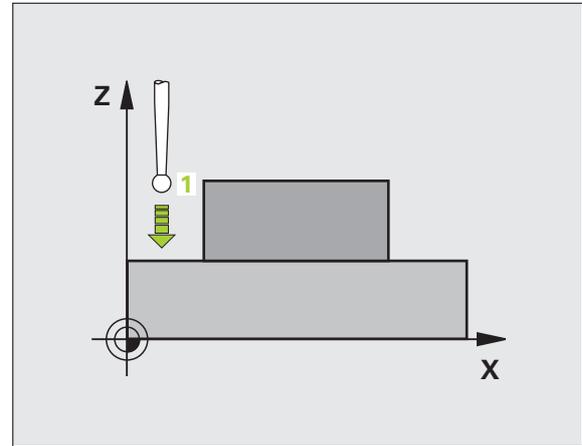
- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation **1**. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de déplacement défini
- 2 La TNC positionne ensuite le palpeur dans le plan d'usinage, sur le point de palpation programmé **1** et enregistre à cet endroit la valeur effective dans l'axe sélectionné
- 3 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise la coordonnée calculée dans le paramètre Q suivant:

Numéro paramètre	Signification
Q160	Coordonnée mesurée

## Attention lors de la programmation:



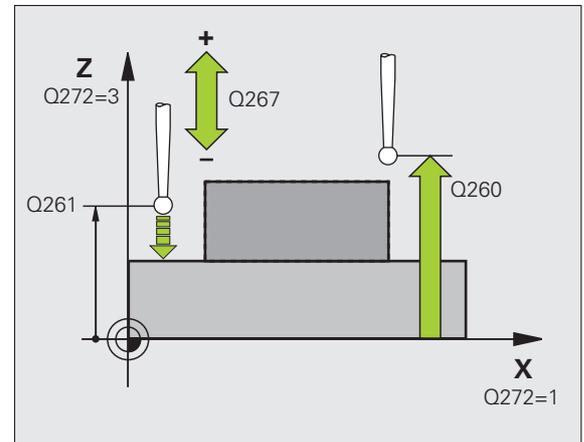
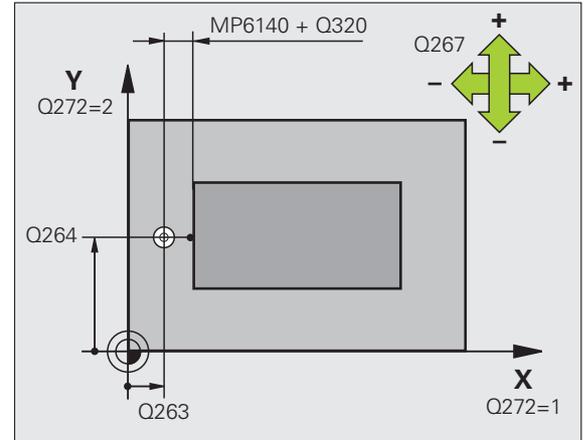
Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.



## Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu): Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpation Q261** (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Distance d'approche Q320** (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Axe de mesure (1..3: 1=axe principal) Q272**: Axe sur lequel doit être effectuée la mesure:
  - 1: Axe principal = axe de mesure
  - 2: Axe auxiliaire = axe de mesure
  - 3: Axe du palpeur = axe de mesure
- ▶ **Sens déplacement 1 Q267**: Sens de déplacement du palpeur en direction de la pièce:
  - 1: Sens de déplacement négatif
  - +1: Sens de déplacement positif
- ▶ **Hauteur de sécurité Q260** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR427.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompt le déroulement du programme et affiche le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
- ▶ **Cote max.** Q288: Valeur de mesure max. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289: Valeur de mesure min. autorisée. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de l'outil (cf. „Surveillance d'outil“ à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.:
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 427 MESURE COORDONNEE
Q263=+35 ;1ER POINT 1ER AXE
Q264=+45 ;1ER POINT 2EME AXE
Q261=+5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
Q272=3 ;AXE DE MESURE
Q267=-1 ;SENS DEPLACEMENT
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q288=5.1 ;COTE MAX.
Q289=4.95 ;COTE MIN.
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL



## 16.12 MESURE CERCLE TROUS (cycle 430, DIN/ISO: G430)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 430 détermine le centre et le diamètre d'un cercle de trous grâce à la mesure de trois trous. Si vous définissez les tolérances correspondantes dans le cycle, la TNC compare la valeur effective à la valeur nominale et mémorise l'écart dans un paramètre-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs“ à la page 304) au centre programmé du premier trou **1**
- 2 Le palpeur se déplace ensuite à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du premier trou en palpant quatre fois
- 3 Puis, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du second trou **2**
- 4 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du deuxième trou en palpant quatre fois
- 5 Puis, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et le positionne sur le centre programmé du troisième trou **3**
- 6 La TNC déplace le palpeur à la hauteur de mesure programmée et enregistre le centre du troisième trou en palpant quatre fois
- 7 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs effectives ainsi que les écarts dans les paramètres Q suivants:

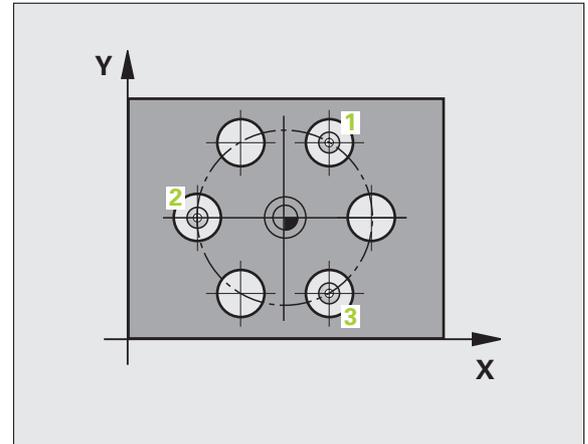
Numéro paramètre	Signification
Q151	Valeur effective centre axe principal
Q152	Valeur effective centre axe auxiliaire
Q153	Valeur effective diamètre cercle de trous
Q161	Ecart centre axe principal
Q162	Ecart centre axe auxiliaire
Q163	Ecart diamètre cercle de trous

### Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

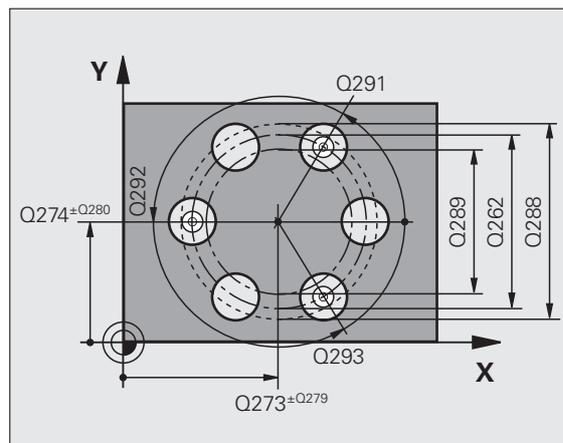
Le cycle 430 n'assume que la surveillance de rupture, pas la correction automatique d'outil.



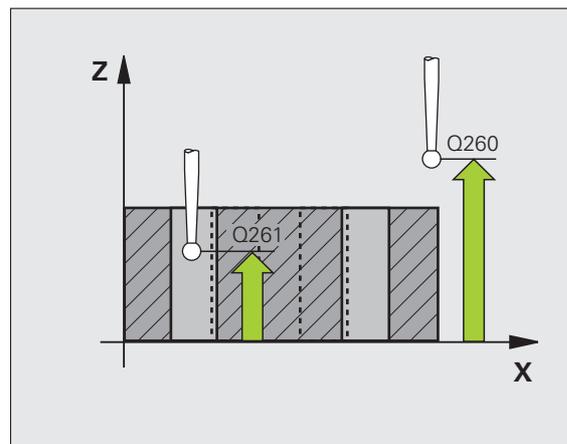
## Paramètres du cycle



- ▶ **Centre 1er axe** Q273 (en absolu): Centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Centre 2ème axe** Q274 (en absolu): Centre du cercle de trous (valeur nominale) dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Diamètre nominal** Q262: Introduire le diamètre du cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Angle 1er trou** Q291 (en absolu): Angle en coordonnées polaires du 1er centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 2ème trou** Q292 (en absolu): Angle en coordonnées polaires du 2ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000
- ▶ **Angle 3ème trou** Q293 (en absolu): Angle en coordonnées polaires du 3ème centre de trou dans le plan d'usinage. Plage d'introduction -360,0000 à 360,0000



- ▶ **Hauteur mesure dans axe palpage** Q261 (en absolu): Coordonnée du centre de la bille (=point de contact) dans l'axe du palpeur sur lequel doit être effectuée la mesure. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Cote max.** Q288: Diamètre max. autorisé pour le cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Cote min.** Q289: Diamètre min. autorisé pour le cercle de trous. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 1er axe** Q279: Ecart de position autorisé dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Tolérance centre 2ème axe** Q280: Ecart de position autorisé dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999



- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR430.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompt le déroulement du programme et affiche le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN
  
- ▶ **Arrêt PGM si tolérance dépassée** Q309: Définir si la TNC doit ou non interrompre l'exécution du programme et délivrer un message d'erreur en cas de dépassement des tolérances:
  - 0:** ne pas interrompre l'exécution du programme, ne pas délivrer de message d'erreur
  - 1:** interrompre l'exécution du programme, délivrer un message d'erreur
  
- ▶ **Outil pour surveillance** Q330: Définir si la TNC doit exécuter une surveillance de rupture d'outil (cf. „Surveillance d'outil” à la page 386). Plage d'introduction 0 à 32767,9, en alternative, nom d'outil avec 16 caractères max.
  - 0:** Surveillance inactive
  - >0:** Numéro d'outil dans le tableau d'outils TOOL.T

#### Exemple: Séquences CN

5 TCH PROBE 430 MESURE CERCLE TROUS
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE
Q274=+50 ;CENTRE 2EME AXE
Q262=80 ;DIAMETRE NOMINAL
Q291=+0 ;ANGLE 1ER TROU
Q292=+90 ;ANGLE 2EME TROU
Q293=+180 ;ANGLE 3EME TROU
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE
Q260=+10 ;HAUTEUR DE SECURITE
Q288=80.1 ;COTE MAX.
Q289=79.9 ;COTE MIN.
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2ND CENTRE
Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE
Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR
Q330= ;OUTIL



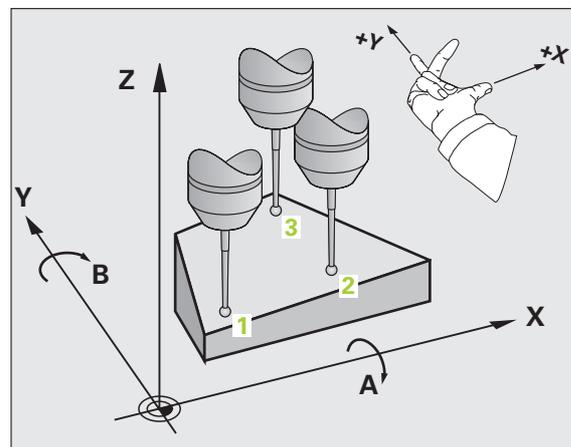
## 16.13 MESURE PLAN (cycle 431, DIN/ISO: G431)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 431 détermine l'angle d'un plan grâce à la mesure de trois points et mémorise les valeurs dans les paramètres-système.

- 1 La TNC positionne le palpeur en avance rapide (valeur de PM6150 ou PM6361) et selon la logique de positionnement (cf. „Exécuter les cycles palpeurs” à la page 304) au point de palpation programmé **1** où celui-ci mesure le premier point du plan. Ce faisant, la TNC décale le palpeur de la valeur de la distance d'approche, dans le sens opposé au sens de palpation
- 2 Le palpeur est ensuite rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage, sur le point de palpation **2** où il mesure la valeur effective du deuxième point du plan
- 3 Le palpeur est ensuite rétracté à la hauteur de sécurité, puis positionné dans le plan d'usinage, sur le point de palpation **3** où il mesure la valeur effective du troisième point du plan
- 4 La TNC rétracte ensuite le palpeur à la hauteur de sécurité et mémorise les valeurs angulaires calculées dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q158	Angle de l'axe de projection A
Q159	Angle de l'axe de projection B
Q170	Angle dans l'espace A
Q171	Angle dans l'espace B
Q172	Angle dans l'espace C
Q173 à Q175	Valeurs de mesure dans l'axe du palpeur (première à troisième mesure)



## Attention lors de la programmation:



Avant de définir le cycle, vous devez avoir programmé un appel d'outil pour définir l'axe du palpeur.

Pour que la TNC puisse calculer les valeurs angulaires, les trois points de mesure ne doivent pas être situés sur une droite.

Les angles dans l'espace utilisés avec la fonction d'inclinaison du plan d'usinage sont enregistrés dans les paramètres Q170 - Q172. Les deux premiers points de mesure servent à définir la direction de l'axe principal pour l'inclinaison du plan d'usinage.

Le troisième point de mesure est défini dans le sens de l'axe d'outil. Définir le troisième point de mesure dans le sens positif de l'axe Y pour que l'axe d'outil soit situé correctement dans le système de coordonnées sens horaire

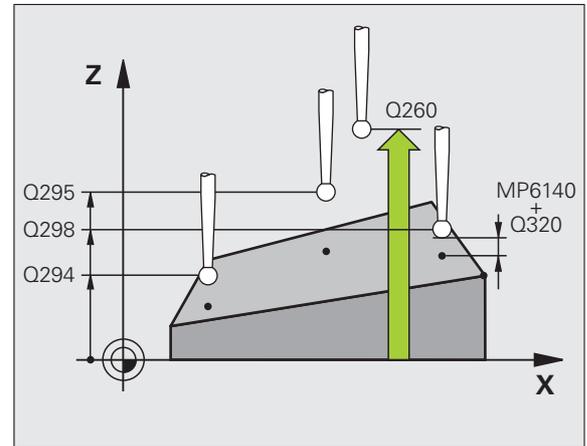
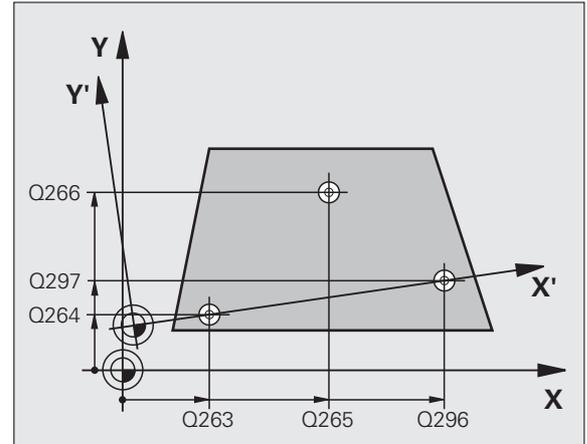
Si vous exécutez le cycle avec inclinaison du plan d'usinage, l'angle dans l'espace mesuré se réfère au système de coordonnées incliné. Dans ce cas, continuer à traiter avec **PLANE RELATIV** les angles dans l'espace calculés.



## Paramètres du cycle



- ▶ **1er point mesure sur 1er axe Q263** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 2ème axe Q264** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **1er point mesure sur 3ème axe Q294** (en absolu):  
Coordonnée du 1er point de palpation dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 1er axe Q265** (en absolu):  
Coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point mesure sur 2ème axe Q266** (en absolu):  
Coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **2ème point de mesure 3ème axe Q295** (en absolu):  
Coordonnée du 2ème point de palpation dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 1er axe Q296** (en absolu):  
Coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe principal du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point mesure sur 2ème axe Q297** (en absolu):  
Coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **3ème point de mesure sur 3ème axe Q298** (en absolu):  
Coordonnée du 3ème point de palpation dans l'axe du palpeur. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999



- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Procès-verb. mes.** Q281: Définir si la TNC doit ou non établir le procès-verbal de mesure:
  - 0:** Ne pas établir de procès-verbal de mesure
  - 1:** Etablir un procès-verbal de mesure: La TNC mémorise en configuration par défaut le **fichier de procès-verbal TCHPR431.TXT** dans le répertoire où se trouve également votre programme de mesure
  - 2:** Interrompre le déroulement du programme et afficher le procès-verbal de mesure à l'écran de la TNC. Poursuivre le programme avec Start CN

#### Exemple: Séquences CN

5	TCH PROBE 431	MESURE PLAN
Q263	=+20	;1ER POINT 1ER AXE
Q264	=+20	;1ER POINT 2EME AXE
Q294	=-10	;1ER POINT 3EME AXE
Q265	=+50	;2EME POINT 1ER AXE
Q266	=+80	;2EME POINT 2EME AXE
Q295	=+0	;2EME POINT 3EME AXE
Q296	=+90	;3EME POINT 1ER AXE
Q297	=+35	;3EME POINT 2EME AXE
Q298	=+12	;3EME POINT 3EME AXE
Q320	=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q260	=+5	;HAUTEUR DE SECURITE
Q281	=1	;PROCES-VERBAL MESURE

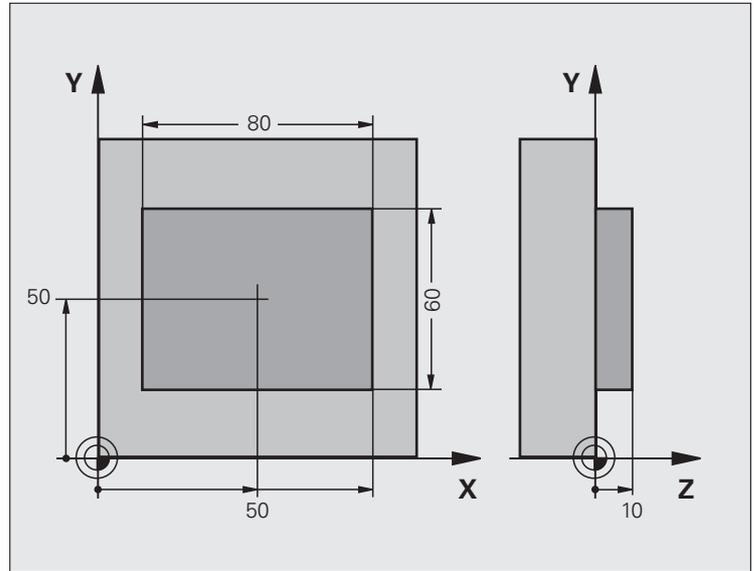


## 16.14 Exemples de programmation

### Exemple: Mesure d'un tenon rectangulaire et retouche

Déroulement du programme:

- Ebauche du tenon rectangulaire avec surépaisseur 0,5
- Mesure du tenon rectangulaire
- Finition du tenon rectangulaire en tenant compte des valeurs de mesure



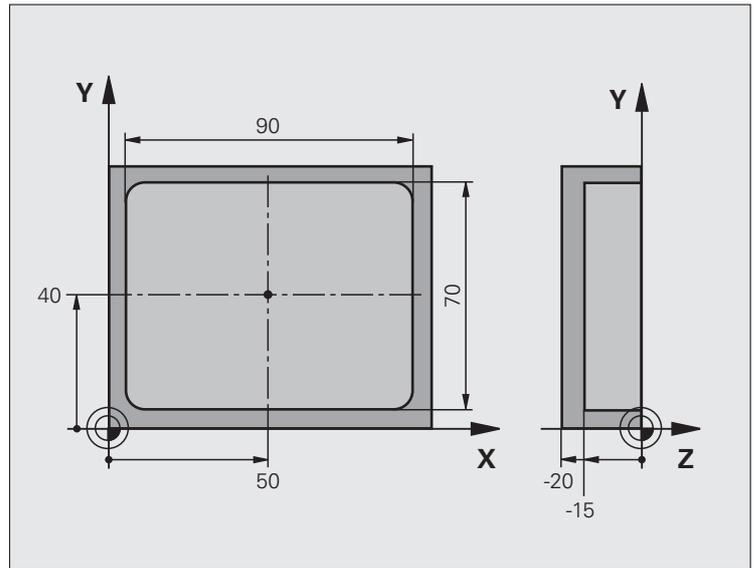
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Appel d'outil, préparation
2 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil
3 FN 0: Q1 = +81	Longueur de la poche en X (cote d'ébauche)
4 FN 0: Q2 = +61	Longueur de la poche en Y (cote d'ébauche)
5 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
6 L Z+100 R0 FMAX	Dégager l'outil, changer l'outil
7 TOOL CALL 99 Z	Appeler le palpeur
8 TCH PROBE 424 MESURE EXT. RECTANG.	Mesurer le rectangle fraisé
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+50 ;CENTRE 2ÈME AXE	
Q282=80 ;1ER CÔTÉ	Longueur nominale en X (cote définitive)
Q283=60 ;2ÈME CÔTÉ	Longueur nominale en Y (cote définitive)
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+30 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ	
Q301=0 ;DÉPLAC. HAUT. SÉCU.	
Q284=0 ;COTE MAX. 1ER CÔTÉ	Valeurs d'introduction pour contrôle de tolérance non nécessaire



Q285=0 ;COTE MIN. 1ER CÔTÉ	
Q286=0 ;COTE MAX. 2ÈME CÔTÉ	
Q287=0 ;COTE MIN. 2ÈME CÔTÉ	
Q279=0 ;TOLÉRANCE 1ER CENTRE	
Q280=0 ;TOLÉRANCE 2ND CENTRE	
Q281=0 ;PROCÈS-VERBAL MESURE	Ne pas éditer de procès-verbal de mesure
Q309=0 ;ARRÊT PGM SI ERREUR	Ne pas délivrer de message d'erreur
Q330=0 ;NUMÉRO D'OUTIL	Pas de surveillance de l'outil
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calcul longueur en X à partir de l'écart mesuré
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calcul longueur en Y à partir de l'écart mesuré
11 L Z+100 R0 FMAX	Dégager le palpeur, changement d'outil
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Appel d'outil pour la finition
13 CALL LBL 1	Appeler le sous-programme pour l'usinage
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Dégager l'outil, fin du programme
15 LBL 1	Sous-programme avec cycle usinage tenon rectangulaire
16 CYCL DEF 213 FINITION TENON	
Q200=20 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q201=-10 ;PROFONDEUR	
Q206=150 ;AVANCE PLONGEE EN PROF.	
Q202=5 ;PROFONDEUR DE PASSE	
Q207=500 ;AVANCE FRAISAGE	
Q203=+10 ;COORD. SURFACE PIECE	
Q204=20 ;SAUT DE BRIDE	
Q216=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q217=+50 ;CENTRE 2EME AXE	
Q218=80 ;1ER COTE	Longueur en X variable pour ébauche et finition
Q219=Q2 ;2EME COTE	Longueur en Y variable pour ébauche et finition
Q220=0 ;RAYON D'ANGLE	
Q221=0 ;SUREPAISSEUR 1ER AXE	
17 CYCL CALL M3	Appel du cycle
18 LBL 0	Fin du sous-programme
19 END PGM BEAMS MM	



## Exemple: Etalonnage d'une poche rectangulaire, procès-verbal de mesure



0 BEGIN PGM BSMESSU MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Appel d'outil pour le palpeur
2 L Z+100 R0 FMAX	Dégager le palpeur
3 TCH PROBE 423 MESURE INT. RECTANG.	
Q273=+50 ;CENTRE 1ER AXE	
Q274=+40 ;CENTRE 2EME AXE	
Q282=90 ;1ER COTE	Longueur nominale en X
Q283=70 ;2EME COTE	Longueur nominale en Y
Q261=-5 ;HAUTEUR DE MESURE	
Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE	
Q260=+20 ;HAUTEUR DE SECURITE	
Q301=0 ;DEPLAC. HAUT. SECU.	

<b>Q284=90.15 ;COTE MAX. 1ER COTE</b>	Cote max. en X
<b>Q285=89.95 ;COTE MIN. 1ER COTE</b>	Cote min. en X
<b>Q286=70.1 ;COTE MAX. 2EME COTE</b>	Cote max. en Y
<b>Q287=69.9 ;COTE MIN. 2EME COTE</b>	Cote min. en Y
<b>Q279=0.15 ;TOLERANCE 1ER CENTRE</b>	Ecart de position autorisé en X
<b>Q280=0.1 ;TOLERANCE 2ND CENTRE</b>	Ecart de position autorisé en Y
<b>Q281=1 ;PROCES-VERBAL MESURE</b>	Délivrer le procès-verbal de mesure
<b>Q309=0 ;ARRET PGM SI ERREUR</b>	Ne pas afficher de message d'erreur si tolérance dépassée
<b>Q330=0 ;NUMERO D'OUTIL</b>	Pas de surveillance de l'outil
<b>4 L Z+100 RO FMAX M2</b>	Dégager l'outil, fin du programme
<b>5 END PGM BSMESU MM</b>	







TS 440 IdN: 372 40190  
HEDENHAIN S.Nr. X 9434 1038 C2  
D-80507 Tübingen  
Made in Germany

# 17

**Cycles palpeurs:  
Fonctions spéciales**



## 17.1 Principes de base

### Tableau récapitulatif

La TNC dispose de six cycles destinés aux applications spéciales suivantes:

Cycle	Softkey	Page
2 ETALONNAGE TS: Etalonnage de rayon du palpeur à commutation		Page 433
9 PALPEUR ETAL. LONG. Etalonnage de longueur du palpeur à commutation		Page 434
3 MESURE Cycle de mesure pour création de cycles constructeurs		Page 435
4 MESURE 3D Cycle de mesure pour palpépage 3D destiné à l'élaboration de cycles constructeurs		Page 437
440 MESURE DU DESAXAGE		Page 439
441 PALPAGE RAPIDE		Page 442



## 17.2 ETALONNAGE TS (cycle 2)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 2 permet d'étalonner automatiquement un palpeur à commutation sur une bague d'étalonnage ou un tenon d'étalonnage.

- 1 Le palpeur se déplace en avance rapide (valeur de PM6150) à la hauteur de sécurité (seulement si la position actuelle est située en-dessous de la hauteur de sécurité)
- 2 Puis, la TNC positionne le palpeur dans le plan d'usinage, au centre de la bague d'étalonnage (étalonnage interne) ou à proximité du premier point de palpation (étalonnage externe)
- 3 Le palpeur se déplace ensuite à la profondeur de mesure (paramètres-machine 618x.2 et 6185.x) et palpe successivement la bague d'étalonnage en X+, Y+, X- et Y
- 4 Pour terminer, la TNC rétracte le palpeur à la hauteur de sécurité et inscrit le rayon actif de la bille de palpation dans les données d'étalonnage

### Attention lors de la programmation:



Avant l'étalonnage, vous devez définir dans les paramètres-machine 6180.0 à 6180.2 le centre de la pièce d'étalonnage dans la zone de travail de la machine (coordonnées REF).

Si vous travaillez sur plusieurs zones de déplacement, pour chacune des zones vous pouvez mémoriser une séquence de coordonnées pour le centre de la pièce d'étalonnage (PM6181.1 à 6181.2 et MP6182.1 à 6182.2.).

### Paramètres du cycle



- ▶ **Hauteur de sécurité** (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce d'étalonnage (matériels de serrage). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Rayon bague étalon**: Rayon de la pièce d'étalonnage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Étalon. interne =0/externe=1**: Définir si la TNC doit réaliser un étalonnage interne ou externe:  
**0**: Etalonnage interne  
**1**: Etalonnage externe

### Exemple: Séquences CN

```
5 TCH PROBE 2.0 ETALONNAGE TS
```

```
6 TCH PROBE 2.1 HAUT.: +50 R +25.003 TYPE  
MESURE: 0
```



## 17.3 ETALONNAGE TS LONGUEUR (cycle 9)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 9 permet d'étalonner automatiquement la longueur d'un palpeur à commutation sur un point que vous devez définir.

- 1 Répositionner le palpeur de manière à ce que la coordonnée définie dans le cycle puisse être abordée sans risque de collision dans l'axe du palpeur
- 2 La TNC déplace le palpeur dans le sens de l'axe d'outil négatif jusqu'à ce qu'un signal de commutation soit délivré
- 3 Pour terminer, la TNC rétracte à nouveau le palpeur au point initial de l'opération de palpation et inscrit la longueur effective du palpeur dans les données d'étalonnage

### Paramètres du cycle



- ▶ **Coordonnée point de référence** (en absolu):  
Coordonnée exacte du point à palper. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf.?** (0=EFF/1=REF): Définir le système de coordonnées auquel le point de référence programmé doit se référer:  
**0**: Le point de référence programmé se réfère au système de coordonnées pièce actif (système EFF)  
**1**: Le point de référence programmé se réfère au système de coordonnées machine actif (système REF)

### Exemple: Séquences CN

```
5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
```

```
6 TCH PROBE 9.0 PALPEUR ETAL. LONG.
```

```
7 TCH PROBE 9.1 POINT DE  
RÉFÉRENCE +50 SYSTÈME DE RÉFÉRENCE 0
```



## 17.4 MESURE (cycle 3)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 3 détermine une position au choix sur la pièce et quelque soit le sens du palpement. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 3 vous permet d'introduire directement la course de mesure **DIST** ainsi que l'avance de mesure **F**. Même le retrait après l'enregistrement de la valeur de mesure s'effectue en fonction d'une valeur **MB** que vous pouvez programmer.

- 1 Selon l'avance programmée, le palpeur se déplace de la position actuelle, dans le sens de palpement défini. Le sens de palpement doit être défini dans le cycle avec angle polaire
- 2 Lorsque la TNC a enregistré la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpement dans trois paramètres qui se suivent. La TNC n'exécute ni correction linéaire ni correction de rayon. Vous définissez le numéro du premier paramètre de résultat dans le cycle
- 3 Pour terminer et dans le sens inverse du sens de palpement, la TNC rétracte le palpeur de la valeur que vous avez définie dans le paramètre **MB**

### Attention lors de la programmation:



Le mode de fonctionnement exact du cycle palpeur 3 est défini par le constructeur de votre machine ou par un fabricant de logiciels utilisant le cycle 3 à l'intérieur de cycles palpeurs spéciaux.



Les paramètres-machine 6130 (course max. jusqu'au point de palpement) et 6120 (avance de palpement) qui agissent dans d'autres cycles n'ont pas d'effet dans le cycle palpeur 3.

A noter que la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs.

Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpement valide, le programme est alors exécuté sans message d'erreur. Dans ce cas, la TNC attribue la valeur -1 au 4ème paramètre de résultat; vous pouvez ainsi vous-même traiter les erreurs de manière adéquate.

La TNC rétracte le palpeur au maximum de la longueur de la course de retrait **MB** mais sans aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

Avec la fonction **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.



## Paramètres du cycle



- ▶ **N° de paramètre pour résultat:** Introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de la première coordonnée (X) calculée. Les valeurs Y et Z sont dans les paramètres Q situés directement après. Plage d'introduction: 0 à 1999
- ▶ **Axe de palpage:** Introduire l'axe dans le sens duquel doit s'effectuer le palpage; valider avec la touche ENT. Plage d'introduction X, Y ou Z
- ▶ **Angle de palpage:** Angle se référant à l'**axe de palpage** défini et sur lequel le palpeur doit se déplacer; valider avec la touche ENT. Plage d'introduction -180,0000 à 180,0000
- ▶ **Course de mesure max.:** Introduire le déplacement correspondant à la distance que doit parcourir le palpeur à partir du point initial; valider avec la touche ENT. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de mesure:** Introduire l'avance de mesure en mm/min. Plage d'introduction 0 à 3000,000
- ▶ **Course de retrait max.:** Course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. La TNC rétracte le palpeur au maximum jusqu'au point initial pour éviter toute collision. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf. ? (0=EFF/1=REF):** Définir si le sens de palpage et le résultat de la mesure doivent être enregistrés dans le système de coordonnées actuel (**EFF**; peut donc être décalé ou pivoté) ou bien se référer au système de coordonnées machine (**REF**):  
**0:** Palper dans le système actuel et enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**  
**1:** Palper dans le système REF et enregistrer le résultat de la mesure dans le système **REF**
- ▶ **Mode erreur (0=OFF/1=ON):** Définir si la TNC doit délivrer ou non un message d'erreur en début de cycle lorsque la tige de palpage est déviée. Si le mode **1** a été sélectionné, la TNC enregistre la valeur **2.0** dans le 4ème paramètre de résultat et continue à exécuter le cycle
- ▶ **Mode erreur (0=OFF/1=ON):** Définir si la TNC doit délivrer ou non un message d'erreur en début de cycle lorsque la tige de palpage est déviée. Si le mode **1** a été sélectionné, la TNC enregistre la valeur **2.0** dans le 4ème paramètre de résultat et continue à exécuter le cycle:  
**0:** Délivrer un message d'erreur  
**1:** Ne pas délivrer de message d'erreur

## Exemple: Séquences CN

```
4 TCH PROBE 3.0 MESURE
```

```
5 TCH PROBE 3.1 Q1
```

```
6 TCH PROBE 3.2 X ANGLE: +15
```

```
7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1  
SYSTÈME DE RÉFÉRENCE: 0
```

```
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```



## 17.5 MESURE 3D (cycle 4, fonction FCL 3)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 4 détermine une position au choix sur la pièce dans un sens de palpation défini par vecteur. Contrairement aux autres cycles de mesure, le cycle 4 vous permet d'introduire directement la course de mesure ainsi que l'avance de mesure. Même le retrait après l'enregistrement de la valeur de mesure s'effectue en fonction d'une valeur que vous avez programmée.

- 1 Selon l'avance programmée, le palpeur se déplace de la position actuelle, dans le sens de palpation défini. Le sens de palpation est à définir dans le cycle au moyen d'un vecteur (valeurs Delta en X, Y et Z)
- 2 Lorsque la TNC a enregistré la position, le palpeur s'arrête. La TNC mémorise les coordonnées X, Y et Z du centre de la bille de palpation (sans calcul des données d'étalonnage) dans trois paramètres Q qui se suivent. Vous définissez le numéro du premier paramètre dans le cycle
- 3 Pour terminer et dans le sens inverse du sens de palpation, la TNC rétracte le palpeur de la valeur que vous avez définie dans le paramètre **MB**

### Attention lors de la programmation:



La TNC rétracte le palpeur au maximum de la longueur de la course de retrait **MB** mais sans aller au delà du point initial de la mesure. Ainsi, aucune collision ne peut donc se produire lors du retrait.

A noter que la TNC décrit toujours 4 paramètres Q successifs. Si la TNC n'a pas pu calculer un point de palpation valable, la valeur -1 est attribuée au 4ème paramètre de résultat.

La TNC enregistre les valeurs de mesure sans calculer les données d'étalonnage du palpeur.

Avec la fonction **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** vous pouvez définir si le cycle doit agir sur l'entrée palpeur X12 ou X13.



## Paramètres du cycle



- ▶ **N° de paramètre pour résultat:** Introduire le numéro du paramètre Q auquel doit être affectée la valeur de la première coordonnée (X). Plage d'introduction: 0 à 1999
- ▶ **Course de mesure relative en X:** Composante X du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure relative en Y:** Composante Y du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure relative en Z:** Composante Z du vecteur de sens dans le sens où le palpeur doit se déplacer. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Course de mesure max.:** Introduire la course que doit parcourir le palpeur du point initial en longeant le vecteur de sens. Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Avance de mesure:** Introduire l'avance de mesure en mm/min. Plage d'introduction 0 à 3000,000
- ▶ **Course de retrait max.:** Course de déplacement dans le sens opposé au sens du palpage après déviation de la tige de palpage. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Système de réf. ? (0=EFF/1=REF):** Définir si le résultat de la mesure doit être enregistré dans le système de coordonnées actuel (**EFF**; peut donc être décalé ou pivoté) ou bien par référence au système de coordonnées machine (**REF**):
  - 0:** Enregistrer le résultat de la mesure dans le système **EFF**
  - 1:** Enregistrer le résultat de la mesure dans le système **REF**

## Exemple: Séquences CN

```
5 TCH PROBE 4.0 MESURE 3D
```

```
6 TCH PROBE 4.1 Q1
```

```
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
```

```
8 TCH PROBE 4.3 DIST +45 F100 MB50 SYSTÈME  
DE RÉFÉRENCE:0
```



# 17.6 MESURE DU DESAXAGE (cycle palpeur 440, DIN/ISO: G440)

## Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 440 vous permet de calculer les dérives d'axes de votre machine. Pour cela, il convient d'utiliser un outil d'étalonnage cylindrique ayant été mesuré avec précision à l'aide du TT 130.

- 1 La TNC positionne l'outil d'étalonnage en avance rapide (valeur de PM6550) et selon la logique de positionnement (cf. chap. 1.2) à proximité du TT
- 2 La TNC exécute tout d'abord une mesure dans l'axe du palpeur. Pour cela, l'outil d'étalonnage est décalé en fonction de la valeur que vous avez définie dans la colonne TT:R-OFFS du tableau d'outils TOOL.T (en standard: rayon d'outil). La mesure dans l'axe du palpeur est toujours réalisée
- 3 La TNC exécute ensuite la mesure dans le plan d'usinage. Vous définissez dans le paramètre Q364 l'axe du plan d'usinage ainsi que le sens en fonction desquels doit être effectué le palpéage
- 4 Lorsque vous effectuez un étalonnage, la TNC en mémorise les données de manière interne. Lorsque vous effectuez une mesure, la TNC compare les valeurs de mesure aux données d'étalonnage et inscrit les écarts dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q185	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en X
Q186	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en Y
Q187	Ecart par rapport à la valeur d'étalonnage en Z

Vous pouvez utiliser directement les écarts pour exécuter la compensation au moyen d'un décalage incrémental du point zéro (cycle 7).

- 5 Pour terminer, l'outil d'étalonnage retourne à la hauteur de sécurité



**Attention lors de la programmation:**

Avant d'exécuter pour la première fois le cycle 440, vous devez auparavant étalonner le TT au moyen du cycle 30.

Les données de l'outil d'étalonnage doivent être inscrites dans le tableau d'outils TOOL.T.

Avant d'exécuter le cycle, vous devez activer l'outil d'étalonnage avec TOOL CALL.

Le palpeur de table TT doit être raccordé sur l'entrée palpeur X13 de l'unité logique et être en état de fonctionnement (paramètre-machine 65xx).

Avant d'exécuter une opération de mesure, vous devez avoir étalonné la pièce au moins une fois; sinon la TNC délivre un message d'erreur. Si vous travaillez avec plusieurs zones de déplacement, vous devez étalonner pour chaque zone de déplacement.

Le sens de palpation lors de l'étalonnage/de la mesure doit coïncider. Sinon la TNC fournit des valeurs erronées.

Lors de chaque exécution du cycle 440, la TNC désactive les paramètres de résultat Q185 à Q187.

Si vous désirez définir une valeur limite pour le déplacement d'axe sur les axes de la machine, inscrivez dans ce cas cette valeur limite souhaitée dans le tableau d'outil TOOL.T et dans les colonnes LTOL (pour l'axe de broche) et RTOL (pour le plan d'usinage). Lorsque les valeurs limites sont franchies, la TNC délivre à l'issue d'une mesure de contrôle un message correspondant.

A la fin du cycle, la TNC rétablit l'état de la broche qui était actif avant le cycle (M3/M4).



## Paramètres du cycle



- ▶ **Opération: 0=étalon., 1=mesure?** Q363: Définir si vous désirez effectuer une opération d'étalonnage ou une mesure de contrôle:
  - 0: Etalonnage
  - 1: Mesure
- ▶ **Sens de palpé** Q364: Définir le(s) sens de palpé dans le plan d'usinage:
  - 0: Mesure seulement dans le sens positif de l'axe principal
  - 1: Mesure seulement dans le sens positif de l'axe auxiliaire
  - 2: Mesure seulement dans le sens négatif de l'axe principal
  - 3: Mesure seulement dans le sens négatif de l'axe auxiliaire
  - 4: Mesure dans le sens positif de l'axe principal et positif de l'axe auxiliaire
  - 5: Mesure dans le sens positif de l'axe principal et négatif de l'axe auxiliaire
  - 6: Mesure dans le sens négatif de l'axe principal et positif de l'axe auxiliaire
  - 7: Mesure dans le sens négatif de l'axe principal et négatif de l'axe auxiliaire
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et le disque du palpeur. Q320 agit en complément de PM6540. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de sécurité** Q260 (en absolu): Coordonnée dans l'axe du palpeur excluant toute collision entre le palpeur et la pièce (matériels de serrage) (se réfère au point de référence actif). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

### Exemple: Séquences CN

```
5 TCH PROBE 440 MESURE DU DESAXAGE
```

```
Q363=1 ;TYPE MESURE
```

```
Q364=0 ;SENS DE PALPAGE
```

```
Q320=2 ;DISTANCE D'APPROCHE
```

```
Q260=+50 ;HAUTEUR DE SECURITE
```



## 17.7 PALPAGE RAPIDE (cycle 441, DIN/ISO: G441, fonction FCL 2)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 441 vous permet de configurer divers paramètres du palpeur (l'avance de positionnement, par exemple) et ce, de manière globale pour tous les cycles palpeurs utilisés par la suite. Ceci facilite l'optimisation du programme et raccourcit du même coup les durées globales d'usinage.

### Attention lors de la programmation:



#### Remarques avant que vous ne programmiez

Le cycle 441 n'exécute aucun déplacement de la machine et sert seulement à configurer divers paramètres de palpage.

**END PGM, M02, M30** annulent les configurations globales du cycle 441.

Vous ne pouvez activer la poursuite d'angle automatique (paramètre de cycle **Q399**) que si vous avez configuré le paramètre-machine 6165=1. La modification du paramètre-machine 6165 ne nécessite aucun réétalonnage du palpeur.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Avance positionnement** Q396: Définir l'avance avec laquelle vous désirez exécuter les déplacements de positionnement du palpeur. Plage d'introduction 0 à 99999,9999
- ▶ **Avance positionnement=FMAX (0/1)** Q397: Définir si vous désirez utiliser **FMAX** (avance rapide machine) pour les déplacements de positionnement du palpeur:
  - 0:** Déplacement avec l'avance de **Q396**
  - 1:** Déplacement avec **XFMAX**
- ▶ **Poursuite angle** Q399: Définir si la TNC doit orienter le palpeur avant chaque opération de palpage:
  - 0:** Ne pas orienter
  - 1:** Exécuter une orientation de la broche avant chaque opération de palpage pour augmenter la précision
- ▶ **Interruption automatique** Q400: Définir si la TNC doit interrompre le déroulement du programme après un cycle de mesure pour l'étalonnage automatique d'outil et afficher à l'écran les résultats de la mesure:
  - 0:** Par principe, ne pas interrompre le déroulement du programme, y compris si vous avez choisi dans le cycle palpeur concerné d'afficher à l'écran les résultats de la mesure
  - 1:** Par principe, interrompre le déroulement du programme et afficher à l'écran les résultats de la mesure. On peut poursuivre le déroulement du programme en appuyant sur la touche Start CN

### Exemple: Séquences CN

```
5 TCH PROBE 441 PALPAGE RAPIDE
  Q396=3000 ;AVANCE POSITIONNEMENT
  Q397=0    ;SELECTION AVANCE
  Q399=1    ;POURSUIITE ANGLE
  Q400=1    ;INTERRUPTION
```







# 18

**Cycles palpeurs: Mesure  
automatique de la  
cinématique**



## 18.1 Mesure de cinématique avec les palpeurs TS (option KinematicsOpt)

### Principes

Les exigences en matière de précision ne cessent de croître, en particulier pour l'usinage 5 axes. Les pièces complexes doivent pouvoir être produites dans une précision capable d'être reproduite, y compris sur de longues périodes.

Pour l'usinage sur plusieurs axes, la source des imprécisions provient - entre autres - des écarts entre le modèle cinématique enregistré sur la commande numérique (cf. figure de droite **1**) et les conditions cinématiques réellement présentes sur la machine (cf. figure de droite **2**). Lors du positionnement des axes rotatifs, ces écarts induisent un défaut sur la pièce (cf. figure de droite **3**). Il est donc nécessaire de se procurer la possibilité d'harmoniser au mieux le modèle et la réalité.

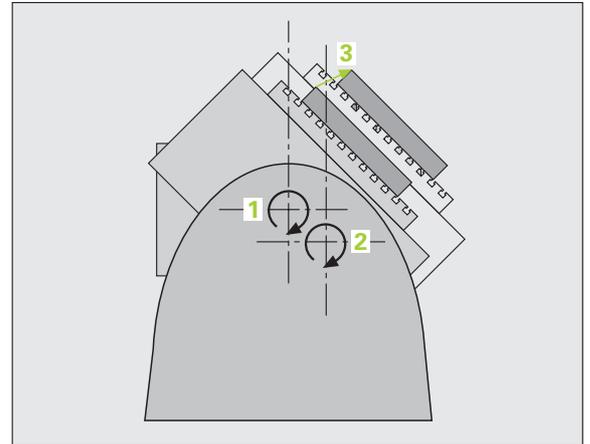
La nouvelle fonction **KinematicsOpt** de la TNC est un élément important destiné à faire face réellement à ces exigences complexes: Un cycle pour palpeur 3D étalonne de manière entièrement automatique les axes rotatifs présents sur la machine; peu importe que les axes rotatifs soient sous la forme d'un axe de plateau ou de tête. Une bille étalon est fixée à un endroit quelconque de la table de la machine et mesurée à la finesse que vous avez définie. Lors de la définition du cycle, il vous suffit d'introduire séparément pour chaque axe rotatif la plage que vous voulez mesurer.

A partir des valeurs mesurées, la TNC détermine la précision statique d'inclinaison. Le logiciel minimise les erreurs de positionnement résultant des déplacements d'inclinaison et, à la fin de la mesure, enregistre automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine correspondantes du tableau de cinématique.

### Tableau récapitulatif

La TNC propose des cycles vous permettant de sauvegarder, restaurer, contrôler et optimiser automatiquement la cinématique de votre machine:

Cycle	Softkey	Page
450 SAUVEGARDER CINEMATIQUE: Sauvegarde et restauration automatique de cinématiques		Page 448
451 MESURE CINEMATIQUE: Contrôle et optimisation automatique de la cinématique de la machine		Page 450
452 COMPENSATION PRESET: Contrôle et optimisation automatique de la cinématique de la machine		Page 464



## 18.2 Conditions requises

Pour pouvoir utiliser KinematicsOpt, les conditions suivantes doivent être remplies:

- Les options de logiciel 48 (KinematicsOpt) et 8 (option de logiciel 1) ainsi que les fonctions FCL3 doivent être activées
- Le palpeur 3D utilisé pour l'étalonnage doit être calibré
- Une bille étalon (diamètre connu avec précision) suffisamment rigide doit être fixée à n'importe quel endroit de la table de la machine. Les billes étalon peuvent être approvisionnées auprès de divers constructeurs de matériels de mesure
- La description de la cinématique de la machine doit être définie intégralement et correctement. Les cotes de transformation doivent être inscrites avec une précision d'environ 1 mm
- Tous les axes rotatifs doivent être des axes CN; KinematicsOpt ne gère pas la mesure d'axes réglables manuellement
- La machine doit être étalonnée géométriquement et intégralement (opération réalisée par le constructeur de la machine lors de sa mise en route)
- Dans le paramètre-machine **MP6600**, il faut définir la limite de tolérance à partir de laquelle la TNC doit afficher une remarque en mode Optimisation si les données de cinématique définies excèdent cette valeur limite (cf. „KinematicsOpt, limite de tolérance pour le mode Optimisation: MP6600” à la page 303)
- Dans le paramètre-machine **MP6601**, il faut définir l'écart max. autorisé pour le rayon de la bille étalon mesuré automatiquement par les cycles par rapport au paramètre de cycle programmé (cf. „KinematicsOpt, écart autorisé par rapport au rayon de la bille étalon: MP6601” à la page 303)



## 18.3 SAUVEGARDER CINEMATIQUE (cycle 450, DIN/ISO: G450, option)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 450 vous permet de sauvegarder la cinématique active de la machine, de restaurer une cinématique de machine qui avait déjà été sauvegardée ou bien encore de délivrer l'état de la mémoire à l'écran et dans un fichier log. On dispose de 10 mémoires (numéros 0 à 9).

### Attention lors de la programmation:



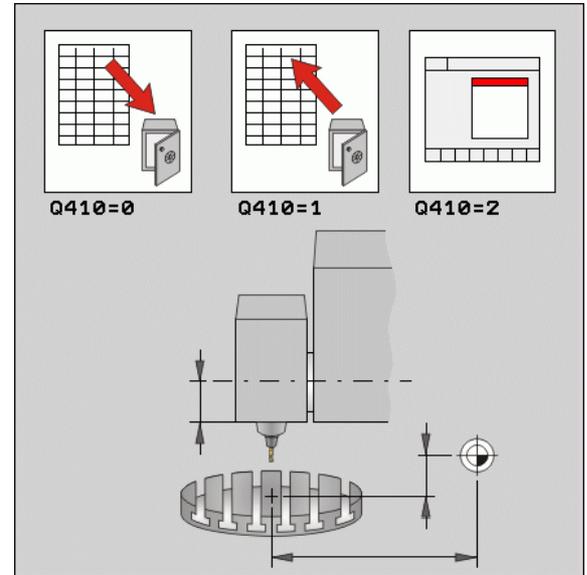
Avant de réaliser l'optimisation d'une cinématique, nous vous conseillons de sauvegarder systématiquement la cinématique active. Avantage:

- Si le résultat ne correspond pas à votre attente ou si des erreurs se produisent lors de l'optimisation (une coupure de courant, par exemple), vous pouvez alors restaurer les anciennes données.

Mode **Sauvegarder**: Systématiquement, la TNC mémorise toujours en même temps le dernier code introduit sous MOD (on peut définir librement le code). Par la suite, pour ne pouvez écraser cette mémoire qu'à condition d'introduire ce code. Si vous avez sauvegardé une cinématique sans code, la TNC écrase cette mémoire lors de l'opération suivante de sauvegarde et ce, sans message d'interrogation!

Mode **Créer**: La TNC ne peut restaurer les données sauvegardées que dans une description de cinématique identique.

Mode **Créer**: N'oubliez pas qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Si nécessaire, la valeur Preset.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Mode (0/1/2)** Q410: Définir si vous désirez sauvegarder ou restaurer une cinématique:
  - 0:** Sauvegarder la cinématique active
  - 1:** Restaurer une cinématique déjà enregistrée
  - 2:** Afficher l'état actuel de la mémoire
- ▶ **Mémoire (0..9)** Q409: Numéro de la mémoire dans laquelle vous désirez sauvegarder toute la cinématique ou bien numéro de la mémoire à partir de laquelle vous voulez restaurer la cinématique mémorisée. Plage d'introduction 0 à 9, sans fonction si le mode 2 a été sélectionné

### Exemple: Séquences CN

```
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
```

```
Q410=0 ;MODE
```

```
Q409=1 ;MÉMOIRE
```

## Fonction log

Après avoir exécuté le cycle 450, la TNC génère un fichier log (**TCHPR450.TXT**) contenant les données suivantes:

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=sauvegarder/1=créer/2=état de la mémoire)
- Numéro de la mémoire (0 à 9)
- Numéro de ligne de la cinématique dans le tableau de cinématique
- Code (dans le mesure où vous avez introduit un code juste avant l'exécution du cycle 450)

Dans le fichier log, les autres données varient en fonction du mode sélectionné:

- Mode 0: Rédaction log de toutes les entrées d'axes et de transformation de la chaîne cinématique que la TNC a sauvegardées
- Mode 1: Rédaction log de toutes les entrées de transformation avant et après avoir restauré la configuration cinématique
- Mode 2: Liste de l'état actuel de la mémoire, à l'écran et dans le fichier log, avec numéro de mémoire, numéros de codes, numéros de cinématiques et date de la sauvegarde



## 18.4 MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 451 vous permet de contrôler et, si nécessaire, optimiser la cinématique de votre machine. A l'aide d'un palpeur 3D TS, vous mesurez une bille étalon HEIDENHAIN que vous fixez sur la table de la machine.



HEIDENHAIN préconise l'utilisation des billes-étalon HEIDENHAIN **KKH 250** (numéro de commande 655 475-01) ou **KKH 100** (numéro de commande 655 475-02) qui possèdent une grande rigidité et sont conçues spécialement pour l'étalonnage des machines. Si vous êtes intéressés, merci de bien vouloir prendre contact avec HEIDENHAIN.

La TNC détermine la précision statique d'inclinaison. Le logiciel minimise les erreurs spatiales résultant des déplacements d'inclinaison et, à la fin de la mesure, enregistre automatiquement la géométrie de la machine dans les constantes-machine correspondantes de la description cinématique.

- 1 Brider la bille étalon; assurer une liberté suffisante pour éliminer tout risque de collision
- 2 En mode de fonctionnement Manuel, initialiser le point de référence au centre de la bille ou bien, si vous avez défini **Q431=1** ou **Q431=3**: Dans l'axe du palpeur, positionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon et, dans le plan d'usinage, au centre de la bille
- 3 Sélectionner le mode de fonctionnement Exécution de programme et démarrer le programme de calibrage
- 4 La TNC mesure automatiquement et successivement tous les axes rotatifs avec la finesse que vous avez définie



- 5 Pour terminer, la TNC repositionne les axes rotatifs à la position initiale et enregistre les valeurs de mesure et les écarts dans les paramètres Q suivants:

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré sur l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré sur l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré sur l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé sur l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q145	Ecart standard optimisé sur l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q146	Ecart standard optimisé sur l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)



## Sens du positionnement

Le sens du positionnement de l'axe rotatif à mesurer résulte de l'angle initial et de l'angle final que vous avez définis dans le cycle. Une mesure de référence est réalisée automatiquement à 0°. La TNC délivre un message d'erreur si l'angle initial, l'angle final et le nombre de points de mesure sélectionnés donne finalement une position de mesure de 0°.

Choisir l'angle initial et l'angle final de manière à ce que la TNC n'ait pas à mesurer deux fois la même position. Le double enregistrement de points de mesure (par exemple, position de mesure +90° et -270°) n'est pas judicieux mais n'entraîne pourtant pas l'apparition d'un message d'erreur.

- Exemple: Angle initial = +90°, angle final = -90°
  - Angle initial = +90°
  - Angle final = -90°
  - Nombre de points de mesure = 4
  - Incrément angulaire qui en résulte =  $(-90 - +90) / (4-1) = -60°$
  - Point de mesure 1 = +90°
  - Point de mesure 2 = +30°
  - Point de mesure 3 = -30°
  - Point de mesure 4 = -90°
- Exemple: Angle initial = +90°, angle final = +270°
  - Angle initial = +90°
  - Angle final = +270°
  - Nombre de points de mesure = 4
  - Incrément angulaire qui en résulte =  $(270 - 90) / (4-1) = +60°$
  - Point de mesure 1 = +90°
  - Point de mesure 2 = +150°
  - Point de mesure 3 = +210°
  - Point de mesure 4 = +270°



## Machines avec axes à denture Hirth



Pour réaliser le positionnement, l'axe doit sortir du crantage Hirth. Par conséquent, prévoir une distance d'approche suffisante pour éviter toutes collisions entre le palpeur et la bille étalon. Dans le même temps, veiller à ce qu'il y ait suffisamment de place pour aborder la distance d'approche (fins de course de logiciel).

Définir une hauteur de retrait **Q408** supérieure à 0 si l'option de logiciel 2 (**M128, FUNCTION TCPM**) n'est pas disponible.

Si nécessaire, la TNC arrondit les positions de mesure pour qu'elles s'adaptent au cran Hirth (en fonction de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de points de mesure).

Les positions de mesure sont calculées à partir de l'angle initial, de l'angle final et du nombre de mesures pour l'axe concerné.

### Exemple de calcul des positions de mesure pour un axe A:

Angle initial **Q411** = -30

Angle final **Q412** = +90

Nombre de points de mesure **Q414** = 4

Incrément angulaire calculé =  $( Q412 - Q411 ) / ( Q414 - 1 )$

Incrément angulaire calculé =  $( 90 - -30 ) / ( 4 - 1 ) = 120 / 3 = 40$

Position de mesure 1 =  $Q411 + 0 * \text{incrément angulaire} = -30^\circ$

Position de mesure 2 =  $Q411 + 1 * \text{incrément angulaire} = +10^\circ$

Position de mesure 3 =  $Q411 + 2 * \text{incrément angulaire} = +50^\circ$

Position de mesure 4 =  $Q411 + 3 * \text{incrément angulaire} = +90^\circ$



## Choix du nombre de points de mesure

Pour gagner du temps, vous pouvez procéder à une optimisation grossière avec un petit nombre de points de mesure (1-2).

Vous exécuter ensuite une optimisation précise avec un nombre moyen de points de mesure (valeur préconisée = 4). Un nombre plus important de points de mesure n'apporte généralement pas de meilleurs résultats. De manière idéale, il est conseillé de répartir les points de mesure régulièrement sur toute la plage d'inclinaison de l'axe.

Nous conseillons donc de mesurer un axe ayant une plage d'inclinaison de 0-360° avec 3 points de mesure situés à 90°, 180° et 270°.

Si vous désirez mesurer la précision correspondante, vous pouvez alors indiquer un nombre plus élevé de points de mesure en mode **Contrôler**.



Vous ne devez pas définir un point de mesure à 0° ou 360°. Ces positions ne fournissent pas de données de mesure pertinentes!

## Choix de la position de la bille étalon sur la table de la machine

En principe, vous pouvez installer la bille étalon à n'importe quel endroit accessible sur la table de la machine. Vous pouvez aussi fixer la bille étalon sur des matériels de bridage ou des pièces (par exemple avec attache magnétique). Les facteurs suivants peuvent avoir une incidence sur le résultat de la mesure:

- Machine équipée d'un plateau circulaire/d'une table pivotante:  
Brider la bille étalon aussi loin que possible du centre de rotation
- Machines avec très grandes courses:  
Brider la bille étalon aussi près que possible de la future position d'usinage



## Remarques relatives à la précision

Les erreurs de géométrie et de positionnement de la machine influent sur les valeurs de mesure et, par conséquent, sur l'optimisation d'un axe rotatif. Une erreur résiduelle que l'on ne peut pas éliminer sera toujours présente.

S'il n'y avait pas d'erreurs de géométrie et de positionnement, on pourrait reproduire avec précision les valeurs déterminées par le cycle à n'importe quel point de la machine et à un moment précis. Plus les erreurs de géométrie et de positionnement sont importantes et plus les résultats de la mesure connaissent une dispersion si vous installez la bille étalon à différentes positions du système de coordonnées de la machine.

La dispersion qu'indique la TNC dans le procès-verbal est une valeur pour définir la précision des déplacements statiques d'inclinaison d'une machine. Lorsque l'on observe la précision, on doit néanmoins tenir compte aussi du rayon du cercle de mesure et du nombre et de la position des points de mesure. La dispersion ne peut pas être définie avec un seul point de mesure; la dispersion obtenue correspond dans ce cas à l'erreur spatiale du point de mesure.

Si plusieurs axes rotatifs se déplacent simultanément, leurs erreurs se superposent et, dans le cas le plus défavorable, elles s'additionnent.



Si votre machine est équipée d'une broche asservie, nous vous conseillons d'activer la poursuite angulaire au moyen du paramètre-machine **MP6165**. Ceci vous permet généralement d'améliorer les précisions des mesures réalisées avec un palpeur 3D.

Désactiver si nécessaire le serrage des axes rotatifs pendant la durée de la mesure; car sinon, les résultats de la mesure pourraient être faussés. Consultez le manuel de votre machine.



## Remarques relatives aux différentes méthodes de calibrage

- **Optimisation grossière lors de la mise en route après l'introduction de valeurs approximatives**
  - Nombre de points de mesure entre 1 et 2
  - Incrément angulaire des axes rotatifs: Environ 90°
- **Optimisation fine sur toute la course de déplacement**
  - Nombre de points de mesure entre 3 et 6
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs
  - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à obtenir pour les axes rotatifs de la table un grand rayon du cercle de mesure ou bien de manière à ce que la mesure ait lieu pour les axes rotatifs de la tête à une position représentative (par exemple, au centre de la course de déplacement)
- **Optimisation d'une position spéciale de l'axe rotatif**
  - Nombre de points de mesure entre 2 et 3
  - Les mesures sont effectuées autour de l'angle de l'axe rotatif où l'usinage doit avoir lieu par la suite
  - Positionnez la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que le calibrage ait lieu au même endroit que celui de l'usinage
- **Vérifier la précision de la machine**
  - Nombre de points de mesure entre 4 et 8
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs
- **Déterminer le jeu de l'axe rotatif lors du contrôle**
  - Nombre de points de mesure entre 8 et 12
  - L'angle initial et l'angle final doivent autant que possible couvrir une grande course de déplacement des axes rotatifs



## Jeu

Par jeu, on entend un mouvement léger (généralisé lors d'un changement de sens) entre le capteur rotatif (système de mesure angulaire) et la table. Si les axes rotatifs ont du jeu en dehors de la chaîne d'asservissement, ils peuvent générer d'importantes erreurs lors de l'inclinaison. Le cycle active automatiquement une compensation interne de jeu de 1 degré pour les axes rotatifs numériques sans entrée de mesure de position séparée.

En mode Contrôler, la TNC parcourt deux cycles de mesure pour chaque axe afin de pouvoir atteindre les positions de mesure dans les deux sens. Dans le procès-verbal, la TNC délivre la moyenne arithmétique des valeurs absolues du jeu mesuré pour l'axe rotatif.



Si le rayon du cercle de mesure est  $< 1$  mm, la TNC ne calcule pas le jeu pour des raisons de précision. Plus le rayon du cercle de mesure est grand et plus la TNC peut déterminer de manière précise le jeu de l'axe rotatif (cf. également „Fonction log“ à la page 462).



**Attention lors de la programmation:**

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage aient été réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure puisse être exécutée sans risque de collision.

Avant la définition du cycle, vous devez initialiser le point de référence au centre de la bille étalon et l'activer.

Pour les axes non équipés de systèmes de mesure de position séparés, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir un course de 1° jusqu'au commutateur de fin de course. La TNC a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.

Comme avance de positionnement pour aborder la hauteur de palpation dans l'axe du palpeur, la TNC utilise la valeur la plus faible du paramètre de cycle **Q253** et du paramètre-machine **MP6150**. La TNC exécute systématiquement les déplacements des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253**; la surveillance du palpeur est inactive.

En mode Optimisation, si les données de cinématique calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**MP6600**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

N'oubliez pas qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur Preset.

A chaque opération de palpation, la TNC détermine tout d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon déterminé pour la bille est différent du rayon programmé, et ce d'une valeur supérieure à celle que vous avez définie dans le paramètre-machine **MP6601**, la TNC délivre un message d'erreur et ferme la mesure.

Si vous interrompez le cycle pendant la mesure, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Programmation en pouces: La TNC délivre systématiquement en mm les résultats des mesures et les données du procès-verbal.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Mode (0=Contrôler/1=Mesurer)** Q406: Définir si la TNC doit vérifier la cinématique ou l'optimiser:
  - 0:** Vérifier la cinématique active de la machine. La TNC mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis mais n'apporte pas de modifications à la cinématique active. Elle affiche les résultats des mesures dans un procès-verbal de mesure
  - 1:** Optimiser la cinématique active de la machine. La TNC mesure la cinématique sur les axes rotatifs que vous avez définis et optimise la cinématique active
- ▶ **Rayon bille calibr. exact** Q407: Introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de retrait** Q408 (en absolu): Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
  - Introduction 0:
    - Ne pas aborder la hauteur de retrait; la TNC aborde la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth! La TNC aborde la première position de mesure dans l'ordre A, puis B, puis C
  - Introduction >0:
    - Hauteur de retrait dans le système de coordonnées pièce non incliné à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant d'effectuer un positionnement d'axe rotatif. La TNC positionne en outre le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive; définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Angle de référence** Q380 (en absolu): Angle de référence (rotation de base) pour enregistrer les points de mesure dans le système de coordonnées pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000

### Exemple: Programme de calibrage

```

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
   Q410=0 ;MODE
   Q409=5 ;MÉMOIRE
6 TCH PROBE 451 MESURE CINÉMATIQUE
   Q406=1 ;MODE
   Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
   Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
   Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
   Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
   Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
   Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
   Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
   Q414=0 ;POINTS DE MESURE AXE A
   Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
   Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
   Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
   Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
   Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C
   Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C
   Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
   Q422=2 ;POINTS DE MESURE AXE C
   Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
   Q432=1 ;PRESELECTION VALEUR
  
```



- ▶ **Angle initial axe A** Q411 (en absolu): Angle initial sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe A** Q412 (en absolu): Angle final sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe A** Q413: Angle de réglage de l'axe A dans lequel doivent être mesurés les autres axes rotatifs. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe A** Q414: Nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction: 0 à 12
- ▶ **Angle initial axe B** Q415 (en absolu): Angle initial sur l'axe B sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe B** Q416 (en absolu): Angle final sur l'axe B sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe B** Q417: Angle de réglage de l'axe B dans lequel doivent être mesurés les autres axes rotatifs. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe B** Q418: Nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction: 0 à 12



- ▶ **Angle initial axe C** Q419 (en absolu): Angle initial sur l'axe C sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe C** Q420 (en absolu): Angle final sur l'axe C sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe C** Q421: Angle de réglage de l'axe C dans lequel doivent être mesurés les autres axes rotatifs. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe C** Q422: Nombre de palpées que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction: 0 à 12
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpée. 3 points de palpée améliorent la précision:
  - 4:** Utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
  - 3:** Utiliser 3 points de mesure
- ▶ **Présélection valeur (0/1/2/3)** Q431: Définir si la TNC doit initialiser le Preset actif (point de référence) automatiquement au centre de la bille:
  - 0:** Ne pas initialiser le Preset automatiquement au centre de la bille: L'initialiser manuellement avant de lancer le cycle
  - 1:** Initialiser le Preset automatiquement au centre de la bille avant la mesure: Prépositionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.
  - 2:** Initialiser le Preset automatiquement au centre de la bille après la mesure: L'initialiser manuellement avant de lancer le cycle
  - 3:** Initialiser le Preset au centre de la bille avant et après la mesure: Prépositionner le palpeur manuellement au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.



Si vous avez activé "Présélection valeur" avant la mesure (Q431 = 1/3), déplacez alors le palpeur à peu près au centre, au dessus de la bille étalon avant de lancer le cycle.



## Fonction log

Après avoir exécuté le cycle 451, la TNC génère un fichier log (**TCHPR451.TXT**) contenant les données suivantes:

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Mode utilisé (0=Contrôler/1=Optimiser)
- Numéro de la cinématique active
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif mesuré:
  - Angle initial
  - Angle final
  - Angle de réglage
  - Nombre de points de mesure
  - Dispersion mesurée
  - Dispersion optimisée
  - Jeu moyen
  - Erreur de positionnement moyenne
  - Rayon du cercle de mesure
  - Valeurs de correction sur tous les axes
  - Incertitude de mesure pour axes rotatifs

### Précisions relatives aux valeurs log

#### Chiffre d'évaluation

Le chiffre d'évaluation est une valeur de qualité des positions de mesure par rapport aux transformations modifiables du modèle cinématique. Plus le chiffre d'évaluation est élevé et meilleure est l'optimisation réalisée par la TNC.

Dans la mesure où la TNC a toujours besoin de deux transformations pour mesurer la position d'un axe rotatif, elle détermine donc deux chiffres d'évaluation par axe rotatif. Si une évaluation manque en totalité, l'axe rotatif est alors défini de manière incomplète dans le modèle cinématique. Plus le chiffre d'évaluation est élevé et plus il sera simple de modifier les écarts des points de mesure en adaptant la transformation. Les chiffres d'évaluation sont indépendants des erreurs mesurées. Ils sont déterminés par le modèle cinématique, la position et le nombre de points de mesure par axe rotatif.

Le chiffre d'évaluation de chaque axe rotatif ne doit pas être inférieur à une valeur de **2**. Il faut viser des valeurs supérieures ou égales à **4**.



Si les chiffres d'évaluation sont trop faibles, agrandissez la plage de mesure de l'axe rotatif ou augmentez le nombre de points de mesure. Si cette mesure n'apporte aucune amélioration du chiffre d'évaluation, cela peut provenir d'une description de cinématique erronée. Si nécessaire, prenez contact avec le service après-vente.

### Dispersion (écart standard)

La "dispersion" qui est un terme statistique est utilisée par la TNC dans le fichier log pour quantifier la précision.

La **dispersion mesurée** (écart standard mesuré) signifie que 68.3% des erreurs spatiales réellement mesurées se situent dans cette plage de dispersion (+/-).

La **dispersion optimisée** (écart standard optimisé) signifie que 68.3% des erreurs spatiales escomptées après correction de la cinématique se situent dans cette plage de dispersion (+/-).

### Incertitude de mesure pour les angles

La TNC indique toujours l'incertitude de mesure en degrés / 1  $\mu\text{m}$  d'incertitude du système. Cette information est importante pour analyser la qualité des erreurs de positionnement mesurées ou le jeu à l'inversion d'un axe rotatif.

L'incertitude du système renferme au moins la répétabilité des axes (jeu à l'inversion) ou l'incertitude de positionnement des axes linéaires (erreurs de positionnement) et celle du palpeur. Comme la TNC ne connaît pas la précision du système dans son ensemble, vous devez réaliser une analyse séparée.

- Exemple d'incertitude des erreurs de positionnement calculées:
  - Incertitude de positionnement sur chaque axe linéaire: 10 $\mu\text{m}$
  - Incertitude du palpeur: 2 $\mu\text{m}$
  - Incertitude de mesure dans le fichier log: 0,0002 °/ $\mu\text{m}$
  - Incertitude du système =  $\text{SQRT}(3 * 10^2 + 2^2) = 17,4 \mu\text{m}$
  - Incertitude de mesure = 0,0002 °/ $\mu\text{m}$  \* 17,4  $\mu\text{m}$  = 0,0034°
- Exemple d'incertitude du jeu à l'inversion calculé:
  - Répétabilité de chaque axe linéaire: 5  $\mu\text{m}$
  - Incertitude du palpeur: 2  $\mu\text{m}$
  - Incertitude de mesure dans le fichier log: 0,0002 °/ $\mu\text{m}$
  - Incertitude du système =  $\text{SQRT}(3 * 5^2 + 2^2) = 8,9 \mu\text{m}$
  - Incertitude de mesure = 0,0002 °/ $\mu\text{m}$  \* 8.9  $\mu\text{m}$  = 0,0018°



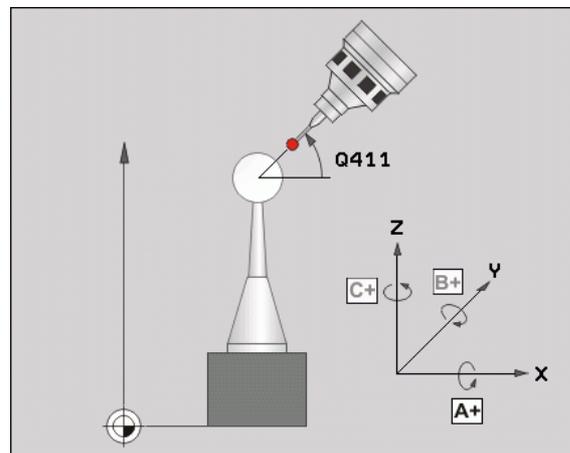
## 18.5 COMPENSATION PRESET (cycle 452, DIN/ISO: G452, option)

### Déroulement du cycle

Le cycle palpeur 452 vous permet d'optimiser la chaîne de transformation cinématique de votre machine (cf. „MESURE CINEMATIQUE (cycle 451, DIN/ISO: G451, option)” à la page 450). La TNC corrige ensuite également le système de coordonnées pièce dans le modèle cinématique de manière à ce que le Preset actuel soit au centre de la bille étalon à l'issue de l'optimisation.

Ce cycle vous permet, par exemple, de régler entre elles des têtes de porte-outils.

- 1 Brider la bille étalon
- 2 Mesurer entièrement la tête de référence avec le cycle 451 et utiliser ensuite le cycle 451 pour initialiser le Preset au centre de la bille
- 3 Installer la deuxième tête
- 4 Mesurer la tête de porte-outils avec le cycle 452 jusqu'au point où la tête de porte-outils est échangée
- 5 Avec le cycle 452, régler les autres têtes de porte-outils sur la tête de référence.



Si vous avez la possibilité de laisser la bille étalon bridée sur la table de la machine pendant l'usinage, vous pouvez alors par exemple compenser une dérive de la machine. Ce processus est également possible sur une machine sans axes rotatifs.

- 1 Brider la bille étalon; assurer une liberté suffisante pour éliminer tout risque de collision
- 2 Initialiser le Preset dans la bille étalon
- 3 Initialiser le Preset sur la pièce et lancer l'usinage de la pièce
- 4 Avec le cycle 452, exécuter à intervalles réguliers une compensation de Preset. La TNC enregistre alors la dérive des axes concernés et la corrige dans la cinématique

Numéro paramètre	Signification
Q141	Ecart standard mesuré sur l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q142	Ecart standard mesuré sur l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q143	Ecart standard mesuré sur l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q144	Ecart standard optimisé sur l'axe A (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q145	Ecart standard optimisé sur l'axe B (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)
Q146	Ecart standard optimisé sur l'axe C (-1 si l'axe n'a pas été mesuré)



**Attention lors de la programmation:**

Pour réaliser une compensation de Preset, la cinématique doit être préparée en conséquence. Consultez le manuel de votre machine.

Veiller à ce que toutes les fonctions d'inclinaison du plan d'usinage aient été réinitialisées. **M128** ou **FUNCTION TCPM** sont désactivées.

Choisir la position de la bille étalon sur la table de la machine de manière à ce que l'opération de mesure puisse être exécutée sans risque de collision.

Avant la définition du cycle, vous devez initialiser le point de référence au centre de la bille étalon et l'activer.

Pour les axes non équipés de systèmes de mesure de position séparés, sélectionnez les points de mesure de manière à avoir un course de 1° jusqu'au commutateur de fin de course. La TNC a besoin de cette course pour la compensation interne de jeu à l'inversion.

Comme avance de positionnement pour aborder la hauteur de palpation dans l'axe du palpeur, la TNC utilise la valeur la plus faible du paramètre de cycle **Q253** et du paramètre-machine MP6150. La TNC exécute systématiquement les déplacements des axes rotatifs avec l'avance de positionnement **Q253**; la surveillance du palpeur est inactive.

En mode Optimisation, si les données de cinématique calculées sont supérieures à la valeur limite autorisée (**MP6600**), la TNC délivre un message d'avertissement. Vous devez alors valider les valeurs calculées avec Marche CN.

N'oubliez pas qu'une modification de la cinématique a toujours pour conséquence une modification de la valeur Preset. Après une optimisation, réinitialiser la valeur Preset.

A chaque opération de palpation, la TNC détermine tout d'abord le rayon de la bille étalon. Si le rayon déterminé pour la bille est différent du rayon programmé, et ce d'une valeur supérieure à celle que vous avez définie dans le paramètre-machine **MP6601**, la TNC délivre un message d'erreur et ferme la mesure.

Si vous interrompez le cycle pendant la mesure, les données de cinématique risquent de ne plus être conformes à leur état d'origine. Avant d'effectuer une optimisation, sauvegardez la cinématique active avec le cycle 450 pour pouvoir restaurer la dernière cinématique active en cas d'erreur.

Programmation en pouces: La TNC délivre systématiquement en mm les résultats des mesures et les données du procès-verbal.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Rayon bille calibr. exact** Q407: Introduire le rayon exact de la bille étalon utilisée. Plage d'introduction 0,0001 à 99,9999
- ▶ **Distance d'approche** Q320 (en incrémental): Distance supplémentaire entre le point de mesure et la bille du palpeur. Q320 agit en complément de PM6140. Plage d'introduction: 0 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Hauteur de retrait** Q408 (en absolu): Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999
  - Introduction 0:  
Ne pas aborder la hauteur de retrait; la TNC aborde la position de mesure suivante sur l'axe à mesurer. Non autorisé pour les axes Hirth! La TNC aborde la première position de mesure dans l'ordre A, puis B, puis C
  - Introduction >0:  
Hauteur de retrait dans le système de coordonnées pièce non incliné à laquelle la TNC positionne l'axe de broche avant d'effectuer un positionnement d'axe rotatif. La TNC positionne en outre le palpeur au point zéro, dans le plan d'usinage. Dans ce mode, la surveillance du palpeur est inactive; définir la vitesse de positionnement dans le paramètre Q253
- ▶ **Avance de pré-positionnement** Q253: Vitesse de déplacement de l'outil lors du positionnement, en mm/min. Plage d'introduction 0,0001 à 99999,9999, en alternative **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Angle de référence** Q380 (en absolu): Angle de référence (rotation de base) pour enregistrer les points de mesure dans le système de coordonnées pièce actif. La définition d'un angle de référence peut accroître considérablement la plage de mesure d'un axe. Plage d'introduction 0 à 360,0000

### Exemple: Programme de calibrage

```

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 450 SAUVEG. CINEMATIQUE
   Q410=0 ;MODE
   Q409=5 ;MÉMOIRE
6 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
   Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
   Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
   Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
   Q253=750 ;AVANCE PRÉ-POSIT.
   Q380=0 ;ANGLE DE RÉFÉRENCE
   Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
   Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
   Q413=0 ;ANGLE REGL. AXE A
   Q414=0 ;POINTS DE MESURE AXE A
   Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
   Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
   Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
   Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
   Q419=-90 ;ANGLE INITIAL AXE C
   Q420=+90 ;ANGLE FINAL AXE C
   Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
   Q422=2 ;POINTS DE MESURE AXE C
   Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
    
```



- ▶ **Angle initial axe A** Q411 (en absolu): Angle initial sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe A** Q412 (en absolu): Angle final sur l'axe A sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe A** Q413: Angle de réglage de l'axe A dans lequel doivent être mesurés les autres axes rotatifs. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe A** Q414: Nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe A. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction: 0 à 12
- ▶ **Angle initial axe B** Q415 (en absolu): Angle initial sur l'axe B sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Eingabebereich -359,999 bis 359,999
- ▶ **Angle final axe B** Q416 (en absolu): Angle final sur l'axe B sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe B** Q417: Angle de réglage de l'axe B dans lequel doivent être mesurés les autres axes rotatifs. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe B** Q418: Nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe B. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction: 0 à 12
- ▶ **Angle initial axe C** Q419 (en absolu): Angle initial sur l'axe C sur lequel doit avoir lieu la première mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle final axe C** Q420 (en absolu): Angle final sur l'axe C sur lequel doit avoir lieu la dernière mesure. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Angle de réglage axe C** Q421: Angle de réglage de l'axe C dans lequel doivent être mesurés les autres axes rotatifs. Plage d'introduction -359,999 à 359,999
- ▶ **Nb points de mesure axe C** Q422: Nombre de palpages que la TNC doit exécuter pour mesurer l'axe C. Si la valeur introduite = 0, la TNC ne mesure pas cet axe. Plage d'introduction: 0 à 12
- ▶ **Nombre de points de mesure (4/3)** Q423: Définir si la TNC doit mesurer la bille étalon dans le plan avec 4 ou 3 points de palpement. 3 points de palpement améliorent la précision:
  - 4:** Utiliser 4 points de mesure (configuration par défaut)
  - 3:** Utiliser 3 points de mesure



## Alignement de têtes de porte-outils

L'objectif de ce processus est de faire en sorte que le Preset reste inchangé sur la pièce après avoir changé les axes rotatifs (changement de tête).

L'exemple suivant décrit l'alignement d'une tête à fourche sur les axes A et C. L'axe A est changé, l'axe C fait toujours partie de la configuration de base de la machine.

- ▶ Installer l'une des têtes de porte-outils qui doit servir de tête de référence
- ▶ Brider la bille étalon
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Utilisez le cycle 451 pour mesurer intégralement la cinématique incluant la tête de référence
- ▶ Initialisez le Preset (en utilisant Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir mesuré la tête de référence

### Exemple: Mesure d'une tête de référence

1	TOOL CALL "PALPEUR" Z
2	TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
Q406=1	;MODE
Q407=12.5	;RAYON DE LA BILLE
Q320=0	;DISTANCE D'APPROCHE
Q408=0	;HAUTEUR RETRAIT
Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
Q380=45	;ANGLE DE REFERENCE
Q411=-90	;ANGLE INITIAL AXE A
Q412=+90	;ANGLE FINAL AXE A
Q413=45	;ANGLE REGL. AXE A
Q414=4	;POINTS DE MESURE AXE A
Q415=-90	;ANGLE INITIAL AXE B
Q416=+90	;ANGLE FINAL AXE B
Q417=0	;ANGLE REGL. AXE B
Q418=2	;POINTS DE MESURE AXE B
Q419=+90	;ANGLE INITIAL AXE C
Q420=+270	;ANGLE FINAL AXE C
Q421=0	;ANGLE REGL. AXE C
Q422=3	;POINTS DE MESURE AXE C
Q423=4	;NB POINTS DE MESURE
Q431=3	;PRESELECTION VALEUR



- ▶ Installer la seconde tête de porte-outils
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Mesurer la tête de porte-outils avec le cycle 452
- ▶ Ne mesurez que les axes qui ont été changés (dans cet exemple, il s'agit uniquement de l'axe A. L'axe C est occulté avec Q422)
- ▶ Pendant tout le processus, vous ne devez pas modifier le Preset et la position de la bille étalon
- ▶ Vous pouvez aligner de la même manière toutes les autres têtes de porte-outils



Le changement de tête est une fonction machine.  
Consultez le manuel de votre machine.

### Exemple: Aligner une tête de porte-outils

```

3 TOOL CALL "PALPEUR" Z
4 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
  Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
  Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
  Q253=2000 ;AVANCE PRE-POSIT.
  Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
  Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
  Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
  Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
  Q414=4 ;POINTS DE MESURE AXE A
  Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
  Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
  Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
  Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
  Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
  Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
  Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
  Q422=0 ;POINTS DE MESURE AXE C
  Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE

```



## Compensation de dérive

Pendant l'usinage, divers éléments de la machine sont susceptibles de dériver à cause de facteurs ambiants variables. Si la dérive reste suffisamment constante sur la zone de déplacement et si la bille étalon peut rester bridée sur la table de la machine pendant l'usinage, cette dérive peut être enregistrée et compensée à l'aide du cycle 452.

- ▶ Brider la bille étalon
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Mesurez intégralement la cinématique avec le cycle 451 avant de lancer l'usinage
- ▶ Initialisez le Preset (avec Q432 = 2 ou 3 dans le cycle 451) après avoir mesuré la cinématique
- ▶ Initialisez ensuite les Presets de vos pièces et lancez l'usinage

### Exemple: Mesure de référence pour la compensation de dérive

```
1 TOOL CALL "PALPEUR" Z
2 CYCL DEF 247 INIT. PT DE REF.
  Q339=1 ;NUMERO POINT DE REF.
3 TCH PROBE 451 MESURE CINEMATIQUE
  Q406=1 ;MODE
  Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
  Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
  Q253=750 ;AVANCE PRE-POSIT.
  Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
  Q411=+90 ;ANGLE INITIAL AXE A
  Q412=+270 ;ANGLE FINAL AXE A
  Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
  Q414=4 ;POINTS DE MESURE AXE A
  Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
  Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
  Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
  Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
  Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
  Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
  Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
  Q422=3 ;POINTS DE MESURE AXE C
  Q423=4 ;NB POINTS DE MESURE
  Q431=3 ;PRESELECTION VALEUR
```



- ▶ Mesurez la dérive des axes à intervalles réguliers
- ▶ Installer le palpeur
- ▶ Activer le Preset dans la bille étalon
- ▶ Mesurez la cinématique avec le cycle 452
- ▶ Pendant tout le processus, vous ne devez pas modifier le Preset et la position de la bille étalon



Ce processus est également possible sur les machines sans axes rotatifs.

#### Exemple: Compenser la dérive

```

4 TOOL CALL "PALPEUR" Z
5 TCH PROBE 452 COMPENSATION PRESET
  Q407=12.5 ;RAYON DE LA BILLE
  Q320=0 ;DISTANCE D'APPROCHE
  Q408=0 ;HAUTEUR RETRAIT
  Q253=99999;AVANCE PRE-POSIT.
  Q380=45 ;ANGLE DE REFERENCE
  Q411=-90 ;ANGLE INITIAL AXE A
  Q412=+90 ;ANGLE FINAL AXE A
  Q413=45 ;ANGLE REGL. AXE A
  Q414=4 ;POINTS DE MESURE AXE A
  Q415=-90 ;ANGLE INITIAL AXE B
  Q416=+90 ;ANGLE FINAL AXE B
  Q417=0 ;ANGLE REGL. AXE B
  Q418=2 ;POINTS DE MESURE AXE B
  Q419=+90 ;ANGLE INITIAL AXE C
  Q420=+270 ;ANGLE FINAL AXE C
  Q421=0 ;ANGLE REGL. AXE C
  Q422=3 ;POINTS DE MESURE AXE C
  Q423=3 ;NB POINTS DE MESURE

```



## Fonction log

Après avoir exécuté le cycle 452, la TNC génère un fichier log (**TCHPR452.TXT**) contenant les données suivantes:

- Date et heure auxquelles le procès-verbal a été établi
- Chemin d'accès au programme CN à partir duquel le cycle a été exécuté
- Numéro de la cinématique active
- Rayon de la bille étalon introduit
- Pour chaque axe rotatif mesuré:
  - Angle initial
  - Angle final
  - Angle de réglage
  - Nombre de points de mesure
  - Dispersion mesurée
  - Dispersion optimisée
  - Jeu moyen
  - Erreur de positionnement moyenne
  - Rayon du cercle de mesure
  - Valeurs de correction sur tous les axes
  - Valeur de compensation de Preset
  - Incertitude de mesure pour axes rotatifs

### Précisions relatives aux valeurs log

(cf. „Précisions relatives aux valeurs log“ à la page 462)







# 19

**Cycles palpeurs:  
Etalonnage automatique  
des outils**



## 19.1 Principes de base

### Vue d'ensemble



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour la mise en œuvre du palpeur TT.

Il est possible que tous les cycles ou fonctions décrits ici ne soient pas disponibles sur votre machine. Consultez le manuel de votre machine.

Grâce au palpeur de table et aux cycles d'étalonnage d'outils de la TNC, vous pouvez effectuer automatiquement l'étalonnage de vos outils: Les valeurs de correction pour la longueur et le rayon sont stockées dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et converties automatiquement à la fin du cycle de palpéage. Modes d'étalonnage disponibles:

- Etalonnage d'outil avec outil à l'arrêt
- Etalonnage d'outil avec outil en rotation
- Etalonnage dent par dent

Programmez les cycles d'étalonnage d'outil en mode Mémorisation/édition de programme à l'aide de la touche TOUCH PROBE. Vous disposez des cycles suivants:

Cycle	Nouveau format	Ancien format	Page
Etalonnage du TT, cycles 30 et 480			Page 481
Etalonnage du TT 449 sans câble, cycle 484			Page 482
Etalonnage de la longueur d'outil, cycles 31 et 481			Page 483
Etalonnage du rayon d'outil, cycles 32 et 482			Page 485
Etalonnage de la longueur et du rayon d'outil, cycles 33 et 483			Page 487



Les cycles d'étalonnage ne fonctionnent que si la mémoire centrale d'outils TOOL.T est active.

Avant de travailler avec les cycles d'étalonnage, vous devez introduire dans la mémoire centrale d'outils toutes les données nécessaires à l'étalonnage et appeler l'outil à étalonner avec TOOL CALL.

Vous pouvez étalonner les outils avec inclinaison du plan d'usinage.



## Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483

L'ensemble des fonctions ainsi que le déroulement du cycle sont identiques. Seules différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483:

- Les cycles 481 à 483 sont également disponibles en DIN/ISO en tant que cycles G481 à G483
- Pour l'état de la mesure, les nouveaux cycles utilisent le paramètre fixe **Q199** au lieu d'un paramètre librement sélectionnable

## Configurer les paramètres-machine



Pour l'étalonnage avec broche à l'arrêt, la TNC utilise l'avance de palpé de MP6520.

Pour l'étalonnage avec outil en rotation, la TNC calcule automatiquement la vitesse de rotation et l'avance de palpé.

La vitesse de rotation broche est calculée de la manière suivante:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ avec}$$

n	Vitesse de rotation [tours/min.]
MP6570	Vitesse de coupe max. admissible [m/min.]
r	Rayon d'outil actif [mm]

L'avance de palpé résulte de:

$$v = \text{tolérance de mesure} \cdot n \text{ avec}$$

v	Avance de palpé [mm/min.]
Tolérance de mesure	Tolérance de mesure [mm], dépend de MP6507
n	Vitesse de rotation [t/min.]



MP6507 vous permet de configurer l'avance de palpage:

**MP6507=0:**

La tolérance de mesure reste constante – indépendamment du rayon d'outil. Si l'on utilise de très gros outils, l'avance de palpage évolue néanmoins vers zéro. Plus sont réduites la vitesse de déplacement sur le pourtour (MP6570) et la tolérance admissible (MP6510) sélectionnées et plus cet effet est sensible.

**MP6507=1:**

La tolérance de mesure est modifiée si le rayon d'outil augmente. Ceci permet de s'assurer qu'il existe encore une avance de palpage suffisante, y compris si l'on utilise des outils avec rayons d'outils importants. La TNC modifie la tolérance selon le tableau suivant:

Rayon d'outil	Tolérance de mesure
jusqu'à 30 mm	MP6510
30 à 60 mm	2 • MP6510
60 à 90 mm	3 • MP6510
90 à 120 mm	4 • MP6510

**MP6507=2:**

L'avance de palpage reste constante; toutefois, l'erreur de mesure croît de manière linéaire lorsque le rayon d'outil augmente:

Tolérance de mesure =  $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$  avec

- r                    Rayon d'outil actif [mm]
- MP6510            Erreur de mesure max. admissible



## Données d'introduction dans le tableau d'outils TOOL.T

Abrév.	Données d'introduction	Dialogue
CUT	Nombre de dents de l'outil (20 dents max.)	Nombre de dents?
LTOL	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état <b>L</b> ). Plage d'introduction: 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: Longueur?
RTOL	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection d'usure. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état <b>I</b> ). Plage d'introduction: 0 à 0,9999 mm	Tolérance d'usure: Rayon?
DIRECT.	Sens de coupe de l'outil pour l'étalonnage avec outil en rotation	Sens rotation palpage (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Etalonnage de la longueur: Déport de l'outil entre le centre de la tige et le centre de l'outil. Valeur par défaut: Rayon d'outil R (touche NO ENT génère <b>R</b> )	Déport outil: Rayon?
TT:L-OFFS	Etalonnage du rayon: Déport supplémentaire de l'outil pour MP6530 entre l'arête supérieure de la tige de palpage et l'arête inférieure de l'outil. Valeur par défaut: 0	Déport outil: Longueur?
LBREAK	Ecart admissible par rapport à la longueur d'outil L pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état <b>L</b> ). Plage d'introduction: 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: Longueur?
RBREAK	Ecart admissible par rapport au rayon d'outil R pour la détection de rupture. Si la valeur introduite est dépassée, la TNC bloque l'outil (état <b>I</b> ). Plage d'introduction: 0 à 0,9999 mm	Tolérance de rupture: Rayon?

### Exemple de données à introduire pour types d'outils courants

Type d'outil	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
<b>Foret</b>	– (sans fonction)	0 (aucun désaxage nécessaire car la pointe du foret doit être étalonnée)	
<b>Fraise cylindrique</b> de diamètre < 19 mm	4 (4 dents)	0 (aucun désaxage nécessaire car le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun désaxage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du désaxage de MP6530)
<b>Fraise cylindrique</b> de diamètre > 19 mm	4 (4 dents)	0 (désaxage nécessaire car le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre du disque du TT)	0 (aucun désaxage supplémentaire nécessaire lors de l'étalonnage du rayon. Utilisation du désaxage de MP6530)
<b>Fraise à bout hémisphérique</b>	4 (4 dents)	0 (aucun désaxage nécessaire car le pôle sud de la bille doit être étalonné)	5 (toujours définir le rayon d'outil comme déport de manière à mesurer intégralement le rayon d'outil.



## Afficher les résultats de la mesure

En modes de fonctionnement Machine, vous pouvez faire apparaître les résultats de l'étalonnage d'outil dans l'affichage d'état supplémentaire. La TNC affiche alors le programme à gauche et les résultats de la mesure à droite. Les valeurs de mesure qui dépassent la tolérance d'usure sont signalées par un astérisque „\*“ – et celles qui dépassent la tolérance de rupture, par un „B“.

Execution PGM en continu

Mémoisation programme

```

19 L IX-1 R0 FMAX
20 CVCL DEF 11.0 FACTEUR ECHELLE
21 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9999
22 STOP
23 L Z+50 R0 FMAX
24 L X-20 V+20 R0 FMAX
25 CALL LBL 15 REPS
26 PLANE RESET STAY
27 LBL 0
28 END PGM STAT1 MM
  
```

PGM PAL LBL CVC H POS TOOL TT

T: S D10

DGC:

MIN  
MAX  
DYN

0% S-IST ST:1  
0% SIN(N) LIMIT 17:45

X	-2.787	Y	-340.071	Z	+100.250
+B	+330.000	+C	+0.000		
			S1	0.000	

EFF. 20 T S Z S 2500 F 0 N S / B

INFOS UVE ENSEMBLE	INFOS AFF. POS.	INFOS OUTIL	INFOS CONVERS. COORDON.				
-----------------------	--------------------	----------------	-------------------------------	--	--	--	--

DIAGNOSTIC

INFO 1/3



## 19.2 Etalonnage du TT (cycle 30 ou 480, DIN/ISO: G480)

### Déroulement du cycle

Vous étalonnez le TT avec le cycle de mesure TCH PROBE 30 ou TCH PROBE 480 (cf. également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 477). L'opération d'étalonnage est automatique. La TNC calcule également de manière automatique le désaxage de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait pivoter la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Utilisez comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Les valeurs d'étalonnage ainsi obtenues sont stockées dans la TNC et prises en compte automatiquement par elle lors des étalonnages d'outils ultérieurs.

### Attention lors de la programmation:



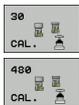
Le processus du cycle d'étalonnage dépend du paramètre-machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Avant d'effectuer l'étalonnage, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Il convient de définir dans les paramètres-machine 6580.0 à 6580.2 la position du TT à l'intérieur de la zone de travail de la machine.

Si vous modifiez l'un des paramètres-machine 6580.0 à 6580.2, vous devez effectuer un nouvel étalonnage.

### Paramètres du cycle



- **Hauteur de sécurité:** Introduire la position dans l'axe de broche à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou matériels de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point de référence pièce actif. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil puisse être en deçà de l'arête supérieure de l'assiette, la TNC positionne automatiquement l'outil d'étalonnage au-dessus de l'assiette (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**

#### Exemple: Séquences CN de l'ancien format

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 30.0 ÉTALONNAGE TT
```

```
8 TCH PROBE 30.1 HAUT: +90
```

#### Exemple: Séquences CN dans le nouveau format

```
6 TOOL CALL 1 Z
```

```
7 TCH PROBE 480 ÉTALONNAGE TT
```

```
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SECURITE
```



## 19.3 Etalonnage du TT 449 sans câble (cycle 484, DIN/ISO: G484)

### Principes

Avec le cycle 484, vous étalonnez le palpeur d'outil infrarouge TT 449. L'opération d'étalonnage n'est pas entièrement automatique car la position du TT sur la table de la machine n'est pas définie.

### Déroulement du cycle

- ▶ Installer l'outil d'étalonnage
- ▶ Définir et lancer le cycle d'étalonnage
- ▶ Positionner manuellement l'outil d'étalonnage au centre du palpeur et suivre les instructions contenues dans la fenêtre auxiliaire. Veiller à ce que l'outil d'étalonnage soit bien situé au dessus de la surface de mesure de l'élément de palpage

L'opération d'étalonnage est semi-automatique. La TNC calcule également le désaxage de l'outil d'étalonnage. Pour cela, elle fait pivoter la broche de 180° à la moitié du cycle d'étalonnage.

Utilisez comme outil d'étalonnage une pièce parfaitement cylindrique, par exemple une tige cylindrique. Les valeurs d'étalonnage ainsi obtenues sont stockées dans la TNC et prises en compte automatiquement par elle lors des étalonnages d'outils ultérieurs.

### Attention lors de la programmation:



Le processus du cycle d'étalonnage dépend du paramètre-machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.

Avant d'effectuer l'étalonnage, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur exacts de l'outil d'étalonnage.

Le TT doit être réétalonné si vous modifiez sa position sur la table.

### Paramètres du cycle

Le cycle 484 n'a pas de paramètres de cycle.



## 19.4 Etalonnage de la longueur d'outil (cycle 31 ou 481, DIN/ISO: G481)

### Déroulement du cycle

Vous programmez l'étalonnage de la longueur d'outil à l'aide du cycle de mesure TCH PROBE 31 ou TCH PROBE 480 (cf. également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 477). En introduisant un paramètre, vous pouvez déterminer la longueur d'outil de trois manières différentes:

- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, étalonnez avec outil en rotation
- Si le diamètre de l'outil est inférieur au diamètre de la surface de mesure du TT ou si vous calculez la longueur de forets ou de fraises à bout hémisphérique, étalonnez avec outil à l'arrêt
- Si le diamètre de l'outil est supérieur au diamètre de la surface de mesure du TT, effectuez l'étalonnage dent par dent avec outil à l'arrêt

#### Déroulement de l'„étalonnage avec outil en rotation”

Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du système de palpation et déplacé en rotation sur la surface de mesure du TT. Pour déterminer la dent la plus longue, l'outil à étalonner est décalé au centre du système de palpation et déplacé en rotation sur la surface de mesure du TT. Programmez le décalage dans le tableau d'outils sous Décalage d'outil: Rayon (TT: R-OFFS).

#### Déroulement de l'„étalonnage avec outil à l'arrêt” (pour foret, par exemple)

L'outil à étalonner est déplacé au centre, au dessus de la surface de mesure. Il se déplace ensuite avec broche à l'arrêt sur la surface de mesure du TT. Pour terminer, il se déplace avec broche à l'arrêt sur la surface de mesure du TT. Pour ce type de mesure, introduisez „0” pour le décalage d'outil: Rayon (TT: R-OFFS) dans le tableau d'outils.

#### Déroulement de l'„étalonnage dent par dent”

La TNC pré-positionne l'outil à étalonner sur le côté de la tête de palpation. La surface frontale de l'outil se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure de la tête de palpation. La surface frontale de l'outil se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure de la tête de palpation. Dans le tableau d'outils, vous pouvez définir un autre décalage sous Décalage d'outil: Longueur (TT: L-OFFS). La TNC palpe ensuite radialement avec outil en rotation pour déterminer l'angle initial destiné à l'étalonnage dent par dent. Pour terminer, on étalonne la longueur de toutes les dents en modifiant l'orientation de la broche. Pour ce type de mesure, programmez ETALONNAGE DENTS dans le cycle TCH PROBE 31 = 1.



**Attention lors de la programmation:**

Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur approximatifs, le nombre de dents ainsi que la direction de la dent de l'outil concerné.

Vous pouvez exécuter l'étalonnage dent par dent sur les outils qui peuvent comporter **jusqu'à 20 dents**.

**Paramètres du cycle**

- ▶ **Mesure outil=0 / contrôle=1:** Définir si vous désirez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase la longueur d'outil L dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et initialise la valeur Delta DL à 0. Si vous contrôlez un outil, la longueur mesurée est comparée à la longueur d'outil L dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart en tenant compte du signe et l'inscrit comme valeur Delta DL dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q115. Si la valeur Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles pour la longueur d'outil, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T)
- ▶ **N° paramètre pour résultat?:** numéro de paramètre sous lequel la TNC mémorise l'état de la mesure:
  - 0,0:** outil dans les tolérances
  - 1,0:** Outil usé (**LTOL** dépassée)
  - 2,0:** Outil cassé (**LBREAK** dépassée). Si vous ne désirez pas continuer à traiter le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Introduire la position dans l'axe de broche à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou matériels de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point de référence pièce actif. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil puisse être en deçà de l'arête supérieure de l'assiette, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus de l'assiette (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Etalonnage dents 0=Non / 1=Oui:** Définir s'il faut effectuer un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 20 dents max.)

**Exemple: Premier étalonnage avec outil en rotation; ancien format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 31.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE DENTS: 0
```

**Exemple: Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5; ancien format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 LONGUEUR D'OUTIL
8 TCH PROBE 31.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 31.3 ETALONNAGE DENTS: 1
```

**Exemple: Séquences CN; nouveau format**

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 LONGUEUR D'OUTIL
Q340=1 ; CONTRÔLE
Q260=+100 ; HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q341=1 ; ETALONNAGE DENTS
```



## 19.5 Etalonnage du rayon d'outil (cycle 32 ou 482, DIN/ISO: G482)

### Déroulement du cycle

Vous programmez l'étalonnage du rayon d'outil à l'aide du cycle de mesure TCH PROBE 32 ou TCH PROBE 482 (cf. également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 477). En introduisant un paramètre, vous pouvez déterminer le rayon d'outil de deux manières différentes:

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC pré-positionne l'outil à étalonner sur le côté de la tête de palpation. La surface frontale de la fraise se situe à une valeur définie dans MP6530, au-dessous de l'arête supérieure de la tête de palpation. La TNC palpe ensuite radialement avec outil en rotation. Si vous désirez réaliser en plus un étalonnage dent par dent, mesurez les rayons de toutes les dents au moyen de l'orientation broche.

### Attention lors de la programmation:



Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur approximatifs, le nombre de dents ainsi que la direction de la dent de l'outil concerné.

Les outils de forme cylindrique avec surface diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir le nombre de dents CUT = 0 dans le tableau d'outils et harmoniser le paramètre machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Mesure outil=0 / contrôle=1:** Définir si vous désirez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase le rayon d'outil R dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et met pour la valeur Delta DR = 0. Si vous contrôlez un outil, le rayon mesuré est comparé au rayon d'outil dans TOOL.T. La TNC calcule l'écart en tenant compte du signe et l'inscrit comme valeur Delta DR dans TOOL.T. Cet écart est également disponible dans le paramètre Q116. Si la valeur Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles pour le rayon d'outil, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T).
- ▶ **N° paramètre pour résultat?:** numéro de paramètre sous lequel la TNC mémorise l'état de la mesure:
  - 0,0:** outil dans les tolérances
  - 1,0:** outil usé (**RTOL** dépassée)
  - 2,0:** Outil cassé (**RBREAK** dépassée). Si vous ne désirez pas continuer à traiter le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Introduire la position dans l'axe de broche à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou matériels de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point de référence pièce actif. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil puisse être en deçà de l'arête supérieure de l'assiette, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus de l'assiette (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Etalonnage dents 0=Non / 1=Oui:** Définir s'il faut en plus effectuer ou non un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 20 dents max.)

## Exemple: Premier étalonnage avec outil en rotation; ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 32.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE DENTS: 0
```

## Exemple: Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5; ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RAYON D'OUTIL
8 TCH PROBE 32.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 32.3 ETALONNAGE DENTS: 1
```

## Exemple: Séquences CN; nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RAYON D'OUTIL
Q340=1 ;CONTRÔLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS
```

## 19.6 Etalonnage complet de l'outil (cycle 33 ou 483, DIN/ISO: G483)

### Déroulement du cycle

Pour étalonner l'outil en totalité, (longueur et rayon), programmez le cycle TCH PROBE 33 ou TCH PROBE 482 (cf. également „Différences entre les cycles 31 à 33 et 481 à 483” à la page 477). Le cycle convient particulièrement au premier étalonnage d'outils; il représente en effet un gain de temps considérable par rapport à l'étalonnage dent par dent de la longueur et du rayon. Avec les paramètres d'introduction, vous pouvez étalonner l'outil de deux manières différentes:

- Etalonnage avec outil en rotation
- Etalonnage avec outil en rotation suivi d'un étalonnage dent par dent

La TNC étalonne l'outil suivant une procédure programmée et définie. Le rayon d'outil est tout d'abord étalonné; vient ensuite la longueur d'outil. Le processus de la mesure correspond aux phases des cycles 31 et 32.

### Attention lors de la programmation:



Avant d'étalonner des outils pour la première fois, vous devez introduire dans le tableau d'outils TOOL.T le rayon et la longueur approximatifs, le nombre de dents ainsi que la direction de la dent de l'outil concerné.

Les outils de forme cylindrique avec surface diamant peuvent être étalonnés avec broche à l'arrêt. Pour cela, vous devez définir le nombre de dents CUT = 0 dans le tableau d'outils et harmoniser le paramètre machine 6500. Consultez le manuel de votre machine.



## Paramètres du cycle



- ▶ **Mesure outil=0 / contrôle=1:** Définir si vous désirez étalonner l'outil pour la première fois ou contrôler un outil déjà étalonné. Pour un premier étalonnage, la TNC écrase le rayon d'outil R et la longueur d'outil L dans la mémoire centrale d'outils TOOL.T et initialise les valeurs Delta DR et DL à 0. Si vous contrôlez un outil, les données d'outil mesurées sont comparées aux données d'outil correspondantes dans TOOL.T. La TNC calcule les écarts en tenant compte du signe et les inscrit comme valeurs Delta DR et DL dans TOOL.T. Ces écarts sont également disponibles dans les paramètres Q115 et Q116. Si l'une des valeurs Delta est supérieure à la tolérance d'usure ou à la tolérance de rupture admissibles, la TNC bloque l'outil (état L dans TOOL.T).
- ▶ **N° paramètre pour résultat?:** numéro de paramètre sous lequel la TNC mémorise l'état de la mesure:
  - 0,0:** outil dans les tolérances
  - 1,0:** outil utilisé (LTOL ou/et RTOL dépassée)
  - 2,0:** outil cassé (LBREAK ou/et RBREAK dépassée). Si vous ne désirez pas continuer à traiter le résultat de la mesure dans le programme, valider la question de dialogue avec la touche NO ENT
- ▶ **Hauteur de sécurité:** Introduire la position dans l'axe de broche à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec les pièces ou matériels de serrage. La hauteur de sécurité se réfère au point de référence pièce actif. Si vous avez introduit une hauteur de sécurité si petite que la pointe de l'outil puisse être en deçà de l'arête supérieure de l'assiette, la TNC positionne automatiquement l'outil au-dessus de l'assiette (zone de sécurité dans MP6540). Plage d'introduction: -99999,9999 à 99999,9999, en alternative **PREDEF**
- ▶ **Etalonnage dents 0=Non / 1=Oui:** Définir s'il faut en plus effectuer ou non un étalonnage dent par dent (étalonnage possible de 20 dents max.)

## Exemple: Premier étalonnage avec outil en rotation; ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURE D'OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 0
9 TCH PROBE 33.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 0
```

## Exemple: Contrôle avec étalonnage dent par dent, mémorisation de l'état dans Q5; ancien format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MESURE D'OUTIL
8 TCH PROBE 33.1 CONTROLE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HAUT: +120
10 TCH PROBE 33.3 ETALONNAGE DENTS: 1
```

## Exemple: Séquences CN; nouveau format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MESURE D'OUTIL
Q340=1 ;CONTRÔLE
Q260=+100 ;HAUTEUR DE SÉCURITÉ
Q341=1 ;ETALONNAGE DENTS
```

- A**  
 Alésage à l'alésoir ... 73  
 Alésage à l'outil ... 75  
 Angle d'un plan, mesurer ... 422  
 Appel de programme  
 par le cycle ... 290  
 Avance de palpage ... 303
- C**  
 Centrage ... 69  
 Cercle de trous, mesurer ... 418  
 Cercle, mesurer l'extérieur ... 397  
 Cercle, mesurer l'intérieur ... 393  
 Compensation du désaxage de la pièce  
 à partir d'un axe rotatif ... 317, 321  
 à partir de deux tenons  
 circulaires ... 314  
 à partir de deux trous ... 311  
 Par mesure de deux points d'une  
 droite ... 308  
 Configurations globales ... 442  
 Contre-perçage ... 83  
 Contrôle de l'outil ... 386  
 Conversion de coordonnées ... 260  
 Corps d'un cylindre  
 Contour, usiner ... 211  
 Fraisage de contour ... 220  
 Oblong convexe, fraiser ... 217  
 Rainure, usiner ... 214  
 Correction d'outil ... 386  
 Cycle  
 Appeler ... 46  
 Définir ... 45  
 Cycles de contour ... 178  
 Cycles de palpage  
 pour le mode automatique ... 300  
 Cycles de perçage ... 68  
 Cycles et tableaux de points ... 66  
 Cycles SL  
 Contours superposés ... 182, 232  
 Cycle Contour ... 181  
 Données du contour ... 186  
 Données du tracé du contour ... 199  
 Evidement ... 190  
 Finition en profondeur ... 194  
 Finition latérale ... 195  
 Pré-perçage ... 188  
 Principes de base ... 178, 238  
 Tracé de contour ... 197  
 Cycles SL avec formule complexe de  
 contour  
 Cycles SL avec formule simple de  
 contour ... 238
- D**  
 Décalage du point zéro  
 avec tableaux points zéro ... 262  
 dans le programme ... 261  
 Dilatation thermique, mesurer ... 439  
 Données du tracé du contour ... 199
- E**  
 Etalonnage automatique d'outils ... 479  
 Etalonnage d'outils ... 479  
 Afficher les résultats de la  
 mesure ... 480  
 Etalonnage complet ... 487  
 Etalonnage du TT ... 481, 482  
 Longueur d'outil ... 483  
 Paramètres-machine ... 477  
 Rayon d'outil ... 485  
 Etalonnage d'une poche  
 rectangulaire ... 405  
 Etalonnage des outils  
 Etat de la mesure ... 385  
 Evidement: Cf. Cycles SL, évidement  
 Exécution de données 3D ... 243
- F**  
 Facteur échelle ... 273  
 Facteur échelle spécifique de  
 l'axe ... 275  
 Filetage avec perçage ... 120  
 Filetage externe sur tenons ... 128  
 Filetage hélicoïdal avec perçage ... 124  
 Filetage sur un tour ... 116  
 Finition en profondeur ... 194  
 Finition latérale ... 195  
 Fonction FCL ... 6  
 Fraisage d'un filet interne ... 113  
 Fraisage de filets, principes de  
 base ... 111  
 Fraisage de rainures  
 Ebauche+finition ... 146  
 Fraisage de trous ... 91
- I**  
 Image miroir ... 269  
 Inclinaison du plan d'usinage ... 277  
 Cycle ... 277  
 Marche à suivre ... 283
- K**  
 KinematicsOpt ... 446
- L**  
 Logique de positionnement ... 304
- M**  
 Mesure d'angle ... 390  
 Mesure d'une coordonnée  
 donnée ... 415  
 Mesure de cinématique ... 446, 450  
 Choix de la position de  
 mesure ... 454  
 Choix du nombre de points de  
 mesure ... 454  
 Compensation Preset ... 464  
 Conditions requises ... 447  
 Denture Hirth ... 453  
 Fonction log ... 449, 462, 473  
 Jeu à l'inversion ... 457  
 Mesure de cinématique ... 450, 464  
 Méthodes de calibrage ... 456, 469,  
 471  
 Précision ... 455  
 Sauvegarder cinématique ... 448  
 Mesure multiple ... 302  
 Mesurer l'angle d'un plan ... 422  
 mesurer les pièces ... 382  
 Motif circulaire ... 169  
 Motif, définition ... 55  
 Motifs d'usinage ... 55  
 Motifs de points  
 en grille ... 172  
 sur un cercle ... 169  
 Tableau récapitulatif ... 168
- N**  
 Niveau de développement ... 6
- O**  
 Orientation broche ... 292
- P**  
 Palpage rapide ... 442  
 Palpeurs 3D ... 40, 298  
 Etalonnage  
 à commutation ... 433, 434  
 Paramètres de résultat ... 330, 385  
 Paramètres-machine pour palpeur  
 3D ... 301  
 Perçage ... 71, 79, 87  
 Point de départ plus profond ... 90,  
 95  
 Perçage monolèvre ... 94  
 Perçage profond ... 87, 94  
 Point de départ plus profond ... 90,  
 95



**P**

- Perçage universel ... 79, 87
- Poche circulaire
  - Ebauche+ finition ... 142
- Poche rectangulaire
  - Ebauche+ finition ... 137
- Point de départ plus profond lors du perçage ... 90, 95
- Point de réf., initialisation
  - automatique ... 328
  - Centre d'un cercle de trous ... 363
  - Centre de 4 trous ... 369
  - Centre oblong ... 335
  - Centre poche circulaire (trou) ... 346
  - Centre poche rectangulaire ... 338
  - Centre rainure ... 331
  - Centre tenon circulaire ... 350
  - Centre tenon rectangulaire ... 342
  - dans l'axe du palpeur ... 367
  - Extérieur coin ... 354
  - intérieur coin ... 359
  - sur un axe au choix ... 373
- Point de référence
  - Enregistrer dans tableau de points zéro ... 330
  - Enregistrer dans tableau Preset ... 330
- Procès-verbal des résultats de la mesure ... 383

**R**

- Rainure circulaire
  - Ebauche+ finition ... 151
- Rainure, mesurer l'extérieur ... 412
- Rainure, mesurer l'intérieur ... 409
- Rainure, mesurer la largeur ... 409
- Résultats de la mesure dans les paramètres Q ... 330, 385
- Rotation ... 271
- Rotation de base
  - Enregistrer pendant le déroulement du programme ... 306
  - Initialisation directe ... 320

**S**

- Surfaçage ... 251
- Surface régulière ... 247
- Surveillance de tolérances ... 386

**T**

- Tableau Preset ... 330
- Tableaux de points ... 63
- Taraudage
  - avec brise-copeaux ... 108
  - avec mandrin de compensation ... 103
  - sans mandrin de compensation ... 105, 108
- Temporisation ... 289
- Tenon circulaire ... 160
- Tenon rectangulaire ... 156
- Tenon rectangulaire, étalonner ... 401
- Tracé de contour ... 197
- Traverse, mesurer l'extérieur ... 412
- Trou, étalonner ... 393

**Z**

- Zone de sécurité ... 302



# Tableau récapitulatif

## Cycles d'usinage

Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
7	Décalage du point zéro	■		Page 261
8	Image miroir	■		Page 269
9	Temporisation	■		Page 289
10	Rotation	■		Page 271
11	Facteur échelle	■		Page 273
12	Appel de programme	■		Page 290
13	Orientation broche	■		Page 292
14	Définition du contour	■		Page 181
19	Inclinaison du plan d'usinage	■		Page 277
20	Données de contour SL II	■		Page 186
21	Pré-perçage SL II		■	Page 188
22	Evidement SL II		■	Page 190
23	Finition en profondeur SL II		■	Page 194
24	Finition latérale SL II		■	Page 195
25	Tracé de contour		■	Page 197
26	Facteur échelle spécifique de l'axe	■		Page 275
27	Corps d'un cylindre		■	Page 211
28	Rainurage sur le corps d'un cylindre		■	Page 214
29	Corps d'un cylindre, oblong convexe		■	Page 217
30	Exécution de données 3D		■	Page 243
32	Tolérance	■		Page 293
39	Corps d'un cylindre, contour externe		■	Page 220
200	Perçage		■	Page 71
201	Alésage à l'alésoir		■	Page 73
202	Alésage à l'outil		■	Page 75
203	Perçage universel		■	Page 79



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
204	Contre-perçage		■	Page 83
205	Perçage profond universel		■	Page 87
206	Nouveau taraudage avec mandrin de compensation		■	Page 103
207	Nouveau taraudage rigide		■	Page 105
208	Fraisage de trous		■	Page 91
209	Taraudage avec brise-copeaux		■	Page 108
220	Motifs de points sur un cercle	■		Page 169
221	Motifs de points en grille	■		Page 172
230	Fraisage ligne à ligne		■	Page 245
231	Surface régulière		■	Page 247
232	Surfaçage		■	Page 251
240	Centrage		■	Page 69
241	Perçage monolèvre		■	Page 94
247	Initialisation du point de référence	■		Page 268
251	Poche rectangulaire, usinage intégral		■	Page 137
252	Poche circulaire, usinage intégral		■	Page 142
253	Fraisage de rainures		■	Page 146
254	Rainure circulaire		■	Page 151
256	Tenon rectangulaire, usinage intégral		■	Page 156
257	Tenon circulaire, usinage intégral		■	Page 160
262	Fraisage de filets		■	Page 113
263	Filetage sur un tour		■	Page 116
264	Filetage avec perçage		■	Page 120
265	Filetage hélicoïdal avec perçage		■	Page 124
267	Filetage externe sur tenons		■	Page 128
270	Données du tracé du contour	■		Page 199

## Cycles palpeurs

Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
0	Plan de référence	■		Page 388
1	Plan de référence polaire	■		Page 389
2	Etalonnage TS rayon	■		Page 433
3	Mesure	■		Page 435
4	Mesure 3D	■		Page 437
9	Etalonnage TS longueur	■		Page 434
30	Etalonnage du TT	■		Page 481
31	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		Page 483
32	Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	■		Page 485
33	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		Page 487
400	Rotation de base à partir de deux points	■		Page 308
401	Rotation de base à partir de deux trous	■		Page 311
402	Rotation de base à partir de deux tenons	■		Page 314
403	Compenser le désaxage avec l'axe rotatif	■		Page 317
404	Initialiser la rotation de base	■		Page 320
405	Compenser un désaxage avec l'axe C	■		Page 321
408	Initialiser le point de référence au centre d'une rainure (fonction FCL 3)	■		Page 331
409	Initialiser le point de référence au centre d'un oblong (fonction FCL 3)	■		Page 335
410	Initialiser point de référence intérieur rectangle	■		Page 338
411	Initialiser point de référence extérieur rectangle	■		Page 342
412	Initialiser point de référence intérieur cercle (trou)	■		Page 346
413	Initialiser point de référence extérieur cercle (tenon)	■		Page 350
414	Initialiser point de référence extérieur coin	■		Page 354
415	Initialiser point de référence intérieur coin	■		Page 359
416	Initialiser point de référence centre cercle de trous	■		Page 363
417	Initialiser point de référence dans l'axe du palpeur	■		Page 367
418	Initialiser point de référence au centre de 4 trous	■		Page 369
419	Initialiser point de référence sur un axe à sélectionner librement	■		Page 373



Numéro cycle	Désignation du cycle	Actif DEF	Actif CALL	Page
420	Mesurer la pièce, angle	■		Page 390
421	Mesurer la pièce, intérieur d'un cercle (trou)	■		Page 393
422	Mesurer la pièce, extérieur d'un cercle (tenon)	■		Page 397
423	Mesurer la pièce, intérieur d'un rectangle	■		Page 401
424	Mesurer la pièce, extérieur d'un rectangle	■		Page 405
425	Mesurer la pièce, intérieur d'une rainure	■		Page 409
426	Mesurer la pièce, extérieur d'une rainure	■		Page 412
427	Mesurer la pièce, un axe à sélectionner librement	■		Page 415
430	Mesurer la pièce, cercle de trous	■		Page 418
431	Mesurer la pièce, plan	■		Page 418
440	Mesurer le désaxage	■		Page 439
441	Palpage rapide: Configuration globale des paramètres du palpeur (fonction FCL 2)	■		Page 442
450	KinematicsOpt: Sauvegarder la cinématique (option)	■		Page 448
451	KinematicsOpt: Mesurer la cinématique (option)	■		Page 450
452	KinematicsOpt: Compensation Preset (option)	■		Page 450
480	Etalonnage du TT	■		Page 481
481	Etalonnage/contrôle de la longueur d'outil	■		Page 483
482	Etalonnage/contrôle du rayon d'outil	■		Page 485
483	Etalonnage/contrôle de la longueur et du rayon d'outil	■		Page 487
484	Etalonnage du TT infrarouge	■		Page 482

# 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) 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 (8669) 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**TNC support** ☎ +49 (8669) 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 (8669) 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 (8669) 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**Lathe controls** ☎ +49 (8669) 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

---

www.heidenhain.de

---

## Les palpeurs 3D de HEIDENHAIN vous aident à réduire les temps morts:

Par exemple

- Dégauchissage des pièces
- Initialisation des points de référence
- Etalonnage des pièces
- Digitalisation de formes 3D

avec les palpeurs de pièces

**TS 220** avec câble

**TS 640** avec transmission infra-rouge



- Etalonnage d'outils
- Surveillance de l'usure
- Enregistrement de rupture d'outil

avec le palpeur d'outils

**TT 140**

