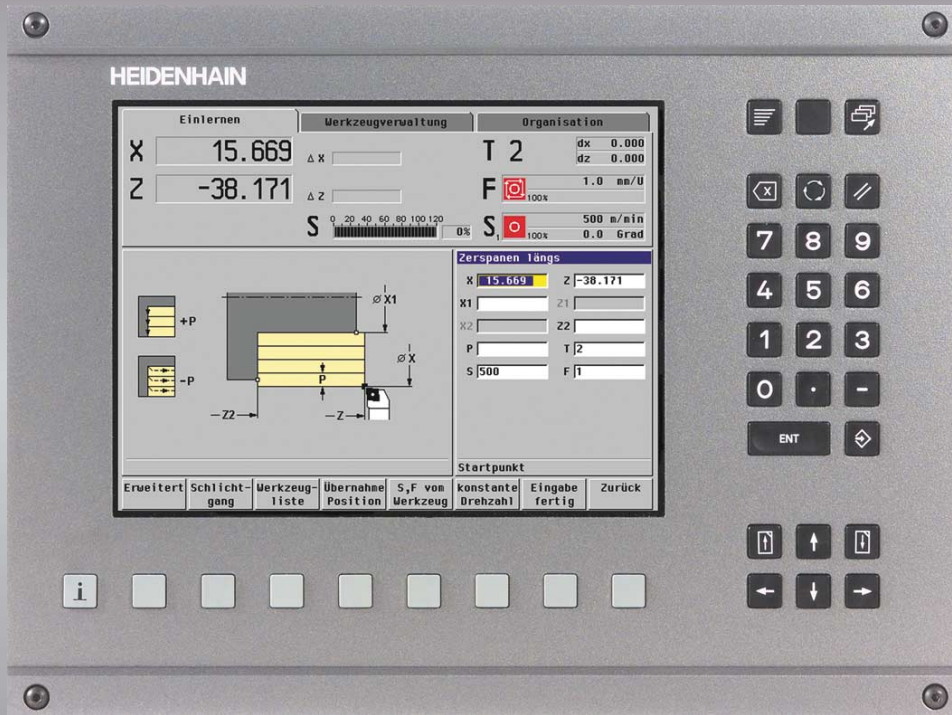




HEIDENHAIN








Pilote

# MANUALplus 4110

Logiciel CN  
345 809-xx




Français (fr)  
4/2003

Clavier	Symbole
<b>Menu</b> Appel du „menu principal“ (mode Machine)	
<b>Touche cyclique</b> Commuter entre les figures d'aide pour usinage interne/externe	
<b>Process</b> Sélection d'un mode de fonctionnement	
<b>Chiffres (0...9)</b> Introduction valeurs et sélection des softkeys	
<b>Moins</b> pour l'introduction du signe	
<b>Point décimal</b>	
<b>Enter (Entrée)</b> Validation d'une introduction de données	
<b>Store</b> Validation d'une introduction de données avec mémorisation des valeurs	

Clavier	Symbole
<b>Backspace</b> efface le caractère à gauche du curseur	
<b>Clear</b> efface les messages d'erreur	
<b>Touches de curseur</b> décalent le curseur d'une position dans le sens de la flèche (un caractère, un champ, une ligne, etc.)	   
<b>Page suivante, page précédente</b> affichent les informations de la page d'écran suivante/précédente; commutent entre deux fenêtres d'introduction	 
<b>Info</b> Activation de l'affichage des erreurs ou de l'affichage d'état PLC	

# Le Pilote

... est un outil concis d'utilisation pour la commande MANUALplus 4110 de HEIDENHAIN. Si vous désirez consulter un guide d'utilisation complet de la MANUALplus, reportez-vous au Manuel d'utilisation. Les informations importantes dans ce Pilote sont annotées au moyen des symboles suivants:

-  Remarque importante!
-  Attention: Danger pour l'opérateur ou la machine en cas de non-observation!
-  Renvoi à des informations relatives aux thèmes non traités dans le Pilote.

Ce Pilote est valable pour la MANUALplus ayant pour numéro de logiciel 345 809-xx (release 6.2).

# Sommaire

Utilisation de la MANUALplus .....	4
Réglages .....	5
Etalonnage des outils .....	7
Mode Manuel .....	8
Apprentissage .....	9
Déroulement du programme .....	9
Simulation graphique .....	10
Cycles .....	11
Pièce brute .....	12
Cycles passe simple .....	13
Cycles multipasses .....	16
Cycles d'usinage de gorges .....	20
Cycles de filetage .....	26
Cycles de dégagements .....	29
Cycles de perçage .....	30
Cycles de fraisage .....	34
Modèles de perçages et de fraisages .....	39
Cycle DIN .....	43
Programmation ICP .....	44
Programmation DIN .....	48
Gestion des outils .....	109
Création de la pièce avec les cycles .....	116

## Utilisation de la MANUALplus

### Modes de fonctionnement

La MANUALplus dispose de trois modes de fonctionnement:

- Machine
- Gestion d'outils
- Organisation

Vous changez de mode de fonctionnement avec la **touche Process** (processus: touche Process – sélectionner le mode désiré avec la touche de curseur – touche Process.)



La touche Process ne peut être actionnée sur si le menu principal du mode de fonctionnement concerné est actif.

### Sélection du menu

En modes de fonctionnement Machine et Gestion d'outils, la MANUALplus propose des menus dans un champ à 9 cases. Pour sélectionner un menu, appuyez sur la touche numérique concernée.

### Introduction des données

Avec „flèche vers le haut/bas“, vous positionnez le curseur sur le champ d'introduction désiré. Avec „flèche vers la gauche/droite“, vous positionnez le curseur **dans** le champ d'introduction pour effacer les caractères ou les compléter.



Si vous appuyez sur „Entrée prête“ ou „Enregist.“, la commande valide les données introduites ou modifiées. Si vous appuyez sur „Retour“, vous quittez la fenêtre d'introduction sans valider les données introduites/modifiées.

### Affichage des erreurs

Les erreurs/messages sont signalés par le **symbole erreur** (à gauche de l'en-tête). Avec la touche „Info“, vous ouvrez la fenêtre des messages d'erreur contenant les messages délivrés.

### Effacer les messages d'erreur

Vous effacez **un** message d'erreur avec „Backspace“. Vous effacez **tous** les messages d'erreur avec „Clear“.

## Réglages



### Introduire les données de la machine („menu F, S, T“)

Avec le „menu F, S, T“, vous définissez les données machine pour le mode Manuel, la vitesse de rotation max. et l'angle d'immobilisation. Remarque pour les **outils tournants**:

- A l'aide de la définition d'outil, la MANUALplus vérifie si un outil tournant est installé.
- Si un outil tournant est installé, les valeurs affichées pour la broche et les données machine introduites se réfèrent à l'outil tournant.
- Les fraises sont toujours considérées comme des „outils tournants“.



- Lors du lancement du système, la MANUALplus part du principe que l'outil installé est le même que le dernier outil utilisé. Si tel n'est pas le cas, vous devez signaler le changement d'outil.
- Avec „vitesse de coupe constante“, la MANUALplus calcule la vitesse de rotation broche en fonction de la position de la pointe de l'outil. Pour un diamètre inférieur, la vitesse de rotation broche augmente mais la commande ne dépasse pas la „vitesse de rotation broche max. D“.

## Champs d'affichage des données de la machine

### Affichage de position

affiche la distance actuelle entre la pointe de l'outil et le point zéro pièce en X et Z ou bien la position actuelle de l'axe C

### Affichage Chemin restant

En utilisant la position actuelle et la position finale du déplacement en cours, la MANUALplus calcule le chemin restant à parcourir

### Charge de la broche

Charge du moteur de la broche principale

### Affichage T

- Numéro T de l'outil installé
- Valeurs de correction d'outils

### Affichage F

- Symbole pour l'état du cycle
- Champ supérieur: valeur programmée
- Champ inférieur: réglage du potentiomètre et avance réelle

### Affichage S

- Symbole pour l'état de la broche
- Champ supérieur: valeur programmée
- Champ inférieur: réglage du potentiomètre et vitesse de rotation réelle
- Asservissement position (M19): position broche
- Gamme de broche (petit chiffre à côté de „S“)
- „S“ arrière-plan couleur: affichage S pour l'outil tournant



## Initialiser les valeurs des axes (point zéro pièce)

Possibilités de définition du point zéro pièce:

- Vous „affleurez” la surface transversale de la pièce et définissez avec „Z=0” cette position comme „point zéro pièce Z”.
- Vous introduisez la position de l'outil (distance outil – point zéro pièce) et validez la valeur avec „Enregist.”.



La figure d'aide indique la distance **point zéro machine – point zéro pièce** (appelée aussi „décalage”).



Cf. „3.4 Réglages de la machine”.



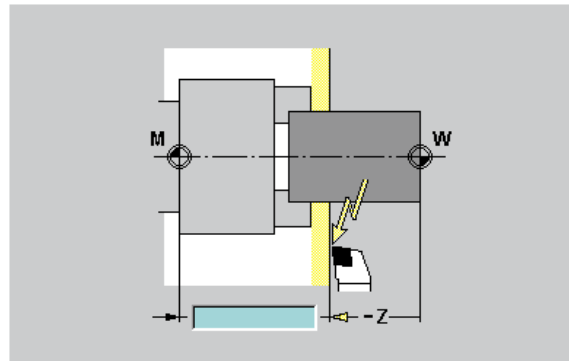
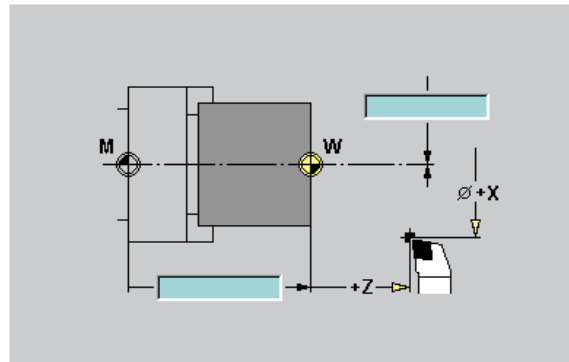
## Initialisation de la zone de sécurité

Possibilités de définition de la zone de sécurité:

- Déplacez-vous à la position de la „zone de sécurité” et appuyez sur „Enreg. position”.
- Introduisez la position de la „zone de sécurité” (distance point zéro pièce – zone de sécurité) et validez avec „Enregist.”.



- La figure d'aide indique la distance **point zéro machine – zone de sécurité**.
- „-99999.000” signifie que la surveillance de la zone de sécurité est inactive.



## Étalonnage des outils

Vous calculez les longueurs d'outils non-étalonnés à partir d'un **outil étalonné**.

### Processus d'étalonnage d'un outil (exemple):

- 1 Installer l'outil étalonné et introduire le numéro T dans le „ menu F, S, T“.
- 2 Faire pivoter la face transversale et définir cette position comme point zéro pièce.
- 3 Retour au „ menu F, S, T“ ; installer l'outil à mesurer et introduire le numéro T correspondant.
- 4 Activer „ Mesure outil“.
- 5 Affleurer la surface transversale.“ Inscire „0“ comme „coordonnée point de mesure Z“ (point zéro pièce) et valider „ Enreg. Z“. La MANUALplus mémorise la cote de l'outil et efface les valeurs de correction introduites.
- 6 Usiner le diamètre de mesure. Inscire le diamètre comme „ coordonnée point de mesure X“ et valider „ Enreg. X“. La MANUALplus mémorise la cote de l'outil et efface les corrections introduites.
- 7 Avec les outils de tournage ou d'usinage de gorges: introduire le rayon de la dent et enregistrer avec „ Enreg. R“.



Les outils que vous devez étalonner doivent être inscrits dans le tableau d'outils.

### Calculer une correction d'outil

- 1 Sélectionner „ Corr. X outil“, „ Corr. Z outil“ ou „ Correction spéciale“ – la valeur de correction est affichée dans l'„ affichage chemin restant“.
- 2 Parcourir avec la manivelle la distance à corriger.
- 3 Enregistrer la valeur de correction avec „ Enregist“.

### Effacer une correction d'outil

Vous effacez des valeurs de correction introduites en utilisant les touches de fonction „ Effacer corr. X“, „ Effacer corr. Z“ ou „ Efface spécial“.

## Mode Manuel

En „mode Manuel“ vous déplacez les axes avec les manivelles ou les commandes jog. Pour les opérations d'usinage complexes, utilisez les cycles. Les déplacements et cycles ne sont **pas mémorisés**.

Après la mise sous tension et le franchissement des marques de référence, la MANUALplus est en „mode Manuel“ et y demeure jusqu'à ce que vous sélectionniez „Apprentissage“ ou „Exécution de programme“. Vous retournez en „mode Manuel“ avec la touche „Menu“.

Avant de commencer l'enlèvement des copeaux, définissez le point zéro pièce avec „Régler valeurs axes“ pour obtenir un affichage de position correct.

### Changer l'outil

Introduisez le **numéro T** et vérifiez les paramètres de l'outil.

### Mode manivelle

Avec le sélecteur **Résolution manivelle** (pupitre de la machine), vous définissez la course parcourue à chaque incrément de la manivelle.

### Mode jog (commutateur de contrôle du déplacement des axes)

Vous définissez l'avance d'usinage dans le „menu F, S, T“ et l'avance rapide dans „Paramètres en cours – Paramètres-machine – Avances“.

## Cycles

Processus pour l'utilisation de cycles:

- ▶ Configurer la vitesse de rotation broche
- ▶ Configurer l'avance
- ▶ Installer l'outil, définir le numéro T et vérifier les données de l'outil
- ▶ Aborder le point initial du cycle
- ▶ Sélectionner le cycle, définir les paramètres, contrôler graphiquement le déroulement du cycle
- ▶ Exécuter le cycle

## Apprentissage (mode de cycles)

En **mode Apprentissage**, vous exécutez l'usinage de la pièce pas à pas avec les cycles. La MANUALplus „apprend“ l'usinage de la pièce et mémorise les séquences d'usinage dans un programme-cycles.

Vous programmez les **macros DIN** avec l'éditeur DIN et les intégrez ensuite dans un cycle DIN.

## Exécution de programme

En mode Exécution de programme, vous utilisez les programmes-cycles et programmes DIN pour fabriquer vos pièces. Vous contrôlez les programmes avec la „simulation graphique“ avant de les exécuter.

### Exécution du programme

Définissez avec les touches de fonction si le programme doit être exécuté en continu, cycle par cycle ou pas à pas. Indépendamment de cette configuration, vous arrêtez l'usinage à tout moment avec „Arrêt cycle“.

**Corrections:** Vous introduisez les corrections d'outils, corrections additionnelles pendant l'exécution du programme (touche de fonction „Corr. outil/corr. add.“).

**Séqu. base:** Avec cette touche, vous commutez l'affichage. La commande affiche non plus les séquences de cycles mais les commandes de déplacement et de commutation en „format DIN“.



- La MANUALplus lance l'exécution du programme par le cycle (ou la séquence DIN) où se trouve le curseur. Une simulation intermédiaire ne modifie pas la position initiale.
- **Programmes DIN:** Veiller à ce que les données machine (F, S, T) soient définies avant d'exécuter la première séquence de déplacement.



### Attention, risque de collision!

Les cycles erronés ne sont pas compilés par la MANUALplus. Si une erreur a été signalée sur un programme-cycles, vérifiez si celui-ci peut être exécuté.

## Simulation graphique

Grâce à la simulation graphique, vous pouvez contrôler l'enlèvement des copeaux, la répartition des passes et le contour obtenu **avant** l'enlèvement des copeaux.

### Éléments représentés à l'écran:

- **Croix des axes:** Le point zéro de la croix formée par les axes correspond au point zéro pièce.
- **Contours:** Au début de la simulation d'un cycle, le contour programmé pour ce cycle est dessiné „couleur cyan“.
- Le **point lumineux** (petit rectangle blanc) représente la pointe théorique de l'outil.
- **Trajectoires avec avance rapide** sont représentées par une ligne pointillée blanche.
- **Trajectoires avec avance d'usinage** sont représentées par une ligne verte ininterrompue. Elles représentent la trajectoire de la pointe théorique de l'outil.
- **Dent de l'outil:** La MANUALplus représente la „zone de coupe“ de l'outil par un tracé jaune. Les données d'outils servent de base à la représentation. Si l'outil est insuffisamment défini, la commande affiche le point lumineux.
- Avec la **trajectoire de la dent**, la MANUALplus représente de manière hachurée la surface parcourue par la „zone de coupe“ de l'outil.

### Messages d'avertissement

Les messages d'avertissement délivrés lors de la simulation sont affichés par la MANUALplus avec la touche de fonction la plus à gauche.

### Fonctions auxiliaires:

- **Trajectoire:** Commutation entre la „représentation filaire“ et la „représentation de la trajectoire de la dent“.
- **Dent:** Commutation entre la „représentation du point lumineux“ et la représentation de la „dent d'outil“.
- **Durée usinage:** Appel du „calcul de durée“
- **Projection frontale:** Commute sur la représentation de la projection frontale lorsque les cycles de perçage ou d'usinage avec axe C sont utilisés sur la face frontale
- **Projection pourtour:** Commute sur la projection du pourtour lorsque les cycles de perçage ou d'usinage avec axe C sont utilisés pour le pourtour

### Calcul de la durée

En cours de simulation, la MANUALplus calcule les durées principales/le temps perdu.

Avec les programmes-cycles, chaque cycle est affiché sur une ligne. Avec les programmes DIN, chaque ligne représente l'utilisation d'un nouvel outil (l'appel T est déterminant).

## Cycles

Avant d'utiliser les cycles, initialisez le point zéro pièce et vérifiez les données d'outils.

Vous définissez les différents cycles de la manière suivante:

- Positionner la pointe de l'outil avec la manivelle ou les commandes Jog sur le point initial du cycle (en mode Manuel seulement)
- Sélectionner et programmer le cycle
- Contrôler graphiquement le déroulement du cycle
- Exécuter le cycle
- Enregistrer le cycle (en mode Apprentissage seulement)



En **mode Apprentissage**,

- le point initial X, Z et
- les données machine F, S et T font partie intégrante de la définition du cycle.

En **mode Manuel**, initialisez les données machine avant d'appeler le cycle.

Les cycles ne sont pas mémorisés en **mode Manuel**.



### Attention, risque de collision

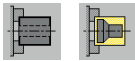
Avant d'exécuter le cycle, la MANUALplus aborde le **point initial** en dialogue et avance rapide. Si l'outil ne peut aborder le point initial sans risque de collision, définir une position intermédiaire avec un cycle „Positionnement avance rapide“.

## Touches de cycles

Un cycle programmé est exécuté lorsque vous appuyez sur la touche **Départ cycle**. **Arrêt cycle** interrompt le déroulement d'un cycle en cours.

Pendant une interruption de cycle, vous pouvez:

- poursuivre l'usinage avec „Départ cycle“  
L'usinage du cycle reprendra toujours à l'endroit où il a été interrompu – y compris si vous avez entretemps déplacé les axes.
- déplacer les axes avec les commandes jog ou avec les manivelles
- achever l'usinage avec la touche de fonction „Interrupt.“

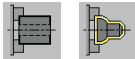


## Pièce brute barre/tube

Le cycle définit la pièce brute ainsi que la situation de serrage. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- X: Diamètre extérieur  
 Z: Longueur (y compris surépaisseur transversale et zone de serrage)  
 I: Diamètre interne pour pièce brute de type „tube“  
 K: Bord droit (surépaisseur transversale)  
 B: Zone de serrage  
 J: Type de serrage  
 • 0: pas de serrage  
 • 1: serrage externe  
 • 2: serrage interne

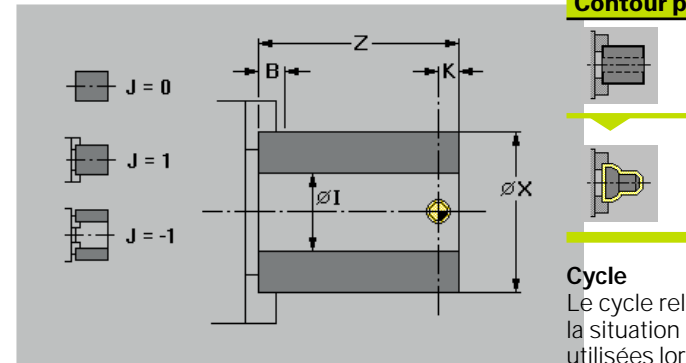


## Contour pièce brute ICP

Le cycle relie la pièce brute définie avec ICP et décrit la situation de serrage. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- X: Diamètre de serrage  
 Z: Position de serrage en Z  
 B: Zone de serrage  
 J: Type de serrage  
 • 0: pas de serrage  
 • 1: serrage externe  
 • 2: serrage interne  
 N: ICP Konturnummer



## Contour pi



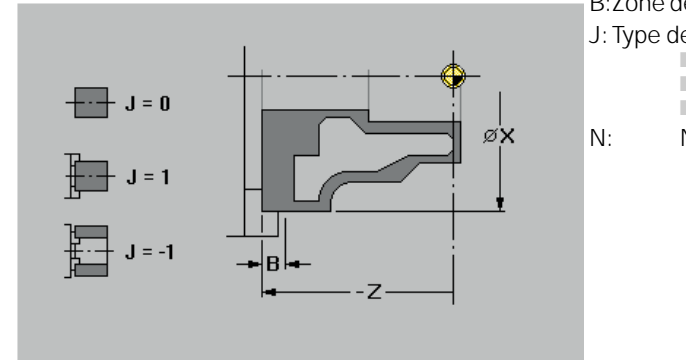
## Cycle

Le cycle relie la situation de serrage et les paramètres utilisés lors de la simulation graphique.

## Paramètres

- X: Diamètre de serrage  
 Z: Position de serrage en Z  
 B: Zone de serrage  
 J: Type de serrage

N: ICP Konturnummer





## Positionnement en rapide Aborder le point de changement d'outil

L'outil se déplace en avance rapide jusqu'au „point cible“

Si vous appuyez sur la touche de fonction „Aborder changement T“, l'outil se déplace en rapide jusqu'au point de changement d'outil. La MANUALplus commute ensuite sur l'outil indiqué dans „T“.



Selon que vous indiquez une coordonnée-cible en X, en Z ou en X et Z, l'outil se déplace transversalement, longitudinalement ou en diagonale vers le point-cible.



## Fonction M

Les commandes de la machine (fonctions M) sont introduites et validées avec „Entrée prête“. Leur exécution a lieu lorsque vous appuyez sur la touche „Départ cycle“.

Pour la signification de chaque fonction M, se reporter au manuel de la machine.



## Contour linéaire longitudinal

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage, du „point initial X, Z“ jusqu'au „point final Z2“. Il s'immobilise à la fin du cycle.

### Contour linéaire longitudinal („avec retrait“)

L'outil aborde la pièce, exécute la passe longitudinale et retourne au „point initial“ en fin du cycle.

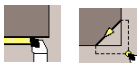


## Contour linéaire transversal

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage, du „point initial X, Z“ jusqu'au „point final X2“. Il s'immobilise à la fin du cycle.

### Contour linéaire transversal („avec retrait“)

L'outil aborde la pièce, exécute la passe transversale et retourne au „point initial“ en fin du cycle.



## Contour linéaire en interpolation d'axes

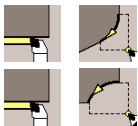
La MANUALplus calcule la position-cible et se déplace linéairement, selon l'avance d'usinage, du „point initial X, Z” jusqu'à la „position cible”. Il s'immobilise à la fin du cycle.

### Contour linéaire en interpolation d'axes („avec retrait“)

La MANUALplus calcule la position-cible. L'outil aborde ensuite la pièce, exécute la passe linéaire et retourne au „point initial” à la fin de cycle.



- En mode „avec retrait”, on a une correction du rayon de la dent.
- Combinaisons de paramètres pour définir le point cible: cf. figure d'aide



## Contour circulaire

(Pour définir le sens horaire ou anti-horaire du contour circulaire, sélectionnez la softkey avec le symbole correspondant.)

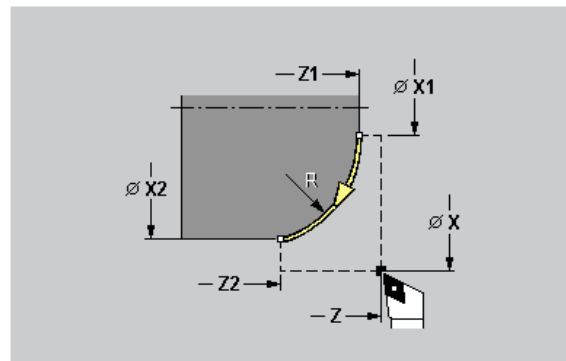
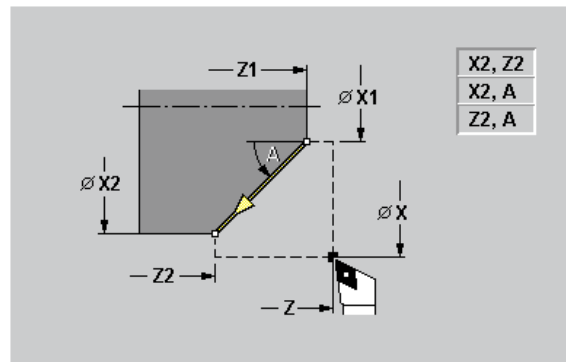
L'outil se déplace de manière circulaire, suivant l'avance d'usinage, du „point initial X, Z” jusqu'au „point final du contour X2, Z2”. Il s'immobilise à la fin du cycle.

### Contour circulaire („avec retrait“)

L'outil aborde la pièce, exécute la passe circulaire et retourne au „point initial” en fin de cycle.



En mode „avec retrait”, il y a correction du rayon de la dent.





## Chanfrein

Le cycle crée un chanfrein coté par rapport à l'angle de contour. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

### Chanfrein („avec retrait“)

Le cycle crée un chanfrein coté par rapport à l'angle de contour. L'outil aborde la pièce, usine le chanfrein et retourne au „point initial“ en fin de cycle.



- En mode „avec retrait“, on a une correction du rayon de la dent.
- Le sens du déplacement dépend du signe du paramètre „Position d'élément J“ (cf. figure d'aide).
- Combinaisons de paramètres pour définir le chanfrein: cf. figure d'aide.



## Arrondi

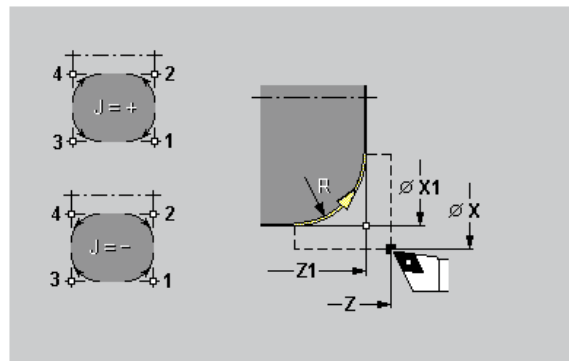
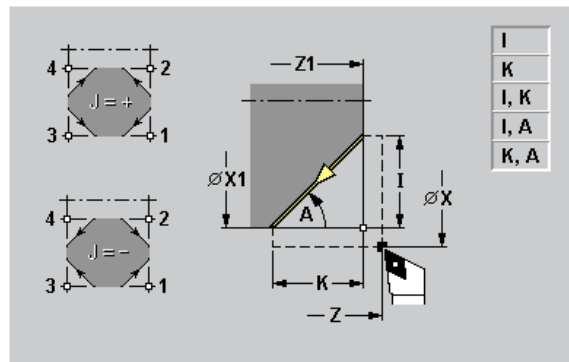
Le cycle crée un arrondi coté par rapport à l'angle de contour. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

### Arrondi („avec retrait“)

Le cycle crée un arrondi coté par rapport à l'angle du contour. L'outil aborde la pièce, usine l'arrondi et retourne au „point initial“ en fin de cycle.



- En mode „avec retrait“, on a une correction du rayon de la dent.
- Le sens du déplacement dépend du signe du paramètre „Position d'élément J“ (cf. figure d'aide).





## Multipasses longitudinales



## Multipasses transversales

**Ebauche (mode Etendu):** Le cycle usine la zone définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

**Finition (mode Etendu):** Le cycle exécute la finition de la section de contour définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

B: Chanfrein ou arrondi en fin de contour

- $B > 0$ : rayon de l'arrondi
- $B < 0$ : largeur du chanfrein

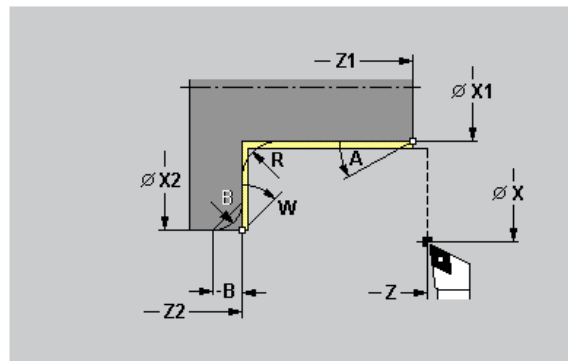
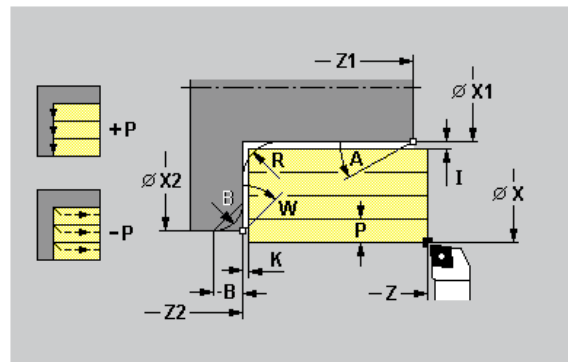


#### Ebauche:

- En **mode Normal**, le cycle ne tient compte d'aucune surépaisseur.

#### Finition:

- En **mode Normal**, l'outil retourne au „ point initial X, Z“.
- En **mode Etendu**, l'outil s'immobilise en fin de cycle.





## Multipasses longitudinales avec plongée



## Multipasses transversales avec plongée

**Ebauche (mode Etendu):** Le cycle usine la zone définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

**Finition (mode Etendu):** Le cycle exécute la finition de la section de contour définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- R: Arrondi (sur les deux côtés du creux du contour)
- B1, B2: Chanfrein ou arrondi (B1 début du contour; B2 fin du contour)
- B>0: rayon de l'arrondi
  - B<0: largeur du chanfrein



### Ebauche:

- En **mode Normal**, le cycle ne tient compte d'aucune surépaisseur.
- Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).

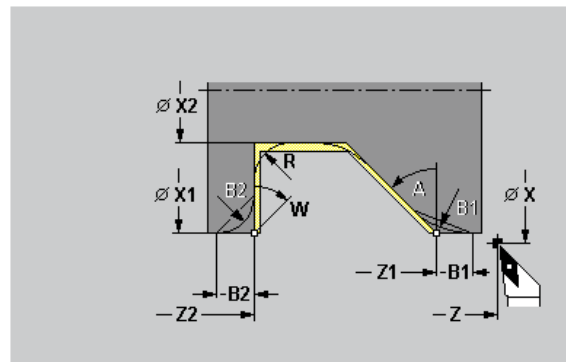
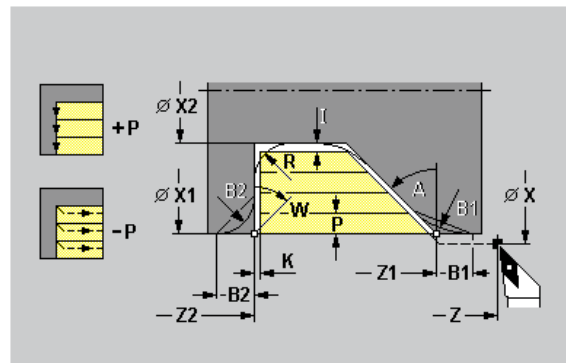
### Finition:

- En **mode Normal**, l'outil retourne au „ point initial X, Z“.
- En **mode Etendu**, l'outil s'immobilise en fin de cycle.



### Attention, risque de collision!

- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée.
- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil sont définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée max. possible. La matière restante demeure.





**Multipasses longit. ICP parall. au contour:**



**Multipasses transv. ICP parall. au contour:**

Avec les cycles ICP, vous définissez l'usinage dans la définition du cycle à l'aide des paramètres de cycle et précisez le contour à usiner dans une macro ICP.

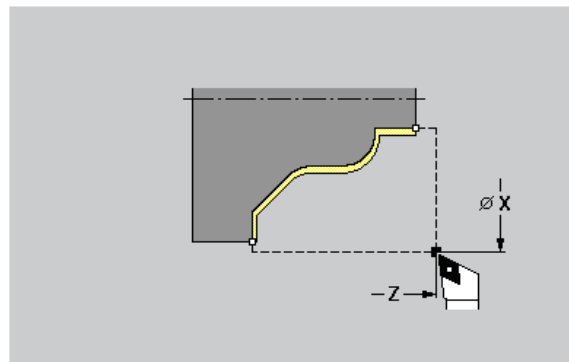
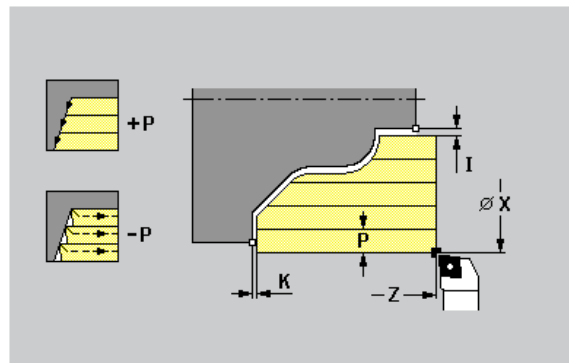
**Ebauche:** Le cycle usine **parallèlement au contour** la zone définie par le „point initial X, Z“ et „Contour ICP N“.

**Finition:** Le cycle exécute la finition de la section du contour définie dans „Contour ICP N“.



**Attention, risque de collision!**

- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée.
- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil sont définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée max. possible. La matière restante demeure.





## Multipasses longitudinales ICP



## Multipasses transversales ICP

Avec les cycles ICP, vous définissez l'usinage dans la définition du cycle à l'aide des paramètres de cycle et précisez le contour à usiner dans une macro ICP.

**Ebauche:** Le cycle usine la zone définie par le „point initial X, Z” et „Contour ICP N”.

**Finition:** Le cycle exécute la finition de la section du contour définie dans „Contour ICP N”.

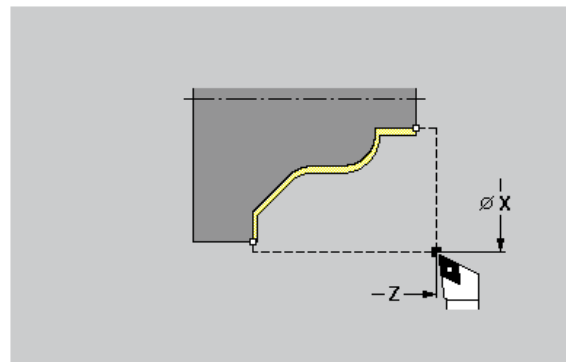
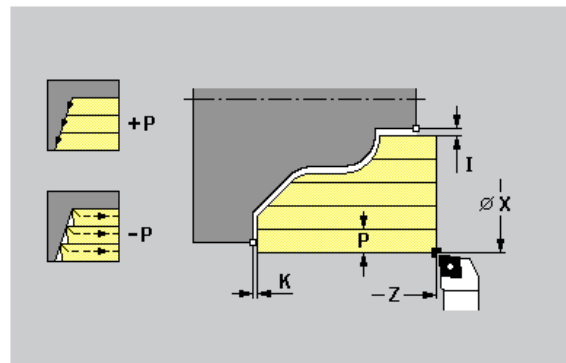


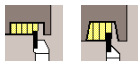
**Ebauche:** Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).



### Attention, risque de collision!

- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée sur les contours en poussant.
- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil sont définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée max. possible. La matière restante demeure.





## Gorges radiales



## Gorges axiales

**Ebauche (mode Etendu):** Le cycle usine la zone définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

**Finition (mode Etendu):** Le cycle exécute la finition de la section de contour définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

R: Arrondi (sur les deux côtés du creux du contour)

B1, B2: Chanfrein ou arrondi (B1 début du contour; B2 fin du contour)

- $B > 0$ : rayon de l'arrondi
- $B < 0$ : largeur du chanfrein

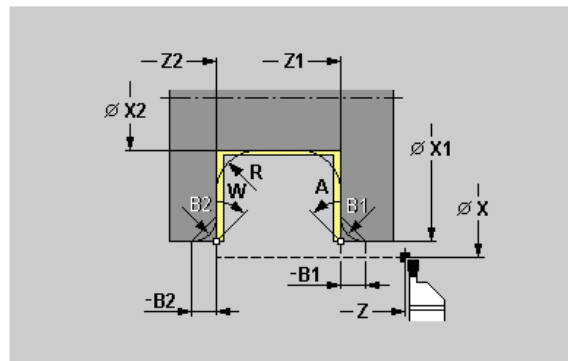
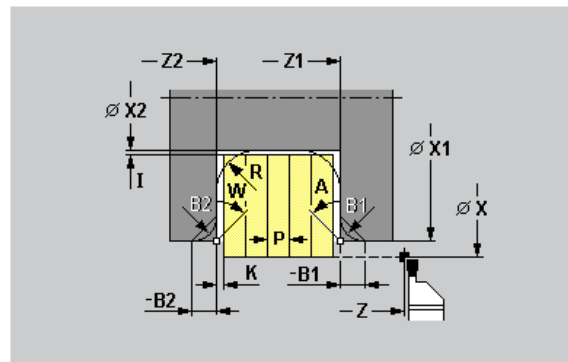


### Ebauche:

- „Largeur passe P“ est indiquée: passes  $\leq P$ .
- „Largeur passe P“ n'est **pas** indiquée: passes  $\leq 0,8 \cdot$  largeur de la dent de l'outil.
- En **mode Normal**, le cycle ne tient compte d'aucune surépaisseur.

### Finition:

En **mode Normal**, l'outil retourne au „point initial X, Z“.





## Gorges radiales ICP



## Gorges axiales ICP

Avec les cycles ICP, vous définissez l'usinage dans la définition du cycle à l'aide des paramètres de cycle et précisez le contour à usiner dans une macro ICP.

**Ebauche:** Le cycle usine la zone définie par le „point initial X, Z” et „Contour ICP N”.

**Finition:** Le cycle exécute la finition de la section du contour définie dans „Contour ICP N”.

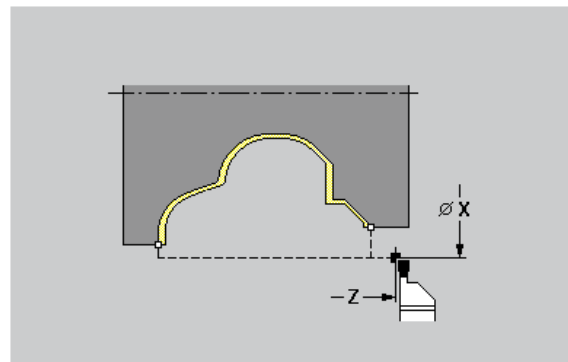
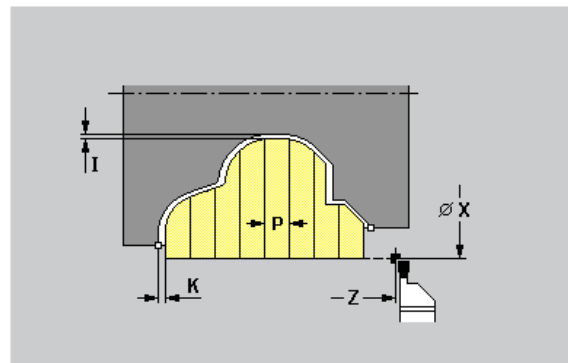


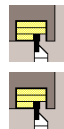
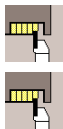
### Ebauche:

- „Largeur passe P” est indiquée: passes  $\leq P$ .
- „Largeur passe P” n'est **pas** indiquée: passes  $\leq 0,8 \cdot$  largeur de la dent de l'outil.

### Finition:

L'outil retourne au „point initial X, Z” en fin de cycle.





## Tournage de gorges radiales



## Tournage de gorges axiales

**Tournage de gorges (mode Etendu):** Le cycle enlève les copeaux sur la zone définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs par des déplacements alternatifs de plongée et d'ébauche.

**Tournage de gorges – Finition (mode Etendu):** Le cycle exécute la finition de la section de contour définie en tenant compte d'éléments de contour facultatifs.

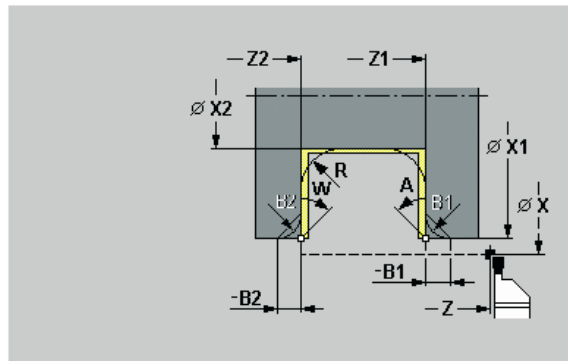
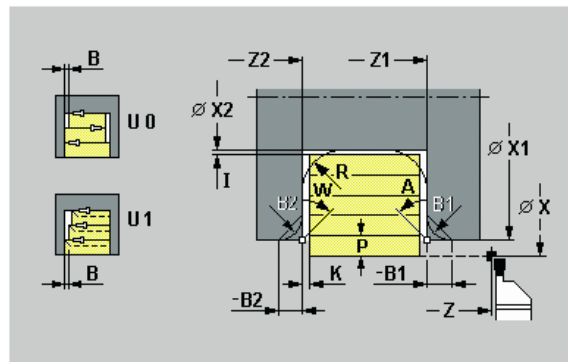
### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

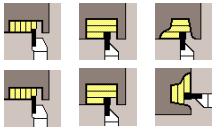
- O: Avance de plongée  
 R: Arrondi (sur les deux côtés du creux du contour)  
 B1, B2: Chanfrein ou arrondi (B1 début du contour; B2 fin du contour)  
 • B>0: rayon de l'arrondi  
 • B<0: largeur du chanfrein  
 B: Largeur de décalage  
 U: Tournage unidirectionnel  
 • U=0: bidirectionnel  
 • U=1: unidirectionnel



**Tournage de gorges:** En **mode Normal**, le cycle ne tient compte d'aucune surépaisseur.

**Tournage de gorges – Finition:** L'outil retourne au „point initial X, Z” en fin de cycle.





## Tournage de gorges radiales ICP

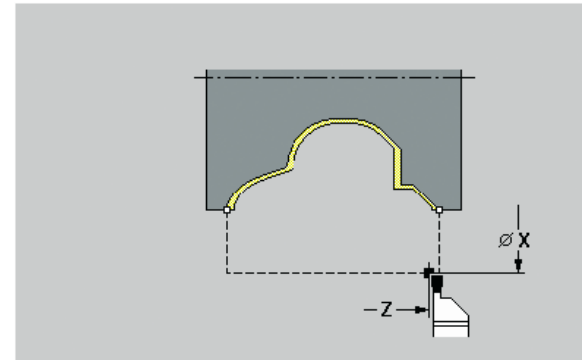
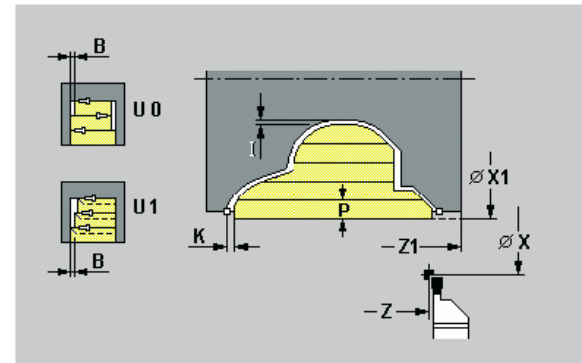


## Tournage de gorges axiales ICP

Avec les cycles ICP, vous définissez l'usinage dans la définition du cycle à l'aide des paramètres de cycle et précisez le contour à usiner dans une macro ICP.

**Tournage de gorges:** Le cycle enlève les copeaux sur la zone définie par le „point initial X, Z” et „Contour ICP N” par des déplacements alternatifs de plongée et d'ébauche.

**Tournage de gorges – Finition:** Le cycle exécute la finition de la section de contour définie dans „Contour ICP N”. Le cycle enlève la matière que vous indiquez sous „Surépaisseurs I,K”.

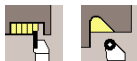


**Tournage de gorges:** Dans le cas de

- **contours en poussant:** ne définissez que le „point initial X, Z” – et pas le „point initial du contour X1, Z1”
- **contours en tirant:** définissez le „point initial X, Z” et le „point initial du contour X1, Z1”

**Finition:**

- L'outil retourne au „point initial X, Z” en fin de cycle.
- Avec les „surépaisseurs I,K”, vous définissez la matière qui doit être enlevée avec le cycle de finition.



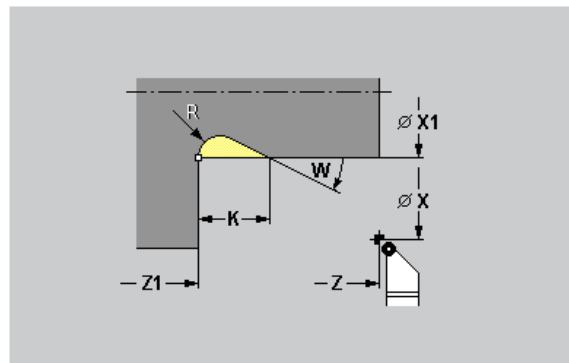
## Dégagement H

Le cycle crée le dégagement de „forme H“. Lors de l'approche du contour, il tient compte de la distance de sécurité. Si vous n'introduisez pas W, il est calculé à l'aide de K et de R. Le point final du dégagement est alors situé sur l'„angle du contour“.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

R: Rayon du dégagement – par défaut: pas d'élément circulaire

W: Angle de plongée – par défaut: W sera calculé

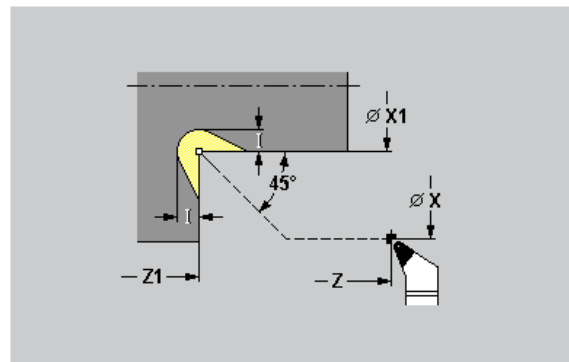


## Dégagement K

La forme générée pour le contour dépend de l'outil installé.

### Exécution du cycle

- 1 déplacement en rapide selon un angle de 45° à la distance de sécurité, avant l'„angle de contour X1, Z1“
- 2 plongée à un angle de 45° – La course est calculée à l'aide du paramètre „Profondeur dégagement I“
- 3 retrait de l'outil en suivant la même trajectoire, jusqu'au „point de départ X, Z“



Aucune correction du rayon de la dent n'est réalisée.

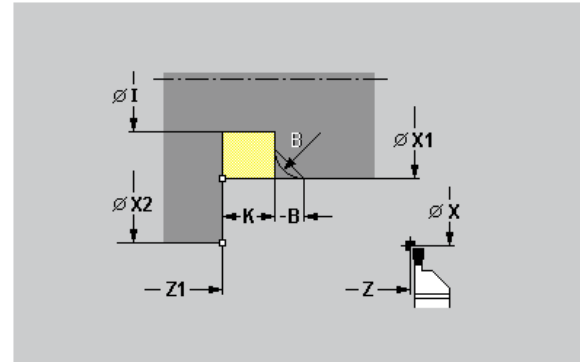


## Dégagement U

Le cycle crée le dégagement de „forme U“.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- X2: Point final de la surface transversale – par défaut: pas de finition de la surface transversale
- I: Diamètre du dégagement
- K: Largeur du dégagement – Si la largeur de la dent de l'outil n'est pas définie, K est considéré comme largeur de la dent.
- B: Chanfrein ou arrondi
  - $B > 0$ : rayon de l'arrondi
  - $B < 0$ : largeur du chanfrein

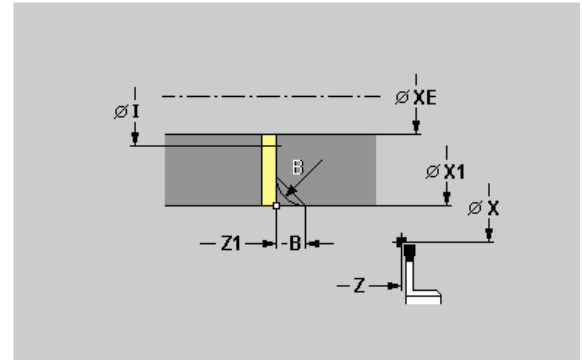


## Tronçonnage

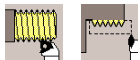
Le cycle tronçonne la pièce tournée.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- XE: Diamètre intérieur (tuyau)
- I: Diamètre réduction d'avance
- B: Chanfrein ou arrondi
  - $B > 0$ : rayon de l'arrondi
  - $B < 0$ : largeur du chanfrein
- E Avance réduite



A la fin du cycle, l'outil retourne au point initial en suivant une trajectoire paraxiale.

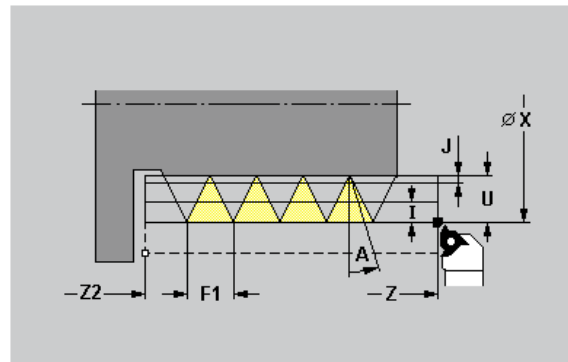


## Filetage (longitudinal) – Etendu

Le cycle crée un filet longitudinal à une ou plusieurs rotations. A l'aide de la touche de fonction, vous déterminez s'il s'agit d'usiner un filet externe ou interne. Le filet commence au „point initial X” et se termine au „point final Z2” (sans course d'approche ni de sortie).

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- F1: Pas de vis (= avance)
- U Profondeur filet – par défaut:
- filets externes:  $U=0.6134 * F1$
  - filets internes:  $U=-0.5413 * F1$
- I: 1ère profondeur de coupe – par défaut: I est calculé en fonction de U et de F1
- A: Angle de plongée – par défaut:  $30^\circ$ ; plage:  $-60^\circ < A < 60^\circ$
- $A < 0$ : passe flanc gauche
  - $A > 0$ : passe flanc droit
- J: Profondeur de coupe restante – par défaut: 1/100 mm
- D: Nombre de rotations – par défaut: 1 rotation
- E: Pas de vis incrémental (augmente/diminue le pas de vis de E par tour) – par défaut: 0



- „Arrêt cycle” agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Potentiomètres d'avance et de broche inactifs pendant l'exécution du cycle.
- La fonction „dernière passe” peut être sélectionnée après le déroulement du cycle. La dernière passe de filetage est répétée et une correction est possible avec la manivelle.



## Reprise de filetage (longitudinal)

Le cycle permet de réparer un filet simple. Comme la pièce a été desserrée, la MANUALplus doit connaître la position exacte du filet.

### Exécution du cycle

- 1 Positionnez l'outil de filetage avec son tranchant dans le creux d'un filet
- 2 Validez la position de l'outil et l'angle de broche avec „Enreg. position”
- 3 Sortez l'outil manuellement du creux du filet
- 4 Positionner l'outil sur le „point initial X, Z”
- 5 Lancez l'exécution du cycle avec „Entrée prête”; puis „Marche cycle”

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

C: Angle mesuré (angle de pointe)

ZC: Position mesurée (position de l'outil)

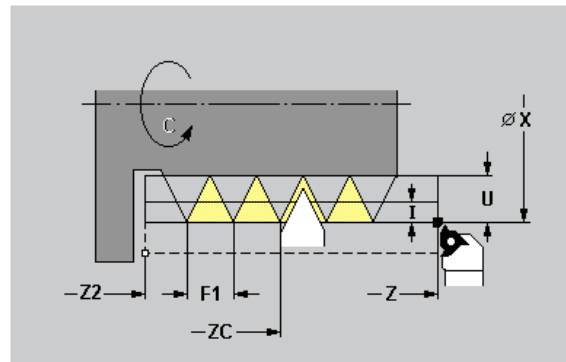
F1: Pas de vis (= avance)

U: Profondeur filet – par défaut:

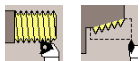
- filets externes:  $U=0.6134 \cdot F1$
- filets internes:  $U=-0.5413 \cdot F1$

I: 1ère profondeur de coupe

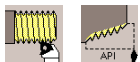
- $I < U$ : I est la 1ère profondeur de coupe
- Pas d'introduction: le filet est réparé en une coupe
- La reprise de filetage s'effectue toujours avec l'angle d'attaque  $0^\circ$ .



- „Arrêt cycle” agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Potentiomètres d'avance/de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.



## Filetage conique



## Filetage API

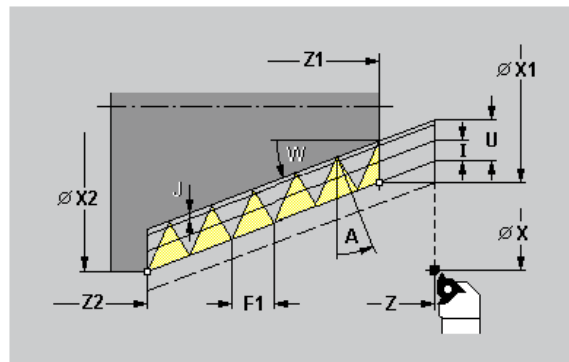
Le cycle crée un filetage conique/filetage API à une ou plusieurs rotations. Avec la touche de fonction, vous déterminez s'il s'agit d'un filetage externe ou interne. Le filetage commence au „point initial X” et se termine au „point final Z2” (sans course d'approche ni de sortie). Avec le filetage API, la profondeur de filetage diminue en sortie du filetage.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

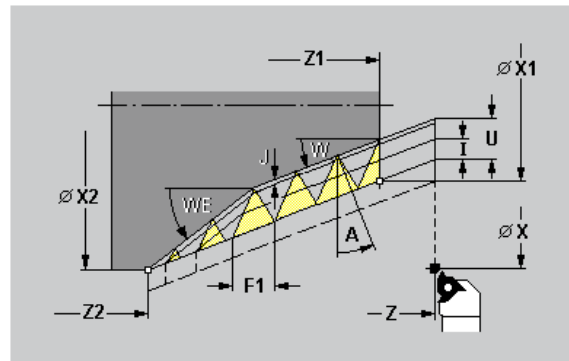
- F1: Pas de vis (= avance)
- U: Profondeur filetage – par défaut:
- filets externes:  $U=0.6134 \cdot F1$
  - filets internes:  $U=-0.5413 \cdot F1$
- I: 1ère profondeur de coupe – par défaut: I est calculé en fonction de U et de F1
- A: Angle de plongée – par défaut:  $30^\circ$ ; plage:  $-60^\circ < A < 60^\circ$
- $A < 0$ : passe flanc gauche
  - $A > 0$ : passe flanc droit
- J: Profondeur de coupe restante – par défaut: 1/100 mm
- D: Nombre de rotations – par défaut: 1 rotation
- E: Pas de vis incrémental (augmente/diminue le pas de vis de E par tour) – par défaut: 0



- „Arrêt cycle” agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche n'agissent pas pendant l'exécution du cycle.
- La fonction „dernière passe” peut être sélectionnée après le déroulement du cycle. La dernière passe de filetage est répétée et une correction est possible avec la manivelle.



Filetage conique



Filetage API



## Dégagement de filetage DIN 76



## Dégagement DIN 509 E



## Dégagement DIN 509 F

Les cycles réalisent le dégagement, une attaque de filet, le cylindre en avant ainsi que la surface transversale suivante.

Les paramètres que vous n'avez pas définis sont calculés par la MANUALplus à partir du tableau standard.

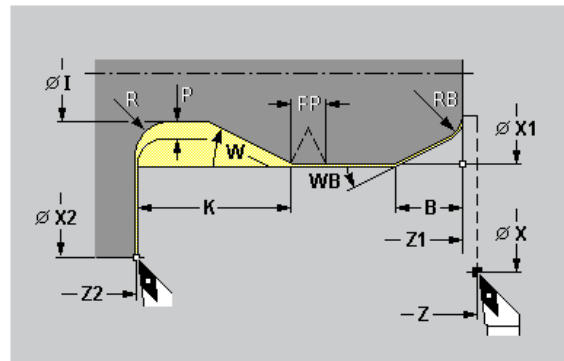
**Dégagement de filetage:** Si vous introduisez la „surépaisseur de dégagement P”, l'usinage sera divisé en une phase d'ébauche et une autre de finition. „P” est la surépaisseur longitudinale; la surépaisseur transversale est toujours de 0,1 mm.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

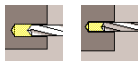
- FP: Pas de vis (dégagement de filetage) – par défaut: FP défini en fonction du diamètre
- E: Avance réduite (de plongée) – par défaut: avance F
- R: Rayon du dégagement – par défaut: tableau standard. Il est exécuté sur les deux côtés du dégagement.
- B: Longueur d'attaque du cylindre – par défaut: pas d'attaque
- WB: Angle d'attaque – par défaut: 45 °
- RB: Rayon d'attaque – par défaut: pas de rayon d'attaque



Les paramètres que vous programmez sont pris en compte – même si le tableau standard prévoit d'autres valeurs.



Exemple: dégagement de filetage DIN 76



**Perçage axial**



**Perçage radial**

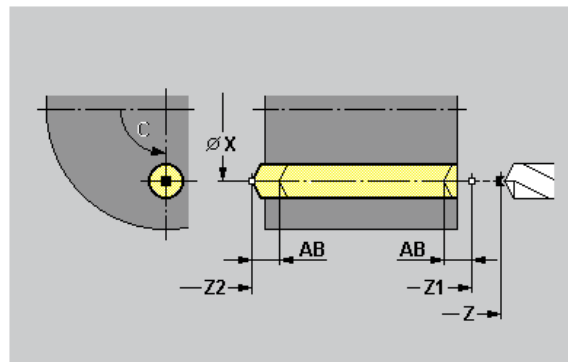
Le cycle usine un trou sur la face frontale/le pourtour.

**Remarques relatives aux paramètres du cycle:**

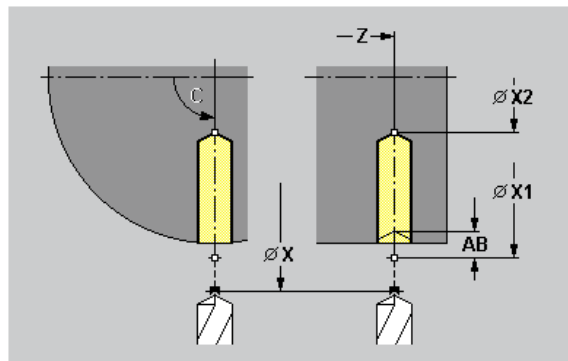
- C: Angle broche (position axe C) – par défaut: angle broche actuel  
 Z1/X1: Point initial du trou – par défaut: perçage à partir de position Z/X  
 E: Temporisation (pour casser les copeaux en fin de trou) – par défaut: 0  
 AB: Longueur de pré-perçage et de sortie – par défaut: 0  
 V: Variantes de pré-perçage et de sortie – par défaut: 0
- 0: sans réduction d'avance
  - 1: réduction en sortie
  - 2: réduction de pré-perçage
  - 3: réduction pré-perçage et en sortie



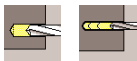
- Si vous programmez „AB” et „V”, la commande exécute une réduction d'avance pour le pré-perçage et la sortie (facteur de réduction: 50%).
- Avec le paramètre d'outil „outil tournant”, la MANUALplus détermine si la vitesse de rotation programmée et l'avance doivent s'appliquer à la broche principale ou à l'outil tournant.



**Perçage axial**



**Perçage radial**



## Perçage profond axial



## Perçage profond radial

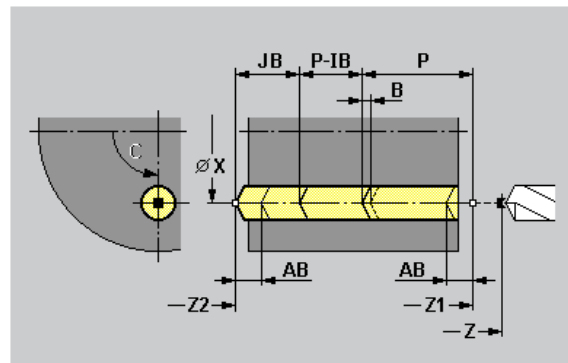
Le perçage sur la face frontale/le pourtour est réalisé en plusieurs étapes. Après chaque étape, le foret est rétracté, puis positionné à la distance de sécurité après avoir effectué une temporisation.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

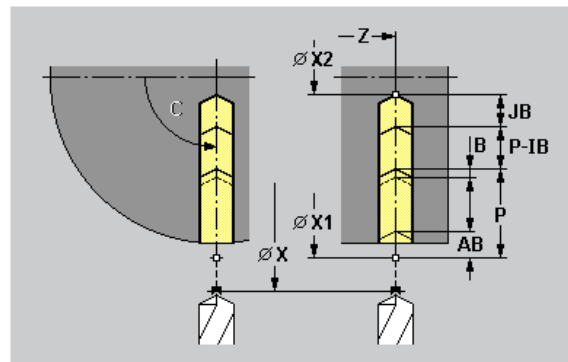
- C: Angle broche (position axe C) – par défaut: angle broche actuel
- Z1/X1: Point initial du trou – par défaut: perçage à partir de position Z/X
- P: 1ère profondeur perçage – par défaut: perçage ininterrompu
- IB: Valeur de réduction profondeur de perçage – par défaut: 0
- JB: Profondeur min. perçage – par défaut: 1/10ème de P
- B: Longueur de retrait – par défaut: retrait au „point initial“
- E: Temporisation – par défaut: 0
- AB: Longueur de pré-perçage et de sortie – par défaut: 0
- V: Variantes de pré-perçage et de sortie – par défaut: 0
  - 0: sans réduction d'avance
  - 1: réduction en sortie
  - 2: réduction de pré-perçage
  - 3: réduction pré-perçage et en sortie



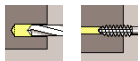
- Si vous programmez „AB“ et „V“, la commande exécute une réduction d'avance pour le pré-perçage et la sortie (facteur de réduction: 50%).
- Avec le paramètre d'outil „outil tournant“, la MANUALplus détermine si la vitesse de rotation programmée et l'avance doivent s'appliquer à la broche principale ou à l'outil tournant.



Perçage profond axial



Perçage profond radial



## Taroudage axial



## Taroudage radial

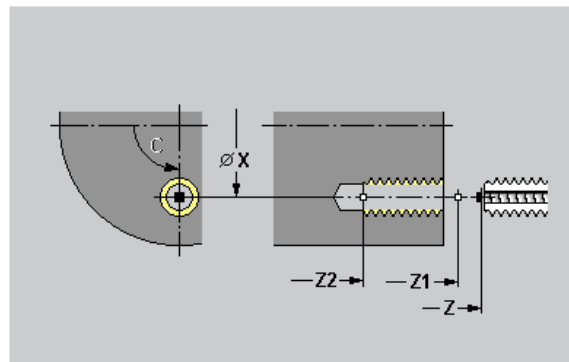
Le cycle usine un filet à l'intérieur d'un trou situé sur la face frontale/le pourtour. Le taraud a besoin de la „longueur d'approche B“ pour atteindre la vitesse de rotation et l'avance programmée.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

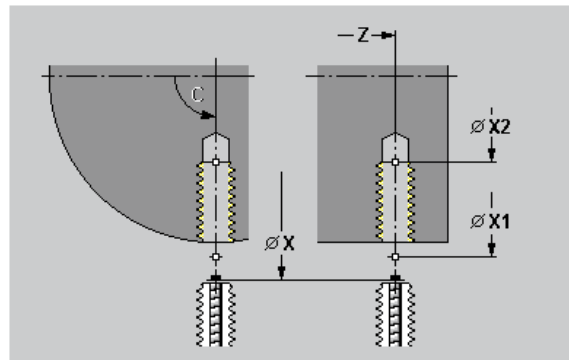
- C: Angle broche (position axe C) – par défaut: angle broche actuel
- F1: Pas de vis (= avance) – par défaut: pas de vis de l'outil
- B: Longueur d'approche – par défaut: 2 \* pas de vis F1
- SR: Vitesse de rotation de retrait – par défaut: vitesse de rotation identique à celle qui est utilisée pour le taraudage



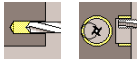
Avec le paramètre d'outil „outil tournant“, la MANUALplus détermine si la vitesse de rotation programmée et l'avance doivent s'appliquer à la broche principale ou bien à l'outil tournant.



Taroudage axial



Taroudage radial



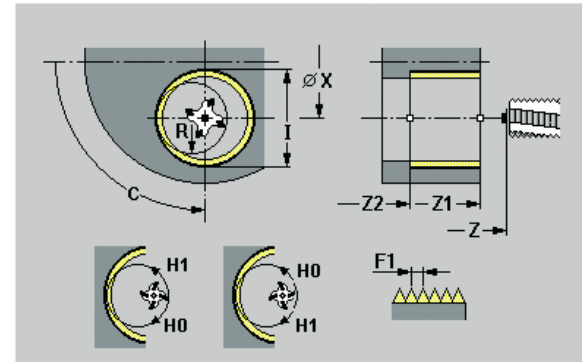
## Fraisage de filets axiaux

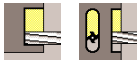
Le cycle fraise un filet dans un trou existant.

A l'intérieur du trou, l'outil est positionné sur le „point final du filet“. Puis il aborde la pièce suivant le „rayon d'approche R“, fraise le filet sur une rotation de 360° et effectue une passe en fonction du „pas de vis F“. Pour terminer, le cycle dégage l'outil et le rétracte au point de départ.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- C: Angle broche (position axe C)  
Z1: Point de départ du filet – par défaut: poin initial Z  
Z2: Point final du filet  
I: Diamètre intérieur du filet  
R: Rayon d'approche – par défaut:  $(I - \text{diamètre de la fraise})/2$   
F1: Pas de vis  
J: Sens du filet – par défaut: 0  
• J=0: à droite  
• J=1: à gauche  
H: Sens de déplacement de la fraise – par défaut: 0  
• H=0: en opposition  
• H=1: en avalant





## Positionnement en rapide

Le cycle active le fonctionnement avec l'axe C, positionne la broche (axe C) ainsi que l'outil.

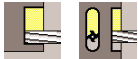
### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

X2, Z2: Point cible

C2: Angle final



- Un cycle de fraisage manuel qui vient en suivant désactive l'axe C.
- „Positionnement en rapide“ n'est nécessaire qu'en mode „manuel“.



## Rainure axiale



## Rainure radiale

Le cycle usine une rainure sur la face frontale/le pourtour. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

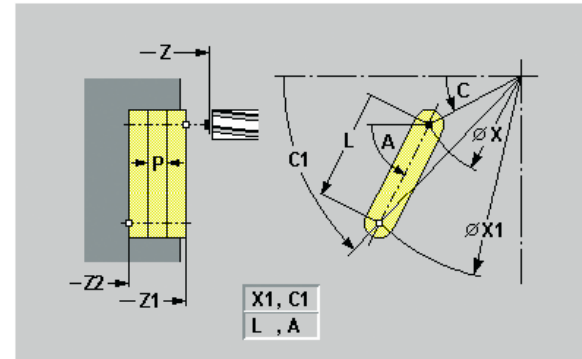
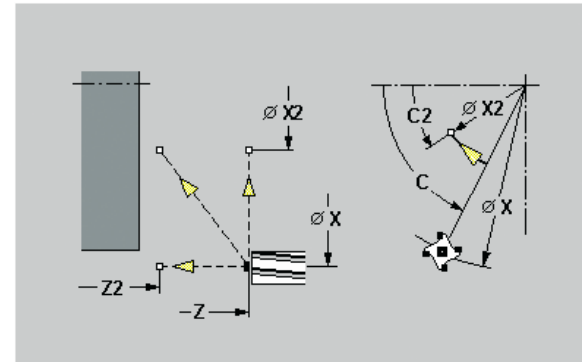
C: Angle broche (position axe C) – par défaut: angle broche actuel

Z1/X1: Arête supérieure de la fraise – par défaut: point initial Z/X

Z2/X2: Fond de fraisage

P: Profondeur de passe – par défaut: une passe

FZ: Avance de passe – par défaut: avance active



Rainure axiale

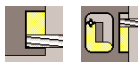


Figure axiale



Figure radiale

En fonction des paramètres, le cycle fraise un contour ou effectue l'ébauche/la finition d'une poche sur la face frontale/le pourtour.

Vous pouvez définir les contours suivants:

- Rectangle ( $Q=4$ ,  $L \ll B$ )
- Carré ( $Q=4$ ,  $L=B$ )
- Cercle ( $Q=0$ ,  $RE > 0$ ,  $L$  et  $B$ : pas d'introduction)
- Triangle ou polygone ( $Q=3$  ou  $Q > 4$ ,  $L > 0$ )

#### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- U: Facteur de recouvrement
- pas d'introduction: fraisage de contour
  - $U > 0$ : fraisage de poche – recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage =  $U \cdot \text{diamètre de la fraise}$
- H: Sens de déroulement du fraisage – par défaut: 0
- $H=0$ : en opposition
  - $H=1$ : en avalant
- J: **Fraisage de contour:**
- $J=0$ : sur le contour
  - $J=1$ : à l'intérieur
  - $J=2$ : à l'extérieur
- Fraisage de poche:**
- $J=0$ : de l'intérieur vers l'extérieur
  - $J=1$ : de l'extérieur vers l'intérieur
- O: Mode de fraisage (uniquement avec le fraisage de poche) – par défaut: 0
- $O=0$ : ébauche
  - $O=1$ : finition

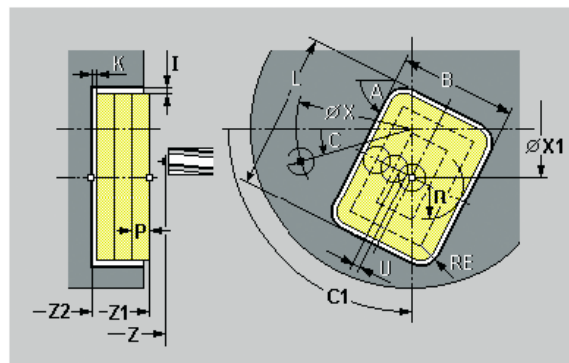


Figure axiale

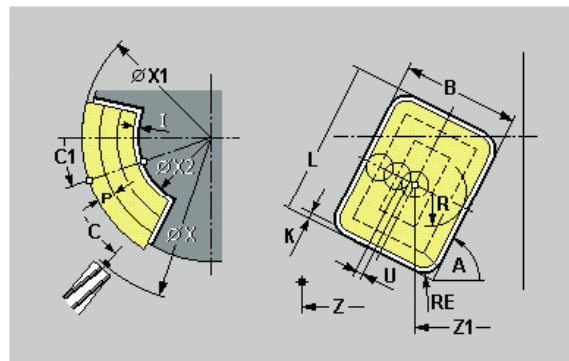


Figure radiale



Figure axiale ICP



Figure radiale ICP

En fonction des paramètres, le cycle fraise un contour ou effectue l'ébauche/la finition d'une poche sur la face frontale/le pourtour.

**Remarques relatives aux paramètres du cycle:**

- U: Facteur de recouvrement
- pas d'introduction: fraisage de contour
  - $U > 0$ : fraisage de poche – recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage =  $U \times \text{diamètre de la fraise}$
- H: Sens de déroulement du fraisage – par défaut: 0
- H=0: en opposition
  - H=1: en avalant
- J: **Fraisage de contour:**
- J=0: sur le contour
  - J=1: à l'intérieur
  - J=2: à l'extérieur
- Fraisage de poche:**
- J=0: de l'intérieur vers l'extérieur
  - J=1: de l'extérieur vers l'intérieur
- O: Mode de fraisage (uniquement avec le fraisage de poche) – par défaut: 0
- O=0: ébauche
  - O=1: finition

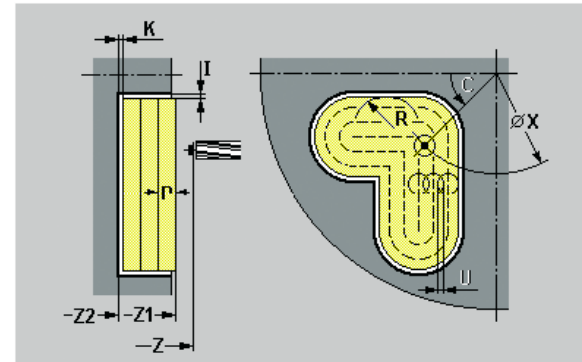


Figure axiale ICP

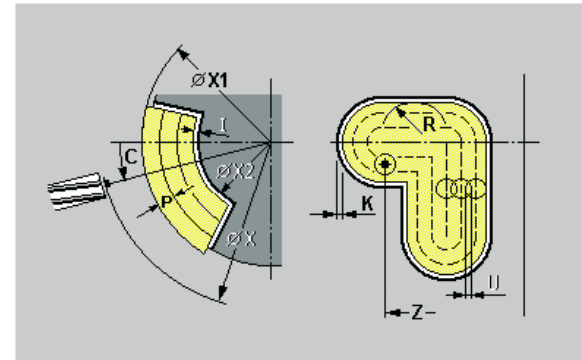


Figure radiale ICP



## Fraisage sur la face frontale

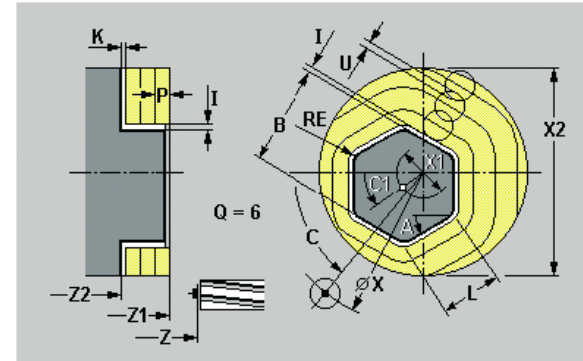
En fonction des paramètres, le cycle fraise sur la face frontale:

- une ou deux surfaces ( $Q=1$  ou  $Q=2$ ,  $B>0$ )
- un rectangle ( $Q=4$ ,  $L<>B$ )
- un carré ( $Q=4$ ,  $L=B$ )
- un triangle ou polygone ( $Q=3$  ou  $Q>4$ ,  $L>0$ )
- un cercle ( $Q=0$ ,  $RE>0$ ,  $L$  et  $B$ : pas d'introduction)

Avec une ou deux surfaces, „B” définit l'épaisseur résiduelle (la matière restante). Avec un nombre pair de surfaces, vous pouvez programmer „B” en alternative à „V”.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- B: Diamètre du cercle inscrit
- avec  $Q=1$ ,  $Q=2$ : B est l'épaisseur résiduelle
  - rectangle: largeur du rectangle
  - carré, polygone ( $Q\geq 4$ ): B est le diamètre du cercle inscrit
  - cercle: pas d'introduction
- A: Angle par rapport à l'axe X – par défaut: 0
- polygone ( $Q>2$ ): position de la figure
  - cercle: pas d'introduction
- H: Sens de déroulement du fraisage – par défaut: 0
- H=0: en opposition
  - H=1: en avalant
- J: Uni/bidirectionnel
- J=0: unidirectionnel
  - J=1: bidirectionnel
- O: Ebauche/ finition – par défaut: 0
- O=0: ébauche
  - O=1: finition





## Fraisage d'une rainure hélicoïdale

Le cycle fraise une rainure hélicoïdale à partir du point „Z1” jusqu'à „Z2”. „C1” définit la position du début de la rainure. Avec „P” ou „K”, vous définissez une rampe au début/à la fin de la rainure. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise.

La première passe est exécutée avec „I” – La MANUALplus calcule les autres passes de la manière suivante:

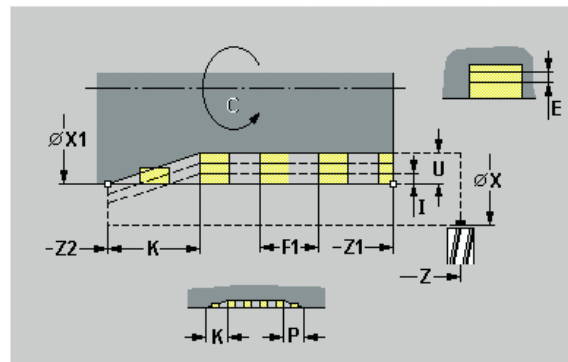
$$\text{passe actuelle} = I * (1 - (n-1) * E)$$

n: nième passe

Réduction de l'avance jusqu'à  $\pm 0,5$  mm. Par la suite, chaque passe est effectuée avec 0,5 mm.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- C1: Angle initial
- X1: Diamètre
- Z1, Z2: Point de départ/point final de la rainure
- F1: Pas de vis
- P, K: Longueur d'approche/de sortie
- U: Profondeur de la rainure
- I: Passe max.
- E: Réduction profondeur de coupe

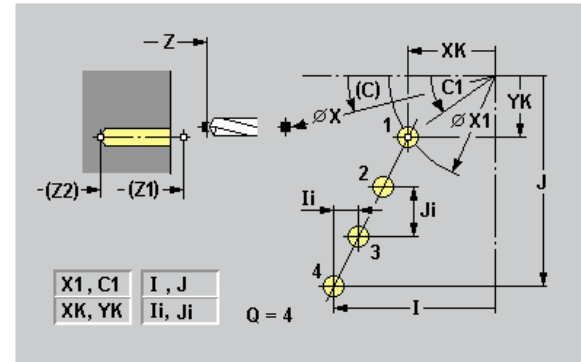


## Modèle linéaire axial

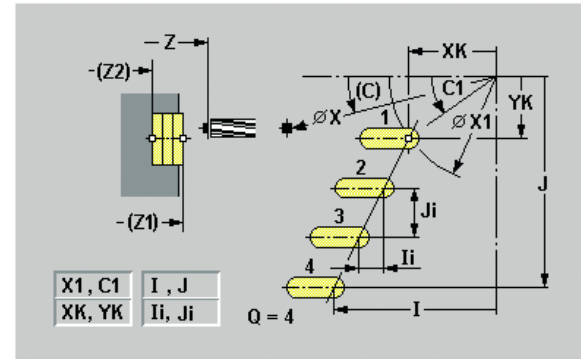
„Modèle linéaire“ est activé pour les cycles de perçage (perçage, perçage profond, taraudage) et de fraisage (rainure, contour ICP) pour réaliser des modèles de trous/figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur la face frontale.

Définissez le „point initial/point final du modèle“ et les positions du modèle avec les combinaisons de paramètres suivantes:

- Point de départ du modèle:
  - X1, C1 ou
  - XK, YK
- Positions du modèle:
  - Ii, Ji et Q
  - I, J et Q



- **Modèles de perçages:** La MANUALplus génère M12, M13 (serrage/desserrage frein à mâchoires) si l'outil de perçage/ taraudage est un outil „tournant“ (paramètre „outil tournant H“) et si le „sens de rotation MD“ est défini.
- **Contours de fraisage ICP:** Si le point initial du contour n'est pas sur l'origine des coordonnées, la distance entre le point initial du contour et l'origine des coordonnées est additionnée à la position du modèle.





## Modèle linéaire radial

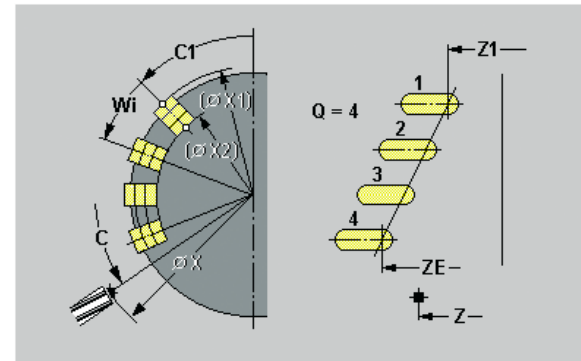
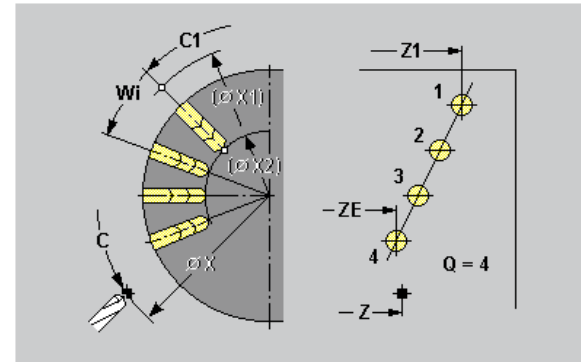
„Modèle linéaire“ est activé pour les cycles de perçage (perçage, perçage profond, taraudage) et de fraisage (rainure, contour ICP) pour réaliser des modèles de trous/figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur le pourtour.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- C: Angle broche (position axe C) – par défaut: angle broche actuel
- Z1, C1: Point initial modèle – par défaut: „point initial Z“ = „point initial du modèle“
- ZE: Point final modèle – par défaut: Z1 = „point final du modèle“
- Wi: Incrément angulaire (écarts sur modèle) – par défaut: trous/figures de fraisage répartis régulièrement sur la périphérie



**Contours de fraisage ICP:** Si le point initial n'est pas sur l'origine, la distance entre le point initial du contour et l'origine des coordonnées est additionnée à la position du modèle.



## Modèle circulaire radial

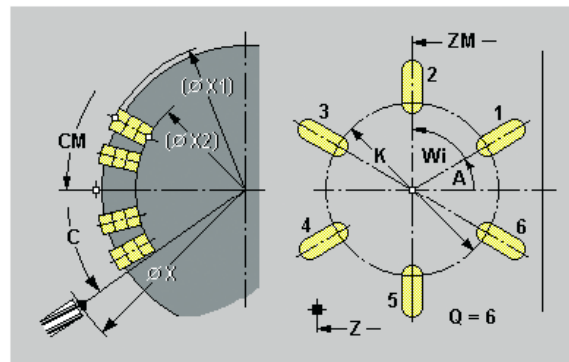
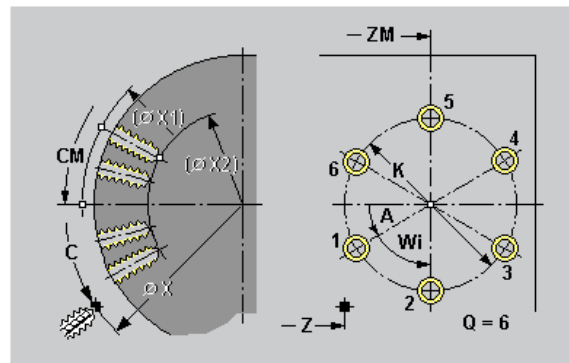
„Modèle circulaire“ est activé pour les cycles de perçage (perçage, perçage profond, taraudage) et de fraisage (rainure, contour ICP) pour réaliser des modèles de trous/figures de fraisage équidistants sur un cercle ou arc de cercle situé sur le pourtour.

### Remarques relatives aux paramètres du cycle:

- C: Angle broche (position axe C) – par défaut: angle broche actuel
- ZM,CM: Centre du modèle
- A: Angle 1er trou (angle broche) – par défaut: 0°
- Wi: Incrément angulaire (écarts sur le modèle) – par défaut: trous/figures de fraisage répartis régulièrement sur la périphérie



**Contours de fraisage ICP:** Si le point initial n'est pas sur l'origine, la distance entre le point initial du contour et l'origine des coordonnées est additionnée à la position du modèle.





## Cycle DIN

Dans la fenêtre d'introduction, définissez le numéro de la macro DIN.

Au lancement de l'exécution du cycle, les données actives sont les données-machine programmées dans le cycle (en mode Manuel, ce sont les données-machine en cours). Mais vous pouvez à tout moment modifier les données-machine (F, S, T) dans la macro DIN.



Aucun point de départ n'est défini dans ce cycle. Attention: l'outil se déplace en diagonale, de la position effective jusqu'à la première position programmée dans la macro DIN.

## Programmation ICP

Après avoir appelé un cycle ICP, activez l'éditeur ICP avec „ICP Editor“.

### Création ou extension d'un contour ICP

Vous créez un contour ICP par l'introduction séquentielle des différents éléments du contour. Vous introduisez les **éléments de forme** (chanfreins, arrondis, dégagements) lors de la création du contour ou vous les „insérez“ après avoir créé le contour de base. Vous définissez la **transition** vers l'élément de contour suivant avec la touche de fonction „Raccordement tangentiel“.

Si vous élargissez un contour ICP, le nouvel élément est „accroché“ au dernier élément du contour. Un petit carré désigne le **dernier élément du contour** lorsque le contour ICP est affiché mais non usiné.

Chaque **élément de contour non résolu** est représenté par un symbole situé en dessous de la fenêtre graphique.

**Sens du contour:** Les cycles ICP exécutent l'ébauche ou la finition dans le sens du contour. Inverser le sens: touche „Tourner contour“.

### Modifier un élément du contour

Sélectionnez l'élément à modifier et appuyez sur „Changer élément“. Les données sont préparées pour l'usinage.

Si des éléments de contour sont „non résolus“, vous ne pouvez pas modifier les éléments „résolus“. Le „raccordement tangentiel“ peut être programmé ou effacé au niveau de l'élément situé **avant** la zone de contour non résolue.



- Si un élément non résolu doit être modifié, le symbole correspondant est affiché comme étant „sélectionné“.
- Le type d'élément ainsi que le sens de rotation d'un arc de cercle ne peuvent pas être modifiés.

Touches de fonction	Symbole
Sélection „Insertion“	
Raccordement tangentiel élé. linéaire sur élém. circulaire	
Raccordement tangentiel élé. circulaire sur élém. circulaire ou élément linéaire (sens de rotation: cf. symbole)	

### Couleurs de la représentation des contours

- jaune: éléments résolus
- gris: éléments non résolus, représentables
- rouge: solution retenue, élément retenu, zone retenue
- bleu: contour restant

## Eléments de contour ICP

**Saisie ligne:** Sélectionnez le sens à l'aide du symbole de menu et indiquez les cotes de l'élément de contour. Pour une ligne en interpolation d'axes, cf. figure d'aide pour le sens de l'angle.

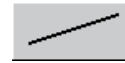
**Saisie arc de cercle:** Définissez le sens de rotation et la mode de cotation avec le symbole du menu. En plus de l'indication du point cible, la MANUALplus a besoin:

- du centre ou
- du rayon ou
- du centre et du rayon

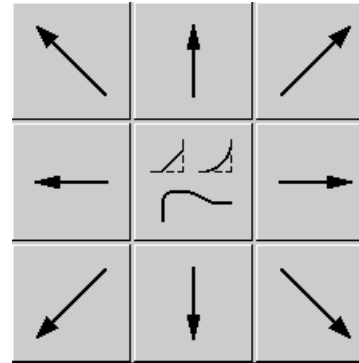
**Contours sur face frontale et pourtour:** Cotation cartésienne ou polaire. La position de la touche „polaire” est déterminante. Introduisez les coordonnées cartésiennes en absolu ou incrémental.



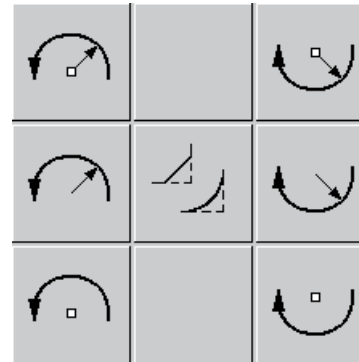
- Définissez le **point initial** lors de la définition du premier élément de contour.
- **Point final** = point cible du dernier élément de contour.
- Une **avance spéciale** sera utilisée lors de la finition de l'élément de contour.
- La MANUALplus calcule les coordonnées manquantes, points d'intersection, centres, etc., dans la mesure toutefois où ces calculs sont mathématiquement possibles.
- Introduisez les coordonnées du contour en absolu ou en incrémental.
- Vous appelez „sélection des contours ICP” : la MANUALplus n'affiche, selon le cycle, que les contours ICP pour le contour de tournage, la face frontale ou le pourtour.



### Appel du menu de lignes



### Appel du menu arcs de cercle





## Chanfrein



## Arrondi

L'angle est indiqué par „XS, ZS“. Vous introduisez la „largeur chanfrein B“ / le „rayon d'arrondi B“.

**Contours de tournage:** Si le premier élément du contour ICP est un chanfrein/arrondi, „J“ caractérise la position du chanfrein.

### Paramètres

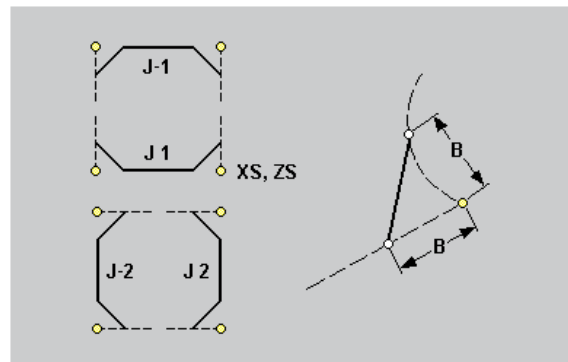
XS, ZS: Angle de contour

B: Largeur chanfrein / rayon d'arrondi

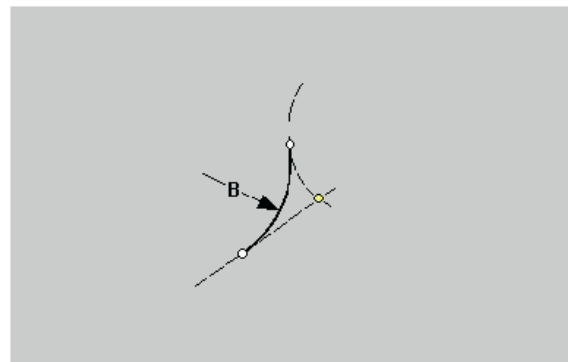
J: Position de l'„élément de référence imaginaire“ pour:

- J = 1: élément transversal dans le sens +X
- J=-1: élément transversal dans le sens -X
- J = 2: élément longitudinal dans le sens +Z
- J=-2: élément longitudinal dans le sens -Z

F: Avance spéciale



Chanfrein/arrondi sur les contours de tournage



Chanfrein/arrondi sur les contours situés sur la face frontale et sur le pourtour



## Dégagement de filetage DIN 76



## Dégagement DIN 509 E



## Dégagement DIN 509 F

Un „dégagement“ comprend un élément longitudinal, le dégagement proprement-dit, et un élément transversal. La définition du dégagement peut débuter par l'élément longitudinal ou transversal.

**Dégagement de filetage:** Le diamètre de l'élément longitudinal représente le diamètre du filet (filets internes: diamètre du creux).

Les paramètres que vous n'avez pas indiqués sont calculés par la MANUALplus à partir du tableau standard. Dégagement de filetage:

- „FP“ calculé à l'aide de „XS“
- „I, K, W, et R“ calculés à partir de „FP“

### Paramètres (selon le type de dégagement)

XS, ZS: Point initial du dégagement

X, Z: Point final du dégagement

FP: Pas de vis

I: Diamètre/prof. dégagement – par défaut: tableau standard

K: Longueur du dégagement – par défaut: tableau standard

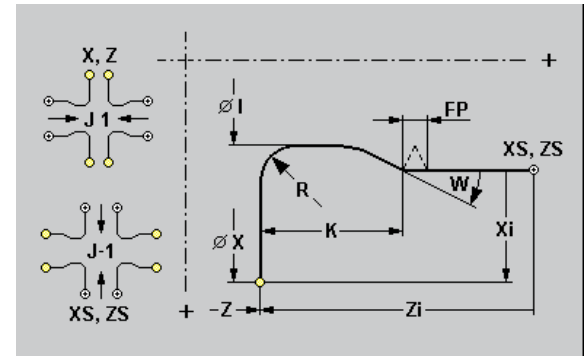
W: Angle du dégagement – par défaut: tableau standard

R: Rayon du dégagement – par défaut: tableau standard

P: Profondeur transversale – par défaut: tableau standard

A: Angle transversal – par défaut: tableau standard

U: Surépaisseur de finition – par défaut: pas de surépaisseur



- J: Position de l'élément – par défaut: 1
- J=1: Dégagement débute par l'élément longitudinal
  - J=-1: Dégagement débute par l'élément transversal
- F: Avance spéciale



- „J“ ne peut pas être introduit lors de l'insertion et pas modifié lors de la modification de programmation.
- Avec les filets internes, indiquez „FP“ car le diamètre de l'élément longitudinal ne correspond pas au diamètre du filet. Si la MANUALplus utilise la définition du pas de vis, on peut escompter de faibles écarts.

## Programmation DIN

<b>Définition de la pièce brute</b>		<b>Page</b>
<b>G20</b>	Mandrin cylindre/tube	51
<b>G21</b>	Contour de la pièce brute	51
<b>Déplacement d'outil sans opération d'usinage</b>		<b>Page</b>
<b>G0</b>	Positionnement en rapide	52
<b>G14</b>	Aborder le point de changement d'outil	52
<b>Déplacements linéaires et circulaires simples</b>		<b>Page</b>
<b>G1</b>	Droite	53
<b>G2</b>	Déplacement circulaire – cotation incrémentale du centre	54
<b>G3</b>	Déplacement circulaire – cotation incrémentale du centre	54
<b>G12</b>	Déplacement circulaire – cotation absolue du centre	54
<b>G13</b>	Déplacement circulaire – cotation absolue du centre	54
<b>Avance, vitesse de rotation</b>		<b>Page</b>
<b>G26</b>	Limitation vitesse de rotation broche principale	55
<b>G126</b>	Limitation vitesse de rotation outil tournant	55
<b>G64</b>	Avance discontinue (intermittente)	55
<b>G94</b>	Avance constante	55
<b>G95</b>	Avance par tour	55
<b>G195</b>	Avance par tour de l'outil tournant	55
<b>G96</b>	Vitesse de coupe constante	55

<b>Avance, vitesse de rotation</b>		<b>Page</b>
<b>G196</b>	Vitesse de coupe constante de l'outil tournant	55
<b>G97</b>	Vitesse de rotation (en tours/min.)	55
<b>G197</b>	Vitesse de rotation (en tours:min.) de l'outil tournant	55
<b>Correction du rayon de la dent/fraise (CRD/CRF)</b>		<b>Page</b>
<b>G40</b>	Désactiver la CRD/CRF	56
<b>G41</b>	Activer la CRD/CRF	56
<b>G42</b>	Activer la CRD/CRF	56
<b>Correction d'outil</b>		<b>Page</b>
<b>G148</b>	Changement de correction de la dent	56
<b>G149</b>	Correction additionnelle	57
<b>G150</b>	Compensation de la pointe droite de l'outil	57
<b>G151</b>	Compensation de la pointe gauche de l'outil	57
<b>Décalages du point zéro</b>		<b>Page</b>
<b>G51</b>	Décalage du point zéro	58
<b>G56</b>	Décalage additionnel du point zéro	58
<b>G59</b>	Décalage absolu du point zéro	59
<b>Surépaisseurs</b>		<b>Page</b>
<b>G57</b>	Surépaisseur paraxiale	60
<b>G58</b>	Surépaisseur parallèle au contour	60
<b>Cycles multipasses</b>		<b>Page</b>
<b>G80</b>	Fin du cycle	61
<b>G81</b>	Ebauche longitudinale	61
<b>G82</b>	Ebauche transversale	61
<b>G817</b>	Ebauche longitudinale spéciale	62

Cycles multipasses		Page
<b>G818</b>	Ebauche longitudinale spéciale	62
<b>G819</b>	Ebauche longitudinale spéciale – avec plongée	63
<b>G827</b>	Ebauche transversale spéciale	62
<b>G828</b>	Ebauche transversale spéciale	62
<b>G829</b>	Ebauche transversale spéciale – avec plongée	63
<b>G83</b>	Cycle simple de répétition de contour	64
<b>G836</b>	Ebauche parallèle au contour	65
<b>G87</b>	Course avec rayon	66
<b>G88</b>	Course avec chanfrein	66
<b>G89</b>	Cycle de finition de contour	67
Cycles d'usinage de gorges		Page
<b>G86</b>	Cycle simple d'usinage de gorges	68
<b>G861</b>	Gorges axiales spéciales	69
<b>G862</b>	Gorges radiales spéciales	69
<b>G863</b>	Finition gorges axiales spéciales	71
<b>G864</b>	Finition gorges radiales spéciales	71
<b>G865</b>	Cycle simple de gorges axiales	70
<b>G866</b>	Cycle simple de gorges radiales	70
<b>G867</b>	Finition de gorges axiales	71
<b>G868</b>	Finition de gorges radiales	71
Cycles de tournage de gorges		Page
<b>G811</b>	Cycle simple de tournage de gorges radiales	72
<b>G815</b>	Cycle de tournage de gorges radiales	73
<b>G821</b>	Cycle simple de tournage de gorges axiales	72
<b>G825</b>	Cycle de tournage de gorges axiales	73

Cycles de filetage		Page
<b>G31</b>	Cycle de filetage universel	74
<b>G32</b>	Cycle simple de filetage	75
<b>G33</b>	Filet à trajectoire unique	76
<b>G35</b>	Filet ISO métrique	77
<b>G350</b>	Filet longitudinal simple à trajectoire unique	78
<b>G351</b>	Filet longitudinal étendu à pas multiples	78
<b>G352</b>	Filet conique API	79
<b>G353</b>	Filet conique	80
<b>G799</b>	Fraisage de filets axiaux	90
Cycles de dégagements, cycle de tronçonnage		Page
<b>G25</b>	Contour dégag. (DIN509 E, DIN509 F, DIN76)	81
<b>G85</b>	Cycle dégag. (DIN509 E, DIN509 F, DIN76)	82
<b>G851</b>	Dégagement avec usinage cylind. DIN 509 E	83
<b>G852</b>	Dégagement avec usinage cylind. DIN 509 F	83
<b>G853</b>	Dégagement avec usinage cylind. DIN 76	83
<b>G856</b>	Dégagement de forme U	84
<b>G857</b>	Dégagement de forme H	85
<b>G858</b>	Dégagement de forme K	85
<b>G859</b>	Cycle de tronçonnage	86
Cycles de perçage		Page
<b>G36</b>	Cycle de taraudage	89
<b>G71</b>	Cycle de perçage simple	87
<b>G74</b>	Cycle de perçage profond	88
<b>G799</b>	Fraisage de filets axiaux	90

Usinage sur la face frontale		Page
<b>G100</b>	Avance rapide sur face frontale	91
<b>G101</b>	Droite sur face frontale	92
<b>G102</b>	Arc de cercle sur face frontale	93
<b>G103</b>	Arc de cercle sur face frontale	93
<b>G304</b>	Définition figure cercle entier sur face frontale	97
<b>G305</b>	Définition figure rectangle sur face frontale	97
<b>G307</b>	Définition figure polygone sur face frontale	98
<b>G791</b>	Rainure linéaire sur face frontale	94
<b>G793</b>	Fraisage contours et figures sur face frontale	95
<b>G797</b>	Fraisage de surface sur face frontale	96
<b>G799</b>	Fraisage de filets axiaux	90
Usinage sur le pourtour		Page
<b>G120</b>	Diamètre de référence sur le pourtour	99
<b>G110</b>	Avance rapide sur le pourtour	99
<b>G111</b>	Droite sur le pourtour	100
<b>G112</b>	Déplacement circulaire sur le pourtour	101
<b>G113</b>	Déplacement circulaire sur le pourtour	101
<b>G314</b>	Définition figure cercle entier sur le pourtour	104
<b>G315</b>	Définition figure rectangle sur le pourtour	105
<b>G317</b>	Définition figure polygone sur le pourtour	105
<b>G792</b>	Rainure linéaire sur le pourtour	102
<b>G794</b>	Fraisage contours et figures sur le pourtour	103
<b>G798</b>	Fraisage rainure hélicoïdale	104

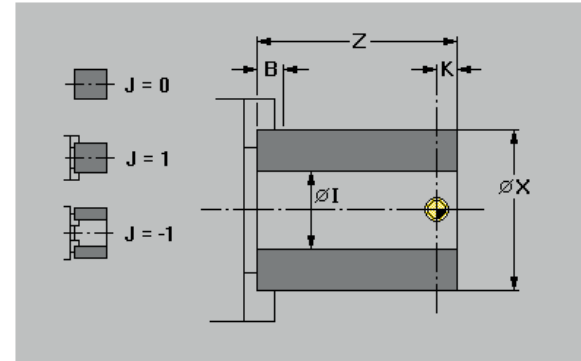
Modèles de perçages et de fraisages		Page
<b>G743</b>	Modèle linéaire frontal	106
<b>G744</b>	Modèle linéaire sur le pourtour	106
<b>G745</b>	Modèle circulaire frontal	107
<b>G746</b>	Modèle circulaire sur le pourtour	108
Autres fonctions G		Page
<b>G4</b>	Temporisation	57
<b>G60</b>	Désactivation de la zone de sécurité	57
cf. Manuel d'utilisation		
<b>G9</b>	Arrêt précis (pas à pas)	
<b>G152</b>	Décalage du point zéro pour l'axe C	
<b>G153</b>	Normer l'axe C	
<b>G193</b>	Avance par dent	
<b>G204</b>	Attendre instant défini	

## Mandrin cylindre/tube G20

G20 définit la pièce brute ainsi que la situation de serrage. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

### Paramètres

- X: Diamètre  
Z: Longueur (y compris surépaisseur transversale et zone de serrage)  
K: Bord droit (surépaisseur transversale)  
I: Diamètre interne pour pièce brute de type „tube“  
B: Zone de serrage  
J: Type de serrage
- 0: pas de serrage
  - 1: serrage externe
  - 2: serrage interne



Définition de la pièce brute

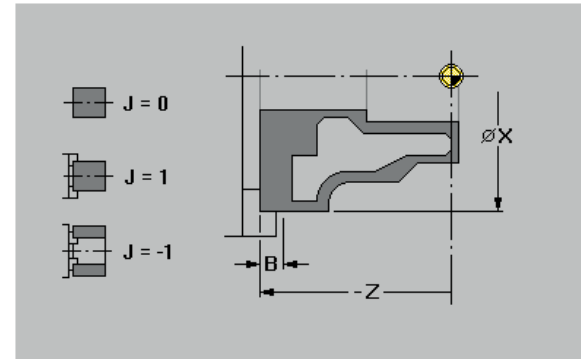
## Contour de la pièce brute G21

G21 définit la situation de serrage. La définition de la pièce brute s'effectue avec les commandes G1, G2/3 et G12/13, immédiatement après G21. La définition de la pièce brute se termine par une commande G80.

Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

### Paramètres

- X: Diamètre de serrage  
Z: Position de serrage en Z  
B: Zone de serrage  
J: Type de serrage
- 0: pas de serrage
  - 1: serrage externe
  - 2: serrage interne



## Avance rapide G0

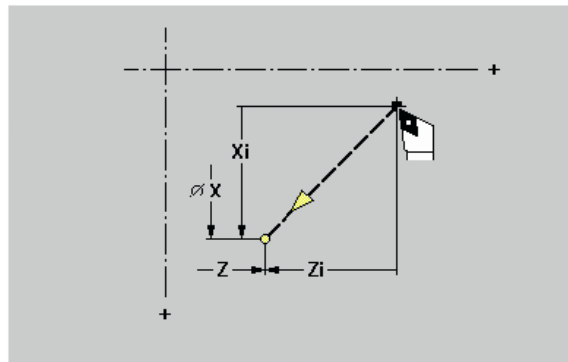
En rapide, sur la trajectoire la plus courte, jusqu'au „point cible“.

### Paramètre

X, Z: Point cible (cote de diamètre X)



G0 est également utilisé pour la définition du point initial dans les définitions des contours.



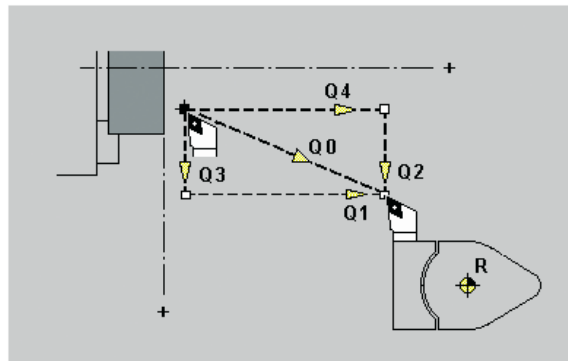
## Point de changement d'outil G14

Le chariot se déplace en avance rapide jusqu'au point de changement d'outil. Vous définissez les coordonnées du point de changement d'outil en mode Réglages.

### Paramètres

Q: Séquence (suite chronologique) – par défaut: 0

- 0: déplacement en diagonale
- 1: d'abord dans le sens X, puis Z
- 2: d'abord dans le sens Z, puis X
- 3: dans le sens X seulement
- 4: dans le sens Z seulement

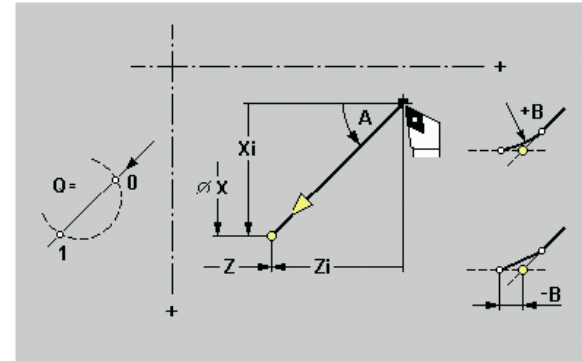


## Droite G1

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire linéaire jusqu'au „point final”.

### Paramètres

- X, Z: Point final (cote de diamètre X)  
A: Angle – direction angulaire: cf. figure d'aide.  
B: Chanfrein/arrondi
- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
  - B=0: raccordement non tangentiel
  - B>0: rayon de l'arrondi
  - B<0: largeur du chanfrein
- E: Avance spéciale – pas d'introduction: avance active  
Q: Sélection point d'intersection – par défaut: Q=0



## Déplacement circulaire

**G2, G3** – cotation incrémentale du centre

**G12, G13** – cotation absolue du centre

L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire circulaire jusqu'au „point final”. Sens de rotation de G2, G3 ou G12, G13: cf. figure d'aide.

### Paramètres

X, Z: Point final (cote de diamètre X)

R: Rayon

Q: Sélection point d'intersection – par défaut: Q=0

B: Chanfrein/arrondi

- B pas d'introduction: raccordement tangentiel
- B=0: raccordement non tangentiel
- B>0: rayon de l'arrondi
- B<0: largeur du chanfrein

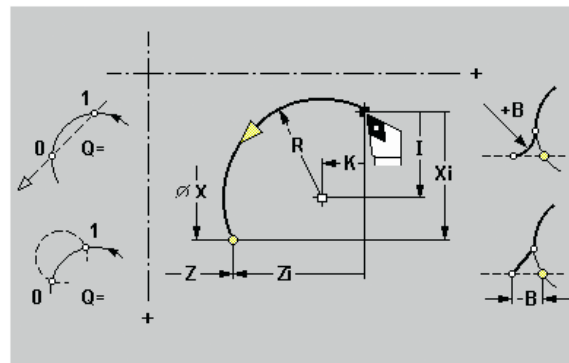
E: Avance spéciale – pas d'introduction: avance active

### Avec G2, G3:

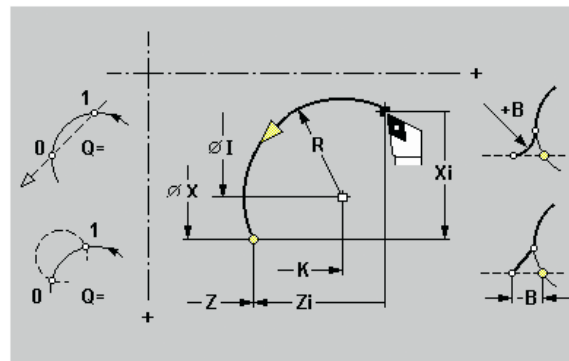
I, K: Centre en incrémental (distance point de départ – centre; I cote de diamètre)

### Avec G12, G13:

I, K: Centre en absolu (I cote de diamètre)



Exemple: déplacement circulaire G2



Exemple: déplacement circulaire G12

## Limitation vitesse de rotation broche principale G26/ outil tournant G126

G26/G126 limite la vitesse de rotation. La limitation de vitesse reste active jusqu'à ce qu'une autre valeur G26/G126 soit programmée.

### Paramètre

S: Vitesse de rotation (max.)



- La limitation de vitesse reste valable à la fin du programme DIN et lorsque vous quittez „Exécution de programme“.
- Si la vitesse de rotation programmée est supérieure à la valeur des paramètres-machine „Paramètres généraux broche – vitesse de rotation max. absolue“, c'est la limitation de vitesse de rotation de ce paramètre qui est valable.

## Avance ininterrompue (intermittente) G64

G64 interrompt brièvement l'avance programmée. La fonction reste active jusqu'à ce que vous programmiez G64 sans paramètres.

### Paramètres

E: Durée de pause – plage: 0,01s < E < 999s

F: Durée d'avance – plage: 0,01s < E < 999s

## Avance constante G94 (avance/minute)

G94 définit l'avance indépendante de la motorisation.

### Paramètre

F: Avance par minute (mm/min. / inch/min.)

## Avance par tour G95/G195

G95/G195 définit l'avance en fonction de la motorisation.

G95: référence à la broche principale

G195: référence à la broche 1 (outil tournant)

### Paramètre

F: Avance par tour (mm/tour / inch/tour)

## Vitesse de coupe constante G96/G196

G96/G196 définit une vitesse de coupe constante.

G96: La vitesse de rotation de la broche principale dépend de la position X de la pointe de l'outil.

G196: La vitesse de rotation de la broche 1 (outil tournant) dépend du diamètre de l'outil.

### Paramètre

S: Vitesse de coupe (m/min. / ft/min.)

## Vitesse de rotation G97 / G197

G97: Vitesse rotation constante broche principale

G197: Vitesse rotation constante pour la broche 1 (outil tournant).

### Paramètre

S: Vitesse de rotation (en tours par minute)

## Compensation du rayon de la dent et de la fraise (CRD, CRF) G40, G41, G42

### G40: Désactivation de la CRD/CRF

- la CRD/CRF reste active jusqu'à la séquence située avant G40
- dans la séquence avec G40 ou dans la séquence située après G40, une trajectoire linéaire est autorisée (G14 n'est pas autorisée)

### G41/G42: Activation de la CRD/CRF

- dans la séquence avec G41/G42 ou après la séquence avec G41/G42, programmer une trajectoire linéaire (G0/G1)

- la CRD/FRD sera prise en compte à partir de la trajectoire suivante

G41: CRD/CRF dans le sens du déplacement à gauche du contour – usinage interne (pour sens du déplacement en -Z)

G42: CRD/CRF dans le sens du déplacement à droite du contour – usinage externe (pour sens du déplacement en -Z)

## (Changement de la) correction de la dent G148

Avec „O”, vous définissez les corrections d'usure à utiliser.

DX, DZ sont activées au lancement du programme et après une commande T.

### Paramètre

- O: Sélection – par défaut: 0
- O=0: DX, DZ actif
  - O=1: DS, DZ actif
  - O=2: DX, DS actif



Certains cycles multipasses et de gorges ainsi que les cycles de fraisage contiennent les appels de CRD/CRF. La CRD/CRF doit donc être désactivée lorsque vous appelez ces cycles. Les commandes G40, G41, G42 ne doivent pas être utilisées dans le cycle.



Les cycles de gorges G861..G868/tournage de gorges G81x, G82x utilisent automatiquement la „bonne” correction d'usure.

## Correction additionnelle G149

Une G149 suivie d'un „ numéro D“ active la correction additionnelle (exemple: G149 D901). „ G149 D900“ désactive cette correction.

Les corrections additionnelles sont activées à partir de la séquence où G149 a été programmée. Elles restent actives

- jusqu'au „G149 D900“ suivant
- jusqu'au changement d'outil suivant
- jusqu'à la fin du programme

### Paramètre

D: Correction additionnelle – par défaut: D900 – plage: 900..916

## Compensation pointe droite de l'outil G150

### Compensation pointe gauche de l'outil G151

Pour les outils d'usinage de gorges, vous définissez par l'„orientation d'outil“ le côté de la dent (droite ou gauche) pris comme point de référence de l'outil.

G150: point de référence pointe droite de l'outil

G151: point de référence pointe gauche de l'outil

G150/G151 devient active à partir de la séquence où elle a été programmée. Elle reste active

- jusqu'au changement d'outil suivant
- jusqu'à la fin du programme.

## Temporisation G4

La MANUALplus attend la durée programmée et exécute ensuite la séquence de programme suivante. Si G4 est programmée en même temps qu'un déplacement dans une séquence, la temporisation devient active à la fin de la course de déplacement.

### Paramètre

F: Temporisation – plage: 0 sec. < F < 999 sec.

## Désactiver la zone de sécurité G60

G60 vous permet d'annuler la surveillance de la zone de sécurité. G60 n'est active que dans la séquence où elle a été programmée.

## Décalage du point zéro G51

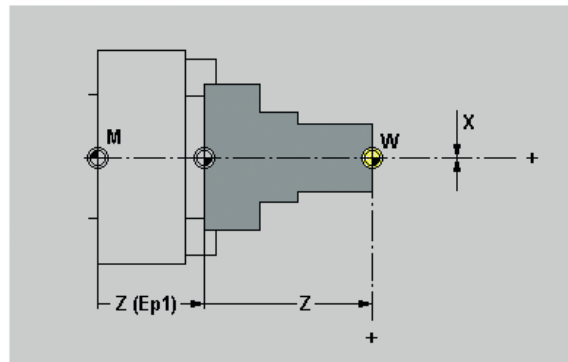
G51 décale le point zéro pièce de la valeur de „Z” (ou „X”). Le décalage se réfère au point zéro pièce (mode Réglages: „Régler valeurs axes”).

Même si vous programmez plusieurs fois G51, le point de référence reste le point zéro pièce défini en mode Réglages.

Un point zéro pièce défini avec G51 reste actif jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à ce qu'il soit annulé par d'autres décalages de point zéro.

### Paramètre

X, Z: Décalage (cote de diamètre X)



## Décalage additionnel du point zéro G56

G56 décale le point zéro pièce de la valeur de „Z” (ou „X”). Le décalage se réfère au point zéro pièce en cours.

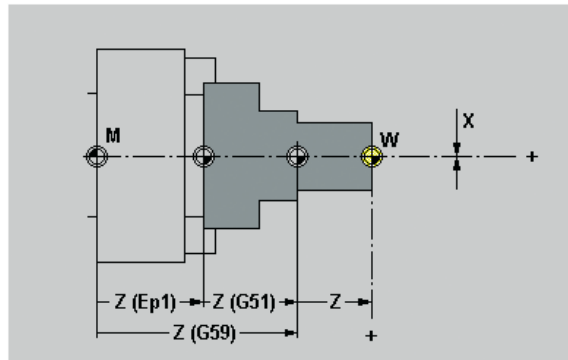
Si vous programmez G56 plusieurs fois, le décalage sera toujours additionné au point zéro pièce en cours.

### Paramètre

X, Z: Décalage (cote de diamètre X)



G51 ou G59 annulent le décalage additionnel du point zéro.



## Décalage absolu du point zéro G59

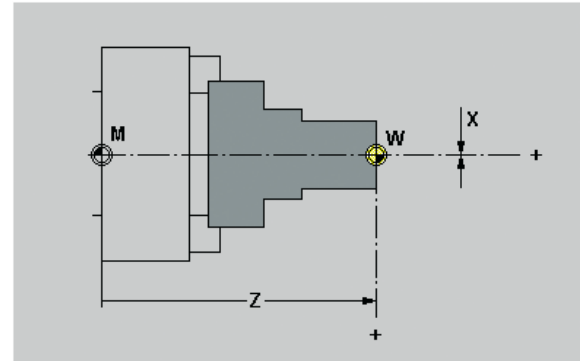
G59 initialise le point zéro pièce sur „X, Z”. Le nouveau point zéro pièce reste en vigueur jusqu'à la fin du programme.

### Paramètre

X, Z: Décalage du point zéro (cote de diamètre X)



G59 annule les décalages de point zéro précédents (par G51, G56 ou G59).



## Surépaisseur paraxiale G57

G57 définit différentes surépaisseurs pour X et Z. G57 doit être programmée avant le cycle dans lequel les surépaisseurs doivent être prises en compte.

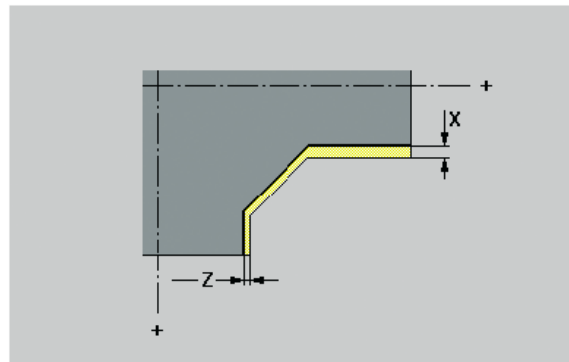
Les cycles suivants tiennent compte des surépaisseurs:

- Multipasses: G81, G817, G818, G819, G82, G827, G828, G829, G83
- Usinage de gorges et tournage de gorges: G81x, G82x, G86x

Les cycles G81, G82 et G83 n'effacent **pas** les surépaisseurs à l'issue de l'exécution du cycle. Avec les autres cycles, les surépaisseurs ne sont plus en vigueur après l'exécution du cycle.

### Paramètre

X / Z: Surépaisseur en X / Z (cote de diamètre X)



## Surépaisseur parallèle au contour (équidistante) G58

G58 définit une surépaisseur parallèle au contour. G58 doit être programmée avant le cycle dans lequel la surépaisseur doit être prise en compte. Surépaisseur négative autorisée avec le cycle G89.

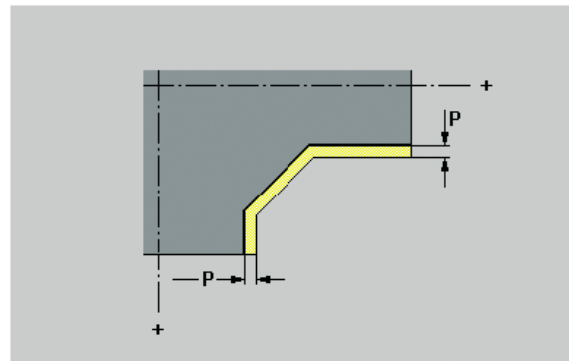
Les cycles suivants tiennent compte de la surépaisseur:

- Multipasses: G817, G818, G819, G827, G828, G829, G83
- Usinage de gorges et tournage de gorges: G81x, G82x, G86x

Le cycle G83 n'efface **pas** les surépaisseurs à l'issue de l'exécution du cycle.

### Paramètre

P: Surépaisseur



## Fin du cycle G80

G80 ferme la définition du contour après les cycles Multipasses, d'usinage de gorges, de dégagements et de fraisage. Hormis G80, on ne doit trouver aucune autre commande dans cette séquence.

## Cycle d'ébauche longitudinale G81

### Cycle d'ébauche transversale G82

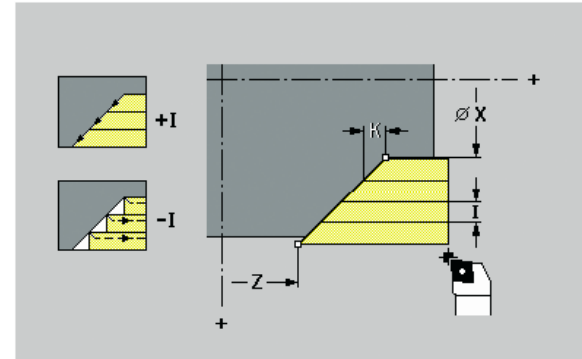
G81/G82 usine (ébauche) la zone de contour décrite par la position effective de l'outil et par „X, Z“. Si vous désirez usiner un biseau, définissez l'angle avec I et K.

#### Paramètres

- X/Z: Point initial/point final du contour (cote de diamètre X)
- I/K: Décalage/passe max.
- I/K > 0: avec retrait du contour
  - I/K < 0: sans retrait du contour
- Q: Plongée fct G. – par défaut: 0
- 0: passe avec G0 (avance rapide)
  - 1: passe avec G1 (avance d'usinage)
- V: Aborder le point de départ (mode dégagement) – par défaut: 0
- 0: retour au point initial du cycle/dernière coord. de retrait
  - 1: retour au point initial du cycle en X et Z



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas exécutée.
- **Surépasseurs:** Les surépasseurs G57 sont prises en compte. Elles restent **actives** après l'exécution du cycle.
- **Surépasseurs sur contours int.:** Programmez des surépasseurs négatifs G57 (seulement avec „introduction libre“)
- La **distance de sécurité** est de 1mm après chaque passe.



Exemple: Cycle d'ébauche longitudinale G81

## Ebauche longitudinale spéciale G817 / G818

## Ebauche transversale spéciale G827 / G828

G817/G818 ou G827/G828 usine (ébauche), sans plongée, la zone de contour décrite par la position actuelle de l'outil et dans les séquences suivantes.

Position de l'outil à la fin du cycle:

- avec G817/G827: point initial et dernière coordonnée de retrait
- avec G818/G828: point initial du cycle

### Paramètres

X/Z: Limite de coupe (cote de diamètre X)

P: Passe max.

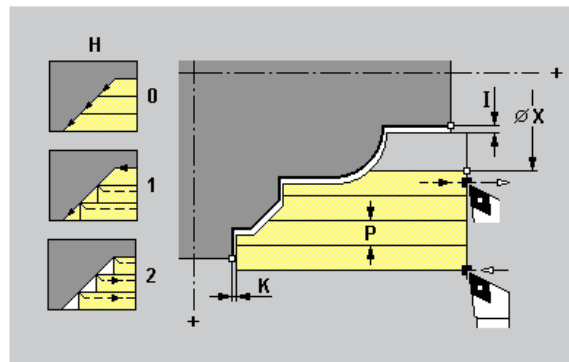
H: Mode de sortie – par défaut: 1

- 0: usine après chaque passe le long du contour
- 1: relève l'outil sous 45°; usine la dernière passe le long du contour
- 2: relève l'outil sous 45° – aucune passe le long du contour

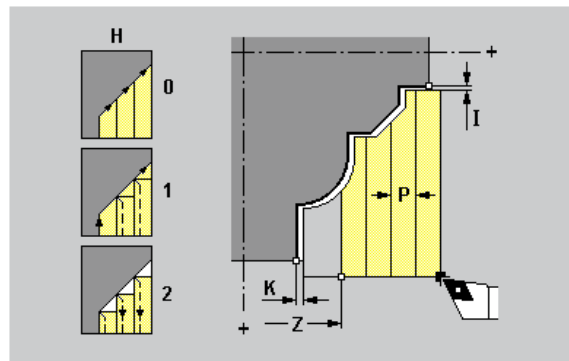
I, K: Surépaisseurs – par défaut: 0



- Les contours en poussant ne sont pas usinés.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** Les surépaisseurs G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.
- La **distance de sécurité** après une coupe est configurée sous „Paramètres en cours – Usinage – Distances de sécurité“.



Exemple: Ebauche longitudinale spéciale G817



Exemple: Ebauche transversale spéciale G828

## Ebauche longitudinale spéciale avec plongée G819

## Ebauche transversale spéciale avec plongée G829

G819/G829 usine (ébauche), avec plongée, la zone de contour décrite par la position de l'outil et dans les séquences suivantes.

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

### Paramètres

X/Z: Limite de coupe (cote de diamètre X)

P: Passe max.

E: Avance de plongée

- E=0: ne pas usiner les contours en poussant
- pas d'introduction: l'avance sera réduite en fonction de l'angle de plongée – réduction max.: 50%.

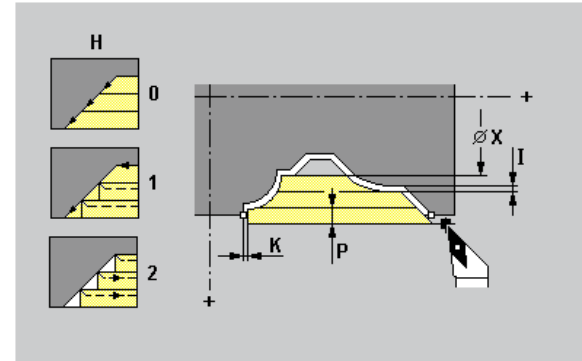
H: Mode de sortie – par défaut: 1

- 0: usine après chaque passe le long du contour
- 1: relève l'outil sous 45°; usine la dernière passe le long du contour
- 2: relève l'outil sous 45° – aucune passe le long du contour

I/K: Surépaisseurs – par défaut: 0



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** Les surépaisseurs G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.
- La **distance de sécurité** après une coupe est réglée sous „Paramètres en cours – Usinage – Distances de sécurité“



Exemple: Ebauche longitudinale spéciale G819



### Attention, risque de collision!

- Si l'angle de réglage et l'angle de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée.
- Si les angles de réglage et de pointe de l'outil sont définis, celui-ci plonge selon l'angle max. possible. La matière restante demeure.

## Cycle simple de répétition de contour G83

G83 exécute plusieurs fois les fonctions programmées dans les séquences suivantes. Dans les séquences suivantes, vous pouvez programmer des déplacements ou cycles simples sans définir de contour. G80 termine le cycle d'usinage.

G83 débute l'usinage du cycle à partir de la position de l'outil. Avant chaque passe, le cycle plonge de la valeur „I, K”. Puis il exécute l'usinage défini dans les séquences suivantes en prenant en compte comme „surépaisseur” la distance entre la position d'outil et le point initial du contour. G83 répète cette procédure jusqu'à ce que le „point initial” soit atteint.

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

G83 ne doit pas être imbriquée, ni par appel de sous-programmes.

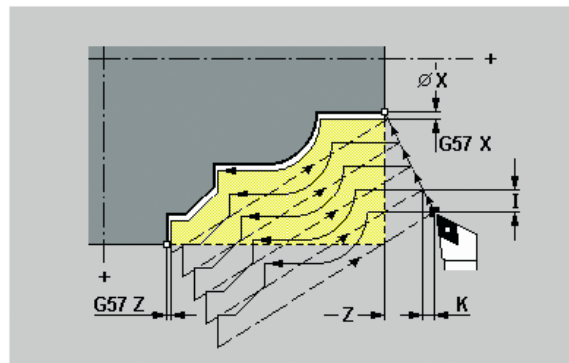
### Paramètres

X, Z: Point initial (cote de diamètre X)

I/K: Passe max. (introduire I, K sans le signe)



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas exécutée. – Vous pouvez programmer séparément la CRD avec G41/G42 et la désactiver avec G40.
- **Surépaisseurs:** Les surépaisseurs G57 seront prises en compte. G58 sera prise en compte si la CRD est active. Les surépaisseurs restent **actives** après l'exécution du cycle.



### Attention, risque de collision!

Après une coupe, l'outil retourne en diagonale afin de se positionner pour la coupe suivante. S'il y a risque de collision, programmez une trajectoire supplémentaire en avance rapide.

## Ebauche parallèle au contour G836

G836 usine (ébauche) la section de pièce parallèle au contour. „X, Z“ définit le point initial du contour et les séquences suivantes, la zone du contour. La définition du contour se termine par G80.

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

### Paramètres

X, Z: Point initial (cote de diamètre X)

P: Passe max.

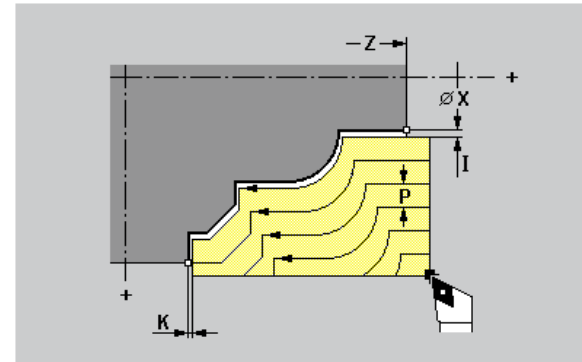
I/K: Surépaisseurs – par défaut: 0

Q: Usinage longitudinal ou transversal - par défaut: 0

- 0: usinage longitudinal
- 1: usinage transversal



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** Les surépaisseurs G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.
- La **distance de sécurité** après une coupe est configurée sous „Paramètres en cours – Usinage – Distances de sécurité“.



## Course avec rayon G87

G87 réalise des rayons de transition aux angles internes/externes, perpendiculaires/paraxiaux. Les rayons sont usinés en une passe.

L'élément longitudinal ou transversal précédent sera usiné si l'outil est situé avant l'exécution du cycle sur la coordonnée X/Z de l'angle de contour.

### Paramètres

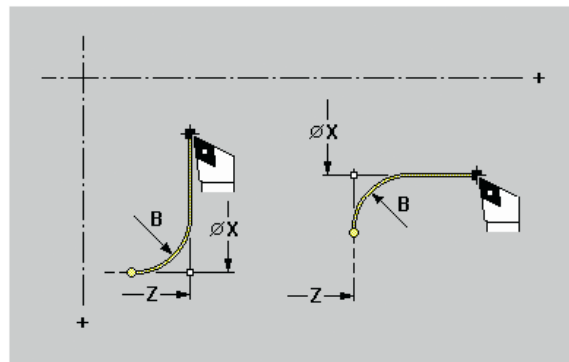
X, Z: Angle du contour (cote de diamètre X)

B: Rayon

E: Avance réduite – par défaut: avance active



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte



## Course avec chanfrein G88

G88 réalise des chanfreins aux angles internes et externes, perpendiculaires et paraxiaux.

L'élément longitudinal ou transversal précédent sera usiné si l'outil est situé avant l'exécution du cycle sur la coordonnée X/Z de l'angle de contour.

### Paramètres

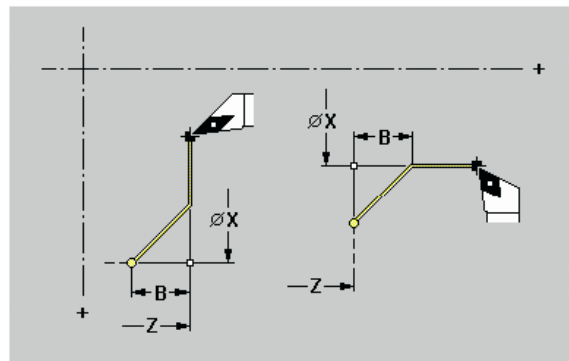
X, Z: Angle du contour (cote de diamètre X)

B: Largeur du chanfrein

E: Avance réduite – par défaut: avance active



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte



## Cycle de finition de contour G89

G89 effectue la finition de la section de contour décrite dans les séquences suivantes.

**Avec CRD:** Dans la séquence après G89, G41/G42 active la CRD et définit l'usinage à gauche ou à droite du contour (réf. sens du contour).

- G41: à droite du contour
- G42: à gauche du contour

La CRD est désactivée à la fin du cycle.

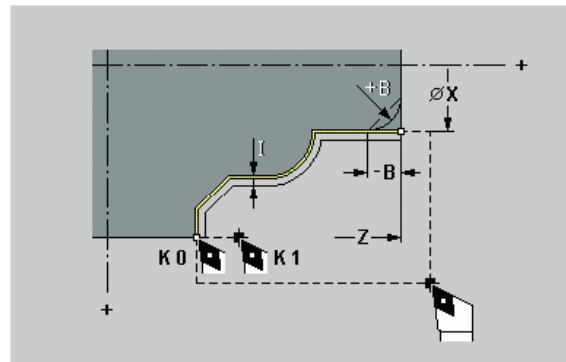
**Sans CRD:** séquence après G89: ne pas programmer G41/G42.

### Paramètres

- B: Chanfrein/arrondi (au début de la section de contour)
- B>0: rayon de l'arrondi
  - B<0: largeur du chanfrein
- I: Surépaisseur (équidistante) – surépaisseur négative autorisée.
- K: Retrait en fin de cycle
- pas d'introduction: retour au point initial
  - K=0: l'outil s'immobilise en fin de cycle
  - K>0: l'outil est relevé de K
- J: Position de l'élément (si la section de contour débute par un chanfrein/arrondi) – par défaut: 1; élément de référence:
- J = 1: élément transversal dans le sens +X
  - J=-1: élément transversal dans le sens -X
  - J = 2: élément longitudinal dans le sens +Z
  - J=-2: élément longitudinal dans le sens -Z



**Surépaisseurs:** La surépaisseur G58 sera prise en compte si I n'est pas indiqué dans le cycle. Elle sera effacée lorsque le cycle aura été exécuté.



## Cycle simple d'usinage de gorges G86

G86 réalise des gorges simples radiales et axiales avec chanfreins. La MANUALplus calcule la position de la gorge avec l'„orientation d'outil“.

Une surépaisseur programmée est prise en compte lors de l'ébauche. La finition est ensuite réalisée. La commande ne tient compte de la „temporisation E“ que pour la finition.

G86 réalise des chanfreins sur les côtés de la gorge. Si vous ne voulez pas de chanfrein, positionnez l'outil assez en avant de la gorge. Vous pouvez calculer la position initiale de la manière suivante:

$$XS = XK + 2 * (1,3 - b)$$

XS: Position initiale (cote de diamètre)

XK: Diamètre du contour

b: Largeur du chanfrein

Position de l'outil à la fin du cycle:

- gorge radiale: X – position initiale; Z – dernière position usinage
- gorge axiale: X – dernière position usinage; Z – position initiale

### Paramètres

X, Z: Angle de fond (cote de diamètre X)

I, K: Surépaisseur/largeur de gorge

• gorge radiale: I = surépaisseur; K = largeur de gorge

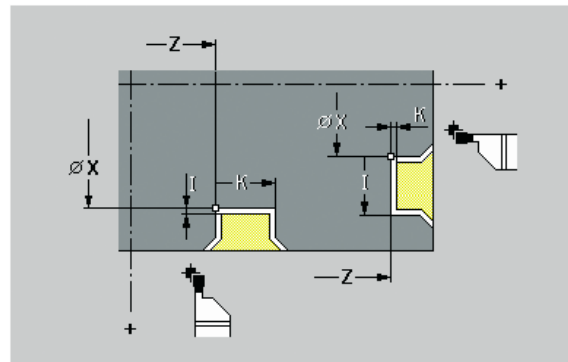
• gorge axiale: I = largeur de gorge; K = surépaisseur

Si vous n'indiquez pas la „largeur de gorge“, la commande n'effectue qu'une passe (largeur de la gorge = largeur d'outil).

E: Temporisation (durée à vide de l'outil pour casser les copeaux)  
– par défaut: durée sur un tour



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte



## Gorges axiales spéciales G861

## Gorges axiales spéciales G862

G861/G862 usine la zone de contour définie par la position de l'outil et par la zone de contour décrite dans les séquences suivantes.

Position de l'outil à la fin du cycle: point de départ du cycle.

### Paramètres

P: Largeur de passe

I, K: Surépaisseurs – par défaut: 0

Q: Ebauche/finition

- Q=0: ébauche seulement
- Q=1: ébauche et finition

E: Avance de finition – par défaut: avance active

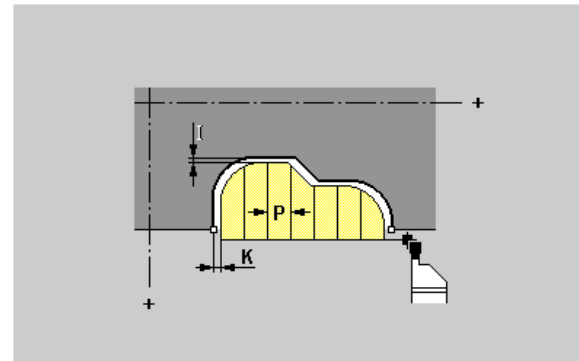
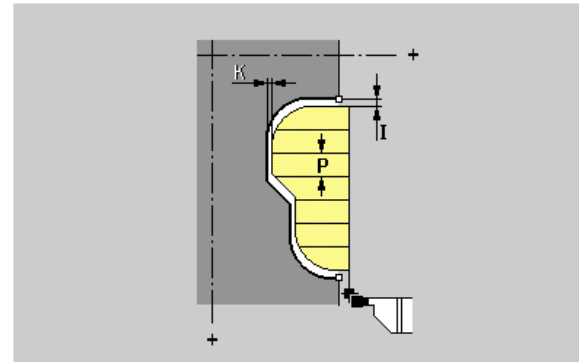


#### • Calcul de la répartition des passes

- „Largeur passe P“ est indiquée: passes  $\leq P$
- „Largeur passe P“ n'est **pas** indiquée: passes  $\leq 0,8 * \text{largeur de la dent de l'outil}$

• **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.

• **Surépaisseurs:** Les surépaisseurs G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.



## Cycle simple de gorges axiales G865

## Cycle simple de gorges radiales G866

G865/G866 usine le rectangle défini par la position de l'outil et par „X, Z”:

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

### Paramètres

X, Z: Angle de fond (cote de diamètre X)

P: Largeur de passe

I, K: Surépaisseurs – par défaut: 0

Q: Ebauche/finition

- Q=0: ébauche seulement
- Q=1: ébauche et finition

E: Avance de finition/temporisation

- avec Q=0: temporisation (durée à vide de l'outil pour casser les copeaux) – par défaut: durée sur deux tours
- avec Q=1: avance de finition – par défaut: avance active

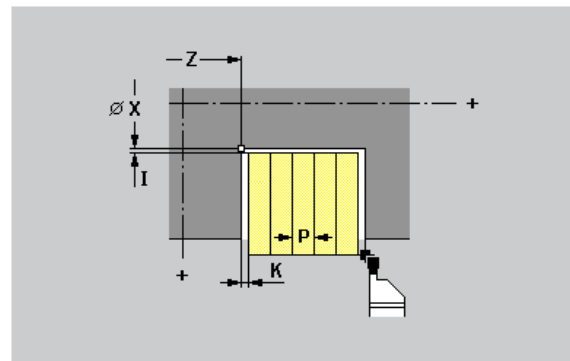
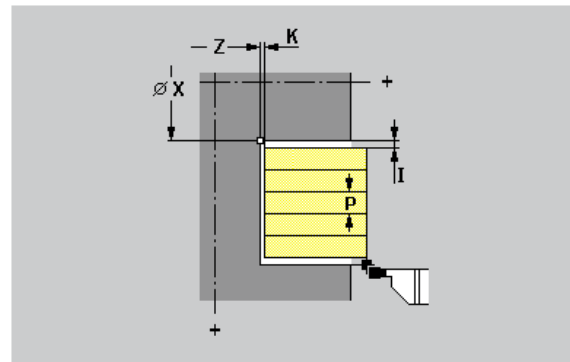


### • Calcul de la répartition des passes

- „Largeur passe P” est indiquée: passes  $\leq P$
- „Largeur passe P” n'est **pas** indiquée: passes  $\leq 0,8 * \text{largeur de la dent de l'outil}$

### • Correction du rayon de la dent: sera exécutée.

- **Surépaisseurs:** Les surépaisseurs G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.



## Finition de gorges axiales spéciales G863

## Finition de gorges radiales spéciales G864

G863/G864 réalise la finition de la section de contour définie dans les séquences suivantes.

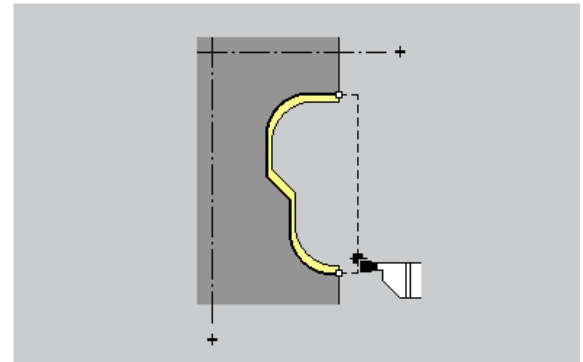
Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

### Paramètre

E: Avance de finition



**Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.



Exemple: Finition de gorges spéciales G863

## Finition de gorges axiales G867

## Finition de gorges radiales G868

G867/G868 réalise la finition de la section de contour décrite par la position de l'outil et par „X, Z”:

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

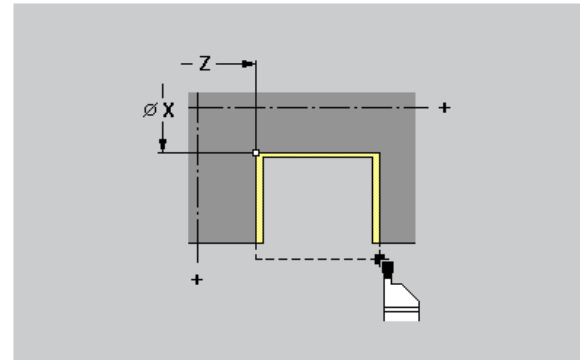
### Paramètres

X, Z: Angle de fond (cote de diamètre X)

E: Avance de finition – pas d'introduction: avance active



**Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.



Exemple: Finition de gorges G868

## Cycle simple de tournage de gorges axiales G811

## Cycle simple de tournage de gorges radiales G821

G811/G821 enlèvent les copeaux sur le rectangle décrit par la position de l'outil et par „X, Z”

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

### Paramètres

X, Z: Angle de fond (cote de diamètre X)

P: Profondeur de passe (max.)

I, K: Surépaisseur en X, Z – par défaut: 0

Q: Ebauche/finition

- Q=0: ébauche seulement
- Q=1: ébauche et finition
- Q=2: finition seulement

U: Tournage unidirectionnel – par défaut: 0

- U=0: tournage bidirectionnel
- U=1: tournage unidirectionnel

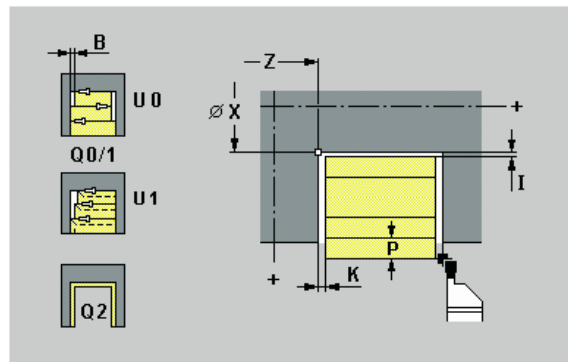
G811: sens broche principale

G821: la MANUALplus enlève les copeaux dans le sens position de l'outil – „angle de fond X”

B: Largeur de décalage – par défaut: 0

O: Avance de plongée – par défaut: avance active

E: Avance de finition – par défaut: avance active



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.
- Avec Q=2, vous définissez dans „I, K” la matière à enlever lors de la finition.

## Cycle de tournage de gorges axiales G815

## Cycle de tournage de gorges radiales G825

G815/G825 enlèvent les copeaux sur la zone décrite par la position de l'outil et par la définition du contour dans les séquences suivantes.

Position de l'outil à la fin du cycle: point initial du cycle.

### Paramètres

X, Z: Limite de coupe (cote de diamètre X)

P: Profondeur de passe (max.)

I, K: Surépaisseur en X, Z – par défaut: 0

Q: Ebauche/finition

- Q=0: ébauche seulement
- Q=1: ébauche et finition
- Q=2: finition seulement

U: Tournage unidirectionnel – par défaut: 0

- U=0: tournage bidirectionnel
- U=1: tournage unidirectionnel

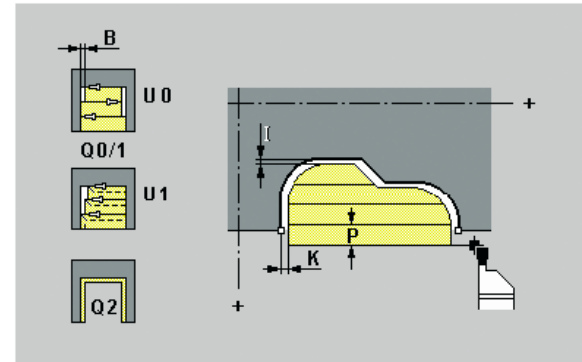
G811: sens broche principale

G821: la MANUALplus enlève les copeaux dans le sens position de l'outil – „angle de fond X”

B: Largeur de décalage – par défaut: 0

O: Avance de plongée – par défaut: avance active

E: Avance de finition – par défaut: avance active



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** G57/G58 seront prises en compte si I/K ne sont pas indiqués dans le cycle. Elles seront effacées lorsque le cycle aura été exécuté.
- Avec Q=2, vous définissez dans „I, K” la matière à enlever lors de la finition.

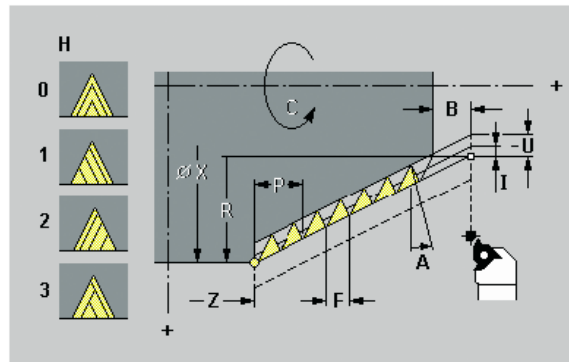
## Cycle de filetage universel G31 (avec et sans définition du contour)

G31 réalise des filets, quel que soit leur sens et position. Plusieurs filets peuvent être enchaînés. Si vous programmez „Point final du filet”, celui-ci débute à la position de l'outil et finit sur „X, Z”. Si vous n'introduisez pas „Point final du filet”, G31 attend dans les séquences suivantes que vous définissiez les éléments de contour sur lesquels le filet doit être usiné (définition du contour). Vous pouvez définir jusqu'à 6 éléments de contour. Cette définition se termine par G80.

Les passes sont calculées avec „V=0 ou V=1” à l'aide de U et I. Avec „V=2 ou V=3”, les passes sont calculées à partir de la vitesse de rotation et du „pas de vis F”:

### Paramètres

- X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)
- F: Pas de vis
- U: Profondeur du filet  
U > 0: filet interne  
U <= 0: filet externe sur face longitudinale, frontale ou arrière
- I: Plongée max.
- R: Différence rayons – par défaut: 0; on a:  $R=(X-XA)/2$   
XA= diamètre en début de filet  
X= diamètre en fin de filet
- B: Longueur d'approche – par défaut:  $B=F*\text{vitesse rotation}/1000$
- P: Longueur de dépassement – par défaut:  $P=F*\text{vit. rotation}/1000$
- A: Angle de passe – par défaut:  $A=\arctan(0,5*F/U)$ ;  
plage:  $0^\circ < A < 60^\circ$
- V: Mode de plongée – par défaut: 0;  
• V=0: section de coupe constante sur toutes les coupes  
• V=1: passe constante



- V=2: avec répartition de passes restante – Si U/I donne un „reste”, celui-ci est valable pour la 1ère passe. la „dernière coupe” est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8ème de coupe.
  - V=3: sans répartition de passes restante
- H: Mode de décalage – par défaut: 0
- H=0: sans décalage
  - H=1: décalage de la gauche
  - H=2: décalage de la droite
  - H=3: décalage alternatif droite/gauche
- Q: Nombre de rotations à vide après la dernière coupe – par défaut: 0
- C: Angle initial – par défaut: 0
- „Arrêt cycle” agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Le potentiomètre est inactif pendant l'exécution du cycle.

## Cycle simple de filetage G32

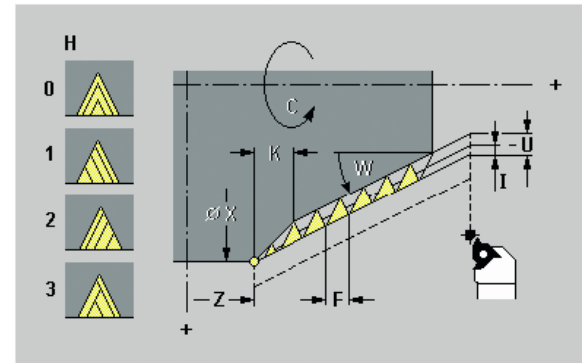
G32 réalise un filet simple, quel que soit son sens et sa position (filet longitudinal, conique ou transversal; filet interne ou externe). Le filet débute à la position de l'outil et finit sur „X, Z“.

### Paramètres

- X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)
- F: Pas de vis
- U: Profondeur du filet  
U > 0: filet interne  
U <= 0: filet externe sur face longitudinale, frontale ou arrière
- I: Plongée max.
- B: Coupes restantes – par défaut: 0  
• B=0: répartition de la „dernière coupe“ en 1/2, 1/4 1/8 1/8ème de coupe.  
• B=1: sans répartition de passes restante
- Q: Nombre rotations à vide après dernière coupe – par défaut: 0
- K: Longueur de sortie au point final du filet – par défaut: 0
- W: Angle du cône – par défaut: 0; plage:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ . Position du filet conique par rapport à l'axe longitudinal ou transversal.
- C: Angle initial – par défaut: 0
- H: Mode de décalage – par défaut: 0  
• H=0: sans décalage  
• H=1: décalage de la gauche  
• H=2: décalage de la droite  
• H=3: décalage alternatif droite/gauche



- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche ne sont pas actifs pendant l'exécution du cycle.



## Filet à trajectoire unique G33

G33 réalise des filets, quel que soit leur sens et leur position (filet longitudinal, conique ou transversal; filet interne ou externe).

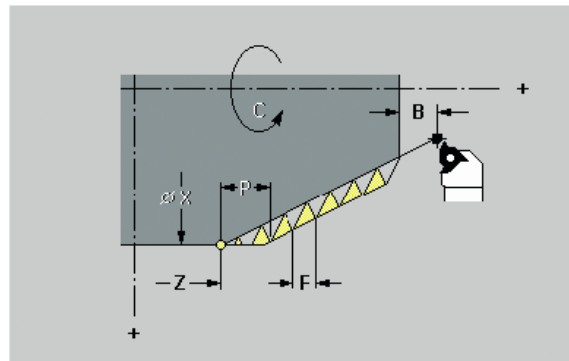
Le filet débute à la position effective de l'outil et finit sur „X, Z“.

### Paramètres

- X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)
- F: Pas de vis
- B: Longueur d'approche – par défaut : 0
- P: Longueur de sortie – par défaut : 0
- C: Angle initial (si début de filetage défini par rapport à un élément de contour à rotation non symétrique) – par défaut: 0
- Q: Numéro de la broche – par défaut: 0 (broche principale)
- H: Sens de référence pour pas de vis – par défaut: 3
- H=0: avance sur l'axe Z (pour filet longitudinal et conique jusqu'à +45°/-45° max. par rapport à l'axe Z)
  - H=1: avance sur l'axe X (pour filet longitudinal et conique jusqu'à +45°/-45° max. par rapport à l'axe X)
  - H=3: Avance de trajectoire
- E: Pas de vis variable (augmente/diminue le pas de vis à chaque tour de E) – par défaut: 0



- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche ne sont pas actifs pendant l'exécution du cycle.



## Filet ISO métrique G35

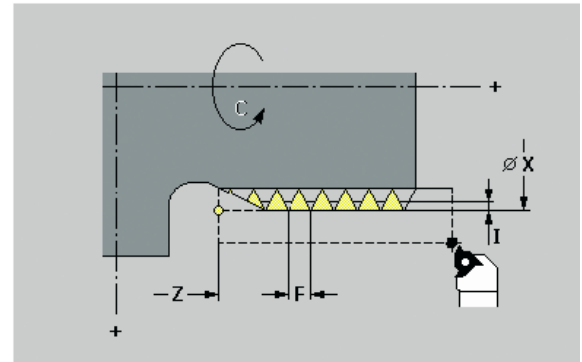
G35 réalise un filet longitudinal (interne ou externe). A partir de la position de l'outil par rapport au point final du filet, la MANUALplus détermine si le cycle doit créer un filet externe ou interne.

### Paramètres

- X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)  
F: Pas de vis – par défaut: tableau standard  
I: Plongée max. – par défaut: I est calculé en fonction du pas de vis et de la vitesse de rotation  
Q: Nb de passages à vide après la dernière passe – par défaut: 0  
B: Passes restantes – par défaut: 0
- B=0: répartition de la „dernière coupe" en 1/2, 1/4 1/8 1/8ième de coupe.
  - B=1: sans répartition de passes restante



- „Arrêt cycle" agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche ne sont pas actifs pendant l'exécution du cycle.
- Pour les filets internes, indiquez „F" car le diamètre de l'élément longitudinal ne correspond pas au diamètre du filet. Lorsque la MANUALplus calcule le pas de vis, on peut escompter de faibles écarts.



## Filet longitudinal simple à trajectoire unique G350

## Filet longitudinal étendu à pas multiples G351

G350/G351 réalisent un filet longitudinal (filets internes ou externes).  
Le filet débute à la position de l'outil et finit sur „Z“:

### Paramètres

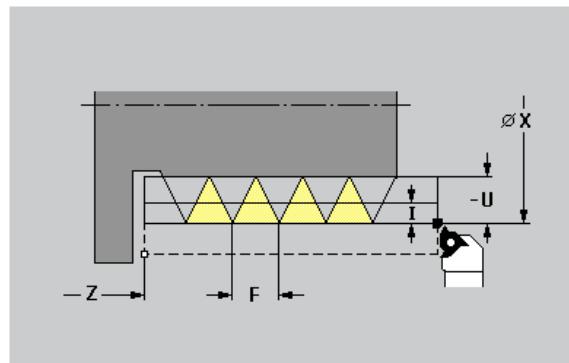
- Z: Point final du filet  
 F: Pas de vis  
 U: Profondeur du filet  
 U > 0: filet interne  
 U <= 0: filet externe  
 I: Plongée max. – par défaut: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet

### Autres paramètres G351

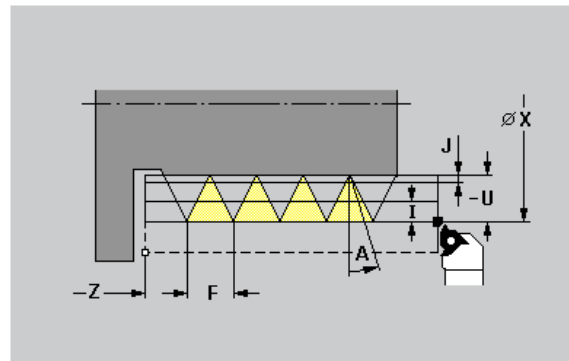
- A: Angle de passe – par défaut: 30°; plage:  $-60^\circ < A < 60^\circ$   
 • A > 0: passe flanc droit  
 • A < 0: passe flanc gauche  
 D: Nombre de rotations – par défaut: 1  
 J: Profondeur de coupe restante – par défaut: 1/100 mm  
 E: Pas de vis variable (augmente/diminue le pas de vis à chaque tour de E) – par défaut: 0



- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche ne sont pas actifs pendant l'exécution du cycle.



Filet longitudinal G350



Filet longitudinal G351

## Filet conique API G352

G352 réalise un filet API à une ou plusieurs rotations. La profondeur de filetage diminue en sortie du filet. Le fil débute sur „XS, ZS“ et se termine sur „X, Z“.

### Paramètres

XS,ZS: Point initial du filet (cote de diamètre XS)

X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)

F: Pas de vis

U: Profondeur du filet

U > 0: filet interne

U <= 0: filet externe sur face longitudinale, frontale ou arrière

I: Plongée max. – par défaut: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet

A: Angle de passe – par défaut: 30°; plage:  $-60^\circ < A < 60^\circ$

• A > 0: passe flanc droit

• A < 0: passe flanc gauche

D: Nombre de rotations – par défaut: 1

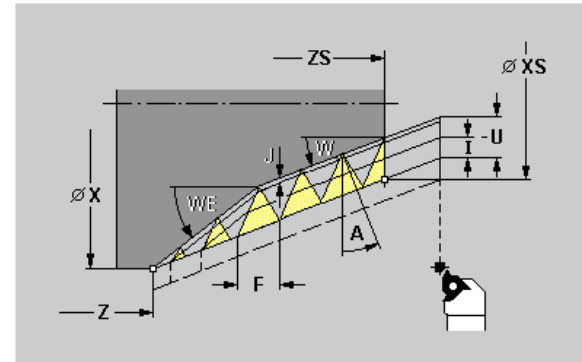
W: Angle du cône – par défaut: 0; plage:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ .

WE: Angle de sortie – par défaut: 12°; plage:  $0^\circ < WE < 90^\circ$

J: Profondeur de coupe restante – par défaut: 1/100 mm



- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche ne sont pas actifs pendant l'exécution du cycle.
- Combinaisons de paramètres pour définir l'angle du cône:
  - XS/ZS, X/Z
  - XS/ZS, Z, W
  - ZS, X/Z, W



## Filet conique G353

G353 réalise un filet conique à une ou plusieurs rotations. Le filet commence sur „XS, ZS“ et se termine sur „X, Z“:

### Paramètres

XS,ZS: Point initial du filet (cote de diamètre XS)

X, Z: Point final du filet (cote de diamètre X)

F: Pas de vis

U: Profondeur du filet

U > 0: filet interne

U <= 0: filet externe sur face longitudinale, frontale ou arrière

I: Plongée max. – par défaut: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet

A: Angle de passe – par défaut: 30°; plage:  $-60^\circ < A < 60^\circ$

• A > 0: passe flanc droit

• A < 0: passe flanc gauche

D: Nombre de rotations – par défaut: 1

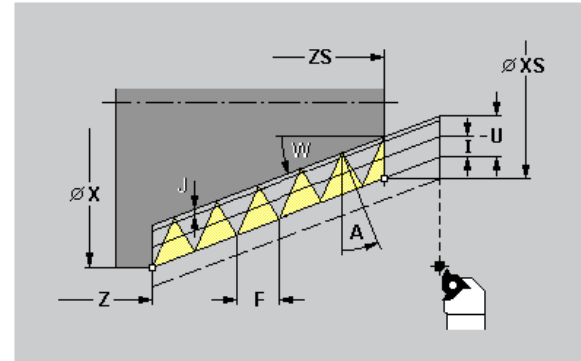
W: Angle du cône – par défaut: 0; plage:  $-45^\circ < W < 45^\circ$

J: Profondeur de coupe restante – par défaut: 1/100 mm

E: Pas de vis variable (augmente/diminue le pas de vis à chaque tour de E) – par défaut: 0



- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une coupe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche ne sont pas actifs pendant l'exécution du cycle.
- Combinaisons de paramètres pour définir l'angle du cône:
  - XS/ZS, X/Z
  - XS/ZS, Z, W
  - ZS, X/Z, W



## Contour de dégagement G25

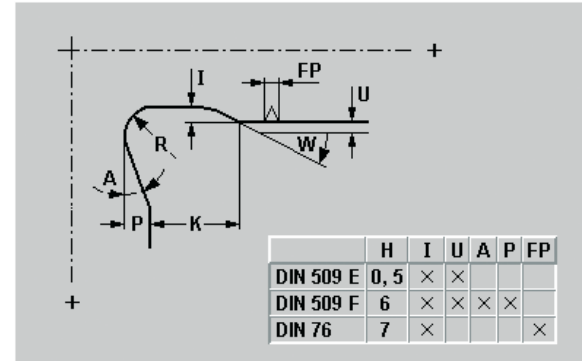
G25 réalise un élément de forme dégagement que vous pouvez intégrer dans la définition du contour des cycles d'ébauche ou de finition.

Si vous ne configurez pas les paramètres, la MANUALplus calcule les valeurs suivantes à partir du diamètre, ou pour le dégagement DIN 76 à partir du pas de vis prélevé dans le tableau standard:

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R

### Paramètres

- H: Type de dégagement – par défaut: 0
- 0, 5: DIN 509 E
  - 6: DIN 509 F
  - 7: DIN 76
- I: Profondeur du dégagement – par défaut: tableau standard
- K: Largeur du dégagement – par défaut: tableau standard
- R: Rayon – par défaut: tableau standard
- P: Profondeur transversale – par défaut: tableau standard
- W: Angle du dégagement – par défaut: tableau standard
- A: Angle transversal – par défaut: tableau standard
- FP: Pas de vis – par défaut: calculé en fonction du diamètre du filet
- U: Surépaisseur de finition – par défaut: 0
- E: Avance réduite (pour l'usinage du dégagement) – par défaut: avance active



- Lorsque les paramètres ont été introduits, le dégagement est réalisé en fonction de ces cotes.
- Avec les filets internes, indiquer le pas de vis „FP“ car le diamètre de l'élément longitudinal ne correspond pas au diamètre du filet. Lorsque la MANUALplus calcule le pas de vis, on peut escompter de faibles écarts.

## Cycle de dégagement G85

G85 réalise des dégagements selon DIN 509 E, DIN 509 F et DIN 76 (dégagements de filetage). „K“ défini le **type de dégagement**.

Paramètres pour les dégagements: cf. tableau

Le cylindre en avant sera usiné si vous positionnez l'outil sur le diamètre du cylindre („X“) „en avant“ du cylindre.

### Paramètres

X, Z: Point cible (cote de diamètre X)

I: Surépaisseur de finition/profondeur

- DIN 509 E, F: surépaisseur de finition – par défaut: 0
- DIN 76: profondeur du dégagement

K: Longueur du dégagement et **type de dégagement**

- K pas d'introduction: DIN 509 E
- K=0: DIN 509 F
- K>0: longueur du dégagement pour DIN 76

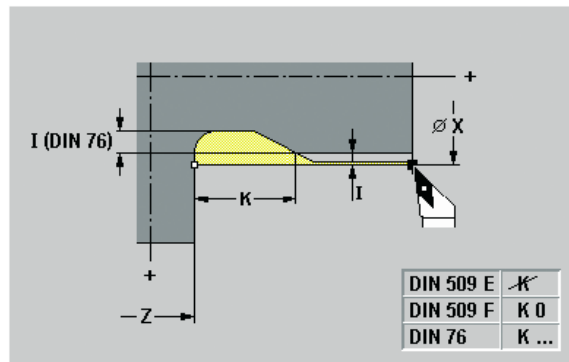
E: Avance réduite (pour l'usinage du dégagement) – par défaut: avance active

**Angle du dégagement** pour dégagements DIN 509 E et F: 15°

**Angle transversal** pour dégagement DIN 509 F: 8°



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte



### Dégagement DIN 509 E

Diamètre	I	K	R
< 18	0,25	2	0,6
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

### Dégagement DIN 509 F

Diamètre	I	K	R	P
< 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

I = profondeur du dégagement

K = longueur du dégagement

R = rayon du dégagement

P = profondeur transversale

## Dégagement DIN509 E avec usinage du cylindre G851

## Dégagement DIN509 F avec usinage du cylindre G852

## Dégagement DIN76 avec usinage du cylindre G853

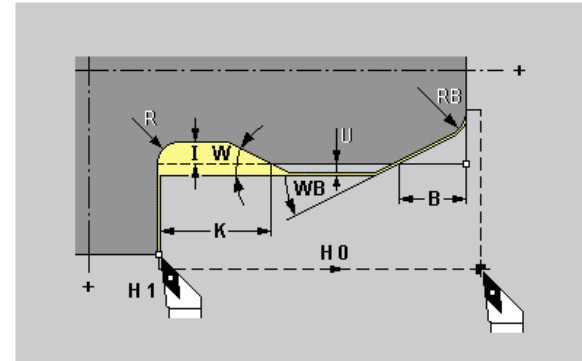
G851/G852/G853 réalisent un dégagement, une attaque de cylindre, et usinent le cylindre en avant ainsi que la surface transversale suivante.

Signification des séquences CN suivant l'appel du cycle (ex. G851):

N.. G851 I.. K.. W...	/Appel cycle avec paramètres
N.. G0 X.. Z..	/Angle d'attaque cylindre
N.. G1 Z..	/Angle dégagement
N.. G1 X..	/Point final surface transv.
N.. G80	/Fin définition du contour

### Paramètres

- I: • G851, G852: prof. dégagement – par défaut: tableau standard  
• G853: diamètre dégagement – par défaut: tableau standard
- K: Longueur du dégagement – par défaut: tableau standard
- W: Angle du dégagement – par défaut: tableau standard
- R: Rayon du dégagement – par défaut: tableau standard
- P: Profondeur transversale – par défaut: tableau standard
- A: Angle transversal – par défaut: tableau standard
- B: Long. attaque cylindre – par défaut: pas d'attaque du cylindre
- RB: Rayon d'attaque – par défaut: pas de rayon d'attaque
- WB: Angle d'attaque – par défaut: 45 °
- E: Avance réduite (pour l'usinage du dégagement) – par défaut: avance active
- H: Mode de sortie – par défaut: 0  
• H=0: l'outil retourne au point initial  
• H=1: l'outil s'immobilise à la fin de la surface transversale



### Exemple G851

- U: Surépaisseur de finition (dans la zone du cylindre) – par défaut: pas de surépaisseur
- FP: Pas de vis
- P: Surépaisseur (Si vous introduisez „P“, l'usinage du dégagement est divisé en une phase d'ébauche et une autre de finition. „P“ est alors pris en compte comme surépaisseur longitudinale (toujours 0,1 mm.)



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** non prises en compte

## Dégagement de forme U G856

G856 réalise un dégagement de „forme U“; exécute la finition de la surface transversale limitrophe et crée un chanfrein/arrondi.

Position de l'outil à la fin du cycle: au point initial

Signification des séquences CN suivant G856:

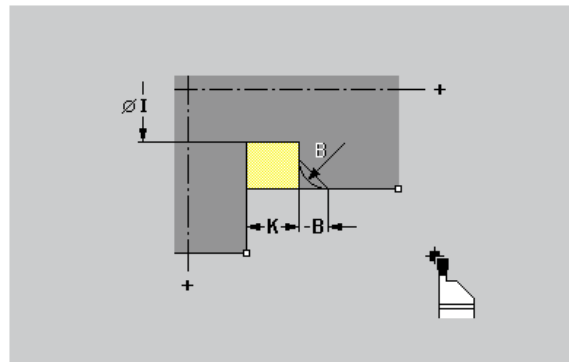
N.. G856 I.. K.. ...	/Appel cycle avec paramètres
N.. G0 X.. Z..	/Angle du dégagement
N.. G1 X..	/Point final surface transv.
N.. G80	/Fin définition du contour

### Paramètres

- I: Diamètre du dégagement (cote de diamètre)
- K: Largeur du dégagement – Si la largeur de la dent de l'outil n'est pas définie, K fait office de largeur de dent.
- B: Chanfrein ou arrondi
- $B > 0$ : rayon de l'arrondi
  - $B < 0$ : largeur du chanfrein



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte



## Dégagement de forme H G857

G857 réalise un dégagement de „forme H“. Si vous n'introduisez pas W, il sera calculé à partir de K et de R. Le point final du dégagement est alors situé sur l'„angle du contour“.

Position de l'outil à la fin du cycle: au point initial

### Paramètres

X, Z: Angle du contour (cote de diamètre X)

K: Longueur du dégagement

R: Rayon du dégagement – par défaut: pas d'élément circulaire

W: Angle de plongée – par défaut: W sera calculé



- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte

## Dégagement de forme K G858

G858 réalise le dégagement de „forme K“. Une passe linéaire est exécutée sous l'angle de 45° est exécutée.

Position de l'outil à la fin du cycle: au point initial

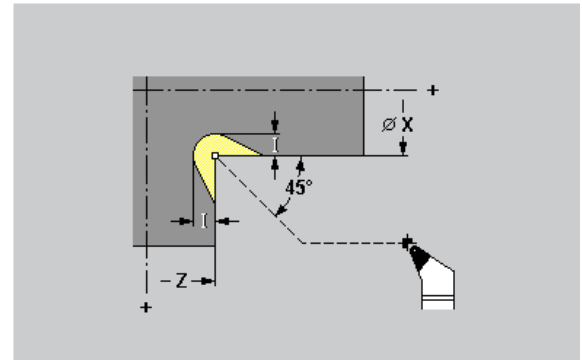
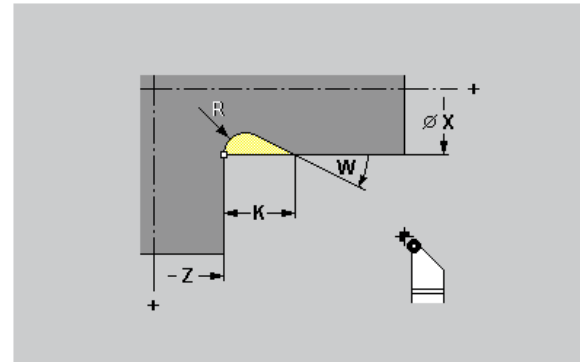
### Paramètres

X, Z: Angle du contour (cote de diamètre X)

I: Profondeur du dégagement



- **Correction du rayon de la dent:** ne sera pas exécutée.
- **Surépaisseurs:** ne seront pas prises en compte

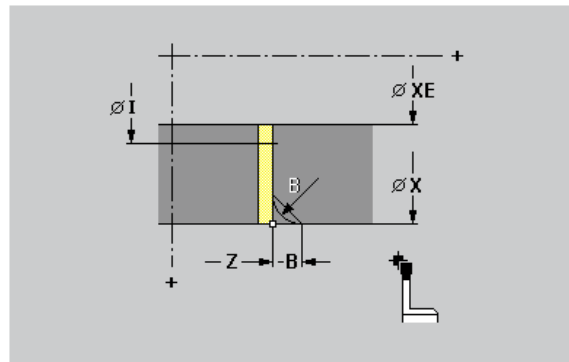


## Tronçonnage G859

G859 réalise le tronçonnage de la pièce tournée. Un chanfrein ou un arrondi est réalisé facultativement. A l'issue de l'exécution du cycle, l'outil retourne **paraxialement** au point de départ.

### Paramètres

- X: Diamètre de tronçonnage  
Z: Position de tronçonnage  
I: Diamètre réduction d'avance – par défaut: pas de réduction d'avance  
XE: Diamètre interne (tuyau)  
E: Avance réduite – par défaut: avance active  
B: Chanfrein ou arrondi
- $B > 0$ : rayon de l'arrondi
  - $B < 0$ : largeur du chanfrein



## Cycle de perçage simple G71

G71 réalise des trous axiaux et radiaux. Si vous utilisez des outils fixes, le trou axial doit être au centre.

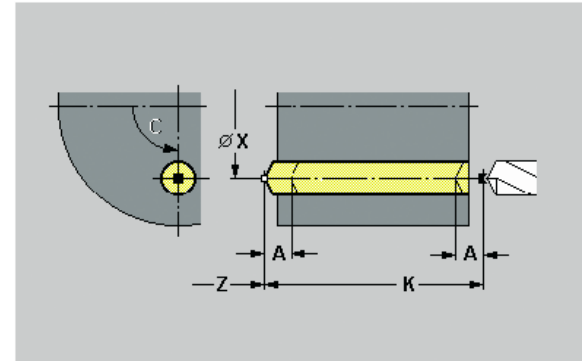
L'exécution du cycle débute à partir de la position effective de l'outil et de la broche.

En fonction de „X/Z”, G71 définit s'il doit réaliser un trou radial ou axial.

### Paramètres

- X: Point final trou axial (cote de diamètre)  
Z: Point final trou radial  
A: Longueur de pré-perçage et de sortie – par défaut: 0  
E: Temporisation (pour casser les copeaux en fin de trou) – par défaut: 0  
V: Variantes de pré-perçage et de sortie (réduction d'avance: 50%)
  - 0: sans réduction d'avance
  - 1: réduction en sortie
  - 2: réduction pré-perçage
  - 3: réduction pré-perçage et en sortie

K: Profondeur de perçage (pour trou radial: cote du rayon) – par défaut: sera calculée



## Cycle de perçage profond G74

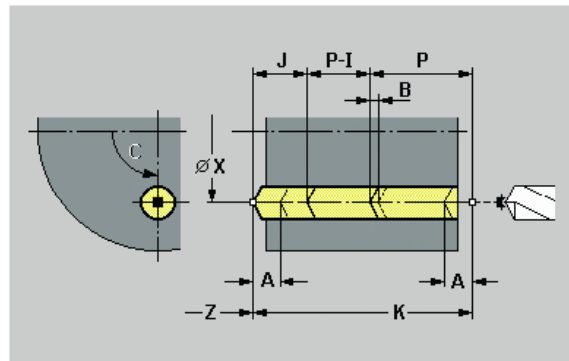
G74 réalise des trous axiaux et radiaux. Si vous utilisez des outils fixes, le trou axial doit être au centre. Le trou est exécuté en plusieurs étapes.

L'exécution du cycle débute à partir de la position effective de l'outil et de la broche.

En fonction de „X/Z”, G74 définit s'il doit réaliser un trou radial ou axial.

### Paramètres

- X: Point final trou axial (cote de diamètre)  
 Z: Point final trou radial  
 R: Distance de sécurité – par défaut: Valeur prélevée dans „Paramètres en cours – Usinage – Distances de sécurité”  
 P: 1ère profondeur de perçage – par défaut: trou percé sans interruption  
 I: Valeur de réduction – par défaut: 0  
 B: Distance de retrait – par défaut: retrait au „point initial du trou”  
 J: Profondeur de perçage min. – par défaut: 1/10ème de P  
 A: Longueur de pré-perçage et de sortie – par défaut: 0  
 E: Temporisation (pour casser les copeaux en fin de trou) – par défaut: 0  
 V: Variantes de pré-perçage et de sortie (réduction d'avance: 50%)  
 • 0: sans réduction d'avance  
 • 1: réduction en sortie  
 • 2: réduction pré-perçage  
 • 3: réduction pré-perçage et en sortie  
 K: Profondeur de perçage (pour trou radial: cote du rayon) – par défaut: sera calculée



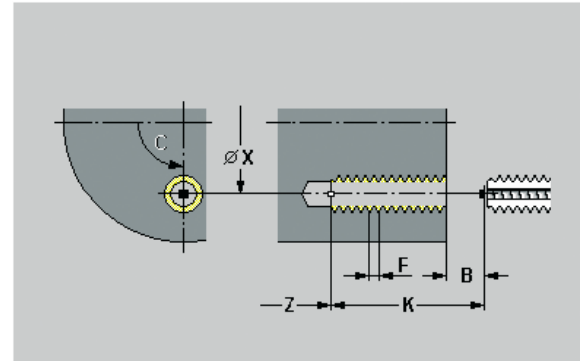
## Cycle de taraudage G36

G36 usine les filets axiaux et radiaux. Si vous utilisez des outils fixes, le filet axial doit être au centre.

En fonction de „X/Z”, G36 définit s'il doit réaliser un trou radial ou axial.

### Paramètres

- X: Point final du taraudage axial (cote de diamètre)  
Z: Point final du taraudage radial  
F: Avance par tour – pas de vis  
B: Longueur d'approche – par défaut:  $2 * \text{pas de vis } F1$   
Q: Numéro de la broche  
• Q=0: avec outils fixes (broche principale)  
• Q=1: avec outil tournant  
H: Sens de référence – par défaut: 0  
Sens de référence pour le pas de vis.  
• H=0: avance sur l'axe Z  
• H=1: avance sur l'axe X  
S: Vitesse de rotation de retrait – par défaut: vitesse de rotation identique à celle du taraudage  
K: Profondeur de perçage (trous radiaux: cote du rayon) – par défaut: sera calculée



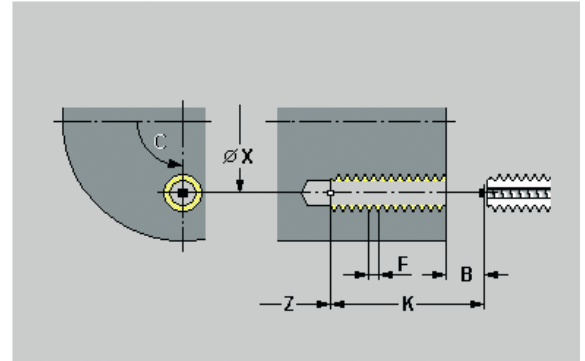
## Fraisage de filets G799

G799 fraise un filet à l'intérieur d'un trou existant.

Positionnez l'outil au centre du trou **avant** d'appeler le cycle G799. Le cycle positionne l'outil à l'intérieur du trou, sur le „point final du filet“. L'outil se déplace ensuite selon le „rayon d'approche R“, fraise le filet sur une rotation de 360° et effectue une passe en fonction du „pas de vis F“. Pour terminer, le cycle dégage l'outil et le rétracte au point de départ.

### Paramètres

- Z: Point initial du filet  
 K: Profondeur du filet  
 R: Rayon d'approche – par défaut:  $(I - \text{diamètre de la fraise})/2$   
 F: Pas de vis  
 I: Diamètre intérieur du filet  
 H: Sens de déplacement de la fraise – par défaut: 0  
 • H=0: en opposition  
 • H=1: en avalant  
 J: Sens du filet – par défaut: 0  
 • J=0: à droite  
 • J=1: à gauche



## Point initial contour/avance rapide face frontale G100

**Géométrie:** G100 définit le point initial du contour sur la face frontale.

### Paramètres

X, C: Point final (cote de diamètre), angle final – direction angulaire: cf. fig. d'aide

XK,YK: Point final (en coordonnées cartésiennes)

**Usage:** L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au „point final“.

### Paramètres

X, C: Point final (cote de diamètre), angle final – direction angulaire: cf. fig. d'aide

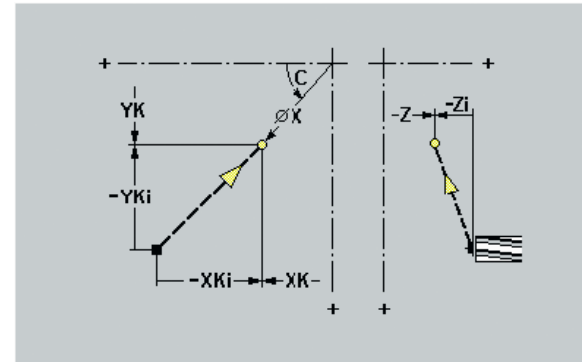
XK,YK: Point final (en coordonnées cartésiennes)

Z: Point final – par défaut: position actuelle Z



### Attention, risque de collision !

Avec G100, l'outil effectue un déplacement linéaire – même si vous ne programmez que „C“. Pour positionner la pièce sur un angle donné, utilisez G110.

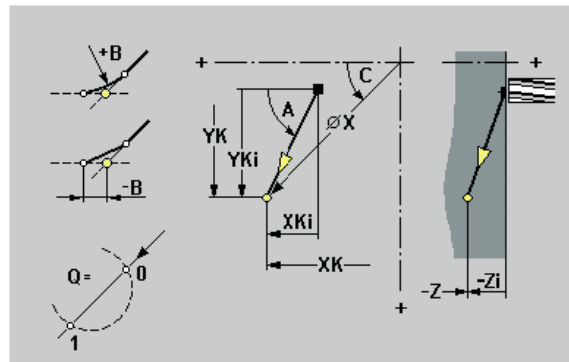


## Droite sur face frontale G101

**Géométrie:** G101 définit une droite sur un contour situé sur la face frontale.

### Paramètres

- X: Point final (cote de diamètre X)  
 C: Angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
 XK,YK: Point final (en coordonnées cartésiennes)  
 A: Angle par rapport à l'axe XK positif  
 Q: Point d'intersection – par défaut: Q=0  
 • Q=0: point d'intersection proche  
 • Q=1: point d'intersection éloigné  
 B: Chanfrein/arrondi  
 • B pas d'introduction: raccordement tangentiel  
 • B=0: pas de raccordement tangentiel  
 • B>0: rayon de l'arrondi  
 • B<0: largeur du chanfrein



**Usage:** L'outil se déplace de manière linéaire, en avance d'usinage, jusqu'au „point final“.

### Paramètres

- X: Point final (cote de diamètre X)  
 C: Angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
 XK,YK: Point final (en coordonnées cartésiennes)  
 Z: Point final (passe)

## Arc de cercle sur face frontale G102/G103

**Géométrie:** G102/G103 définit un arc de cercle sur un contour situé sur la face frontale.

### Paramètres

- X: Point final (cote de diamètre X)  
C: Angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
XK,YK: Point final (en coordonnées cartésiennes)  
R: Rayon  
I, J: Centre (en coordonnées cartésiennes)  
Q: Point d'intersection – par défaut: Q=0  
• Q=0: point d'intersection proche  
• Q=1: point d'intersection éloigné  
B: Chanfrein/arrondi  
• B pas d'introduction: raccordement tangentiel  
• B=0: pas de raccordement tangentiel  
• B>0: rayon de l'arrondi  
• B<0: largeur du chanfrein

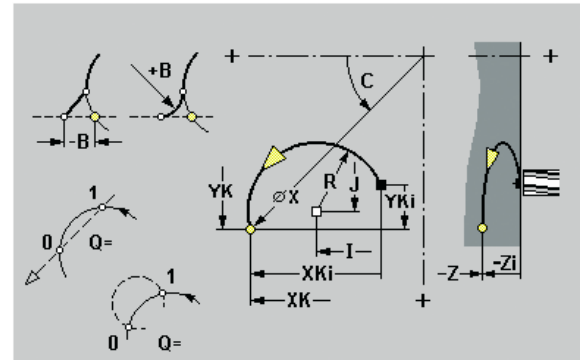
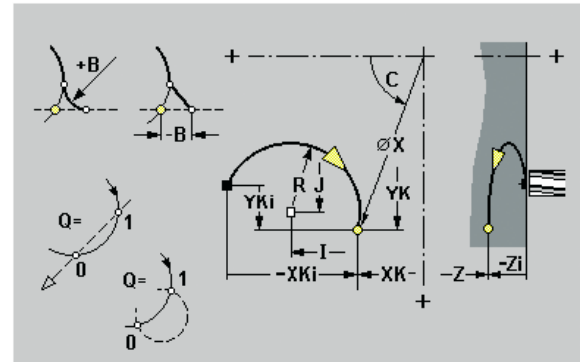
**Usinage:** L'outil se déplace de manière linéaire, en avance d'usinage, jusqu'au „point final“.

### Paramètres

- X: Point final (cote de diamètre X)  
C: Angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
XK,YK: Point final (en coordonnées cartésiennes)  
R: Rayon  
I, J: Centre (en coordonnées cartésiennes)  
Z: Point final (passe)



Point final sur l'origine des coordonnées: XK=0, YK=0



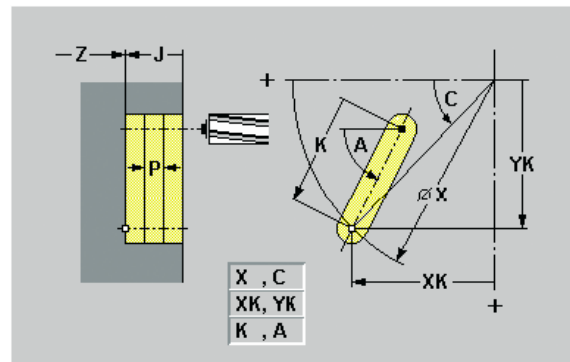
## Rainure linéaire sur la face frontale G791

G791 fraise une rainure allant de la position actuelle de l'outil jusqu'au point final.

Orientez la broche à la position angulaire désirée **avant** d'appeler le cycle G791.

### Paramètres

- X, C: Diamètre, angle final – point final de la rainure (coordonnées polaires)  
 XK, YK: Point final de la rainure (coordonnées cartésiennes)  
 K: Longueur de la rainure – se réfère au centre de la fraise  
 A: Angle de la rainure – référence: cf. figure d'aide  
 Z: Fond de fraisage  
 J: Profondeur de fraisage – par défaut: fraisage à partir de la position actuelle de l'outil  
 P: Passe max. – par défaut: profondeur totale en une passe  
 F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active



## Fraisage de contours et figures sur face frontale G793

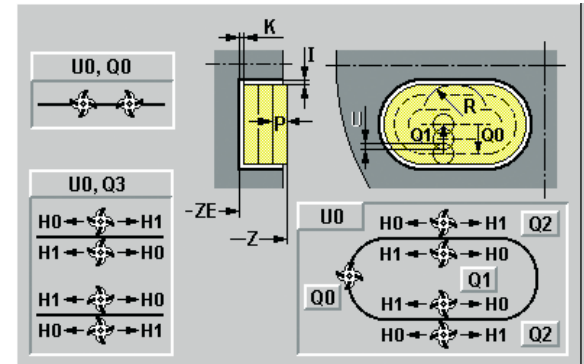
G793 fraise des figures ou „contours libres“ sur la face frontale.

La figure ou le „contour libre“ à fraiser suit G793:

- **Figur:** G304 – cercle, G305 – rectangle ou G307 – polygone suivi de G80.
- **Contour libre:** G100 – point initial du contour libre; définition du contour avec G101..G103; G80 – fin de la définition du contour

### Paramètres

- Z, ZE: Arête supérieure de la fraise, fond de fraissage
- P: Passe max. – par défaut: une passe
- U: Facteur de recouvrement – par défaut: 0
- U=0: fraisage du contour
  - U>0: recouvrement (min.) =  $U \cdot \text{diamètre de la fraise}$
- R: Rayon d'approche (rayon de l'arc de cercle d'approche/sortie) – par défaut: 0
- R=0: élément de contour directement abordé – puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: fraise se déplace sur arc de cercle d'approche/sortie
  - R<0 angles internes: fraise se déplace sur l'arc de cercle d'approche/de sortie
  - R<0 angles externes: longueur élément linéaire d'ap-proche/de sortie
- I: Surépaisseur parallèle au contour
- K: Surépaisseur dans le sens de la plongée
- F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active
- E: Avance réduite pour éléments circulaires – par défaut: avance actuelle
- H: Sens de déplacement fraise – par défaut: 0
- H=0: en opposition
  - H=1: en avalant



- Q: Cycle (= lieu fraissage) – par défaut: 0
- Fraisage de contour (U=0)**
- Q=0: centre de la fraise sur le contour
  - Q=1 – contour fermé: fraisage interne
  - Q=1 – contour ouvert: à gauche, dans le sens de l'usinage
  - Q=2 – contour fermé: fraisage externe
  - Q=2 – contour ouvert: à droite, dans le sens de l'usinage
  - Q=3 (contours ouverts): cf. figure d'aide
- Fraisage de poches (U>0)**
- Q=0: de l'intérieur vers l'extérieur
  - Q=1: de l'extérieur vers l'intérieur
- O: Ebauche/ finition – par défaut: 0
- O=0: ébauche
  - O=1: finition

## Fraisage de surface sur la face frontale G797

En fonction de „Q“, G797 fraise des surfaces, un polygone ou la figure définie par la commande après G797.

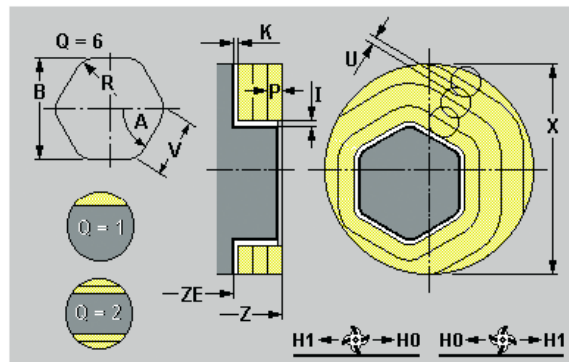
Avec „Q=0“, vous programmez dans la commande suivante l'une des figures suivantes, puis G80:

- G304 – cercle
- G305 – rectangle
- G307 – polygone

Un polygone défini avec G797 (Q>0) est situé au centre. Une figure définie dans la commande suivante peut être située **en dehors du centre**.

### Paramètres

- X: Diamètre de limitation
- Z, ZE: Côté de référence, fond de fraisage
- B: Diamètre cercle inscrit – pas si Q=0
- bei Q=1: B est l'épaisseur résiduelle
  - bei Q≥2: B est le diamètre du cercle inscrit
- V: Longueur du côté – pas si Q=0
- R: Chanfrein/arrondi – pas si Q=0
- R<0: longueur du chanfrein
  - R>0: rayon de l'arrondi
- A: Angle d'inclinaison (référence: cf. figure d'aide – pas si Q=0)
- Q: Nombre de surfaces ( $0 \leq Q \leq 127$ ) – par défaut: 0
- Q=0: une définition de contour suit G797
  - Q=1: une surface
  - Q=2: deux surfaces décalées de 180°
  - Q=3: triangle
  - Q=4: rectangle, carré
  - Q>4: polygone
- P: Passe max. – par défaut: une passe



- U: Facteur recouvrement – recouvrement (min.) =  $U \cdot \text{diamètre fraise}$  – par défaut: 0,5
- I, K: Surépaisseur parallèle au contour, dans le sens de la passe
- F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active
- E: Avance réduite pour éléments circulaires – par défaut: avance actuelle
- H: Sens de déplacement fraise – par défaut: 0
- H=0: en opposition
  - H=1: en avalant
- O: Ebauche/ finition – par défaut: 0
- O=0: ébauche
  - O=1: finition
- J: Uni/bidirectionnel (avec Q=1 ou Q=2)
- J=0: unidirectionnel
  - J=1: bidirectionnel

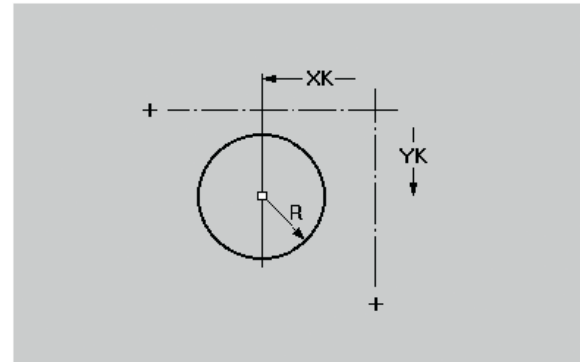
## Définition de figure pour cercle entier sur la face frontale G304

G304 définit un cercle entier sur la face frontale. Vous programmez cette figure en la combinant avec G793 ou G797.

### Paramètres

XK,YK: Centre

R: Rayon du cercle



## Définition de figure pour rectangle sur la face frontale G305

G305 définit un rectangle sur la face frontale. Vous programmez cette figure en la combinant avec G793 ou G797.

### Paramètres

XK,YK: Centre

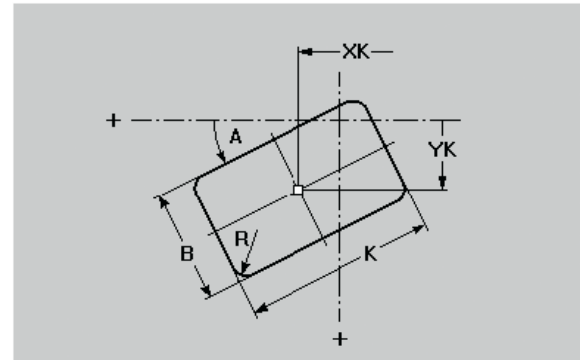
A: Angle – référence: cf. figure d'aide

K: Longueur du rectangle

B: Hauteur du rectangle

R: Chanfrein/arrondi

- R<0: longueur du chanfrein
- R>0: rayon de l'arrondi



## Définition de figure pour polygone sur la face frontale G307

G307 définit un polygone sur la face frontale. Vous programmez cette figure en la combinant avec G793 ou G797.

### Paramètres

XK, YK: Centre

Q: Nombre de côtés ( $3 \leq Q \leq 127$ )

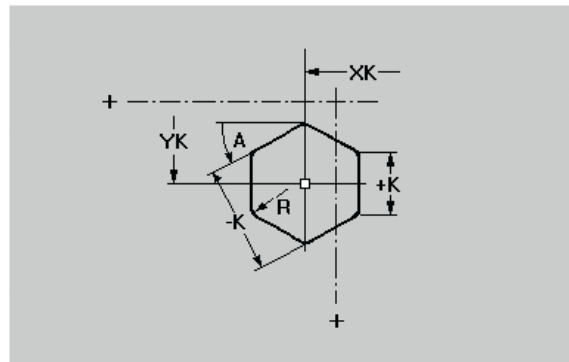
A: Angle – référence: cf. figure d'aide

K: Diamètre du cercle inscrit (SW)/longueur

- $K < 0$ : diamètre du cercle inscrit
- $K > 0$ : longueur du côté

R: Chanfrein/arrondi

- $R < 0$ : longueur du chanfrein
- $R > 0$ : rayon de l'arrondi

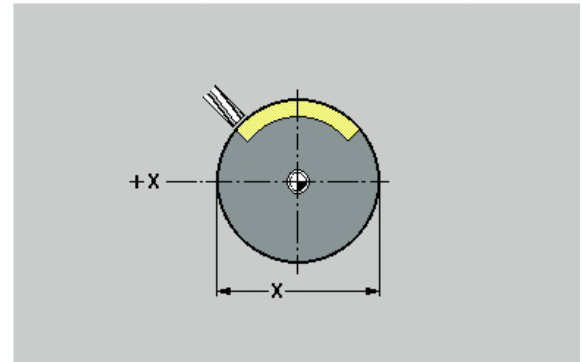


## Diamètre de référence G120

G120 définit le diamètre de référence du „développé du pourtour”.  
Programmez G120 si vous utilisez „CY” dans G110... G113. G120 est une fonction modale.

### Paramètre

X: Diamètre



## Point initial contour/avance rapide sur pourtour G110

**Géométrie:** G110 définit le point initial d'un contour sur le pourtour.

### Paramètres

Z, C: Point final, angle final

CY: Point final comme cote de segment

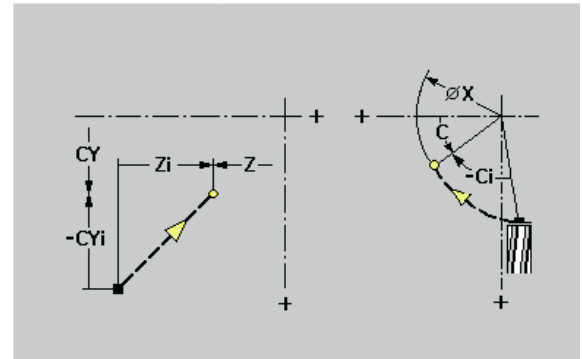
**Usinage:** L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au „point final”.

### Paramètres

Z, C: Point final, angle final

CY: Point final comme cote de segment

X: Point final (cote de diamètre) – par défaut: position X actuelle



## Droite sur le pourtour G111

**Géométrie:** G111 définit une droite sur un contour situé sur le pourtour.

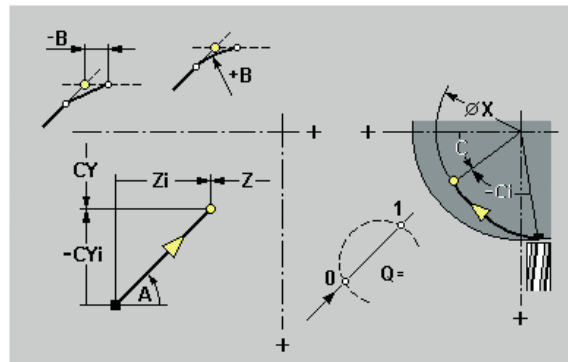
### Paramètres

- Z, C: Point final, angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
 CY: Point final comme cote de segment  
 A: Angle d'inclinaison – référence: cf. figure d'aide  
 Q: Point d'intersection – par défaut: Q=0  
 • Q=0: point d'intersection proche  
 • Q=1: point d'intersection éloigné  
 B: Chanfrein/arrondi  
 • B pas d'introduction: raccordement tangentiel  
 • B=0: pas de raccordement tangentiel  
 • B>0: rayon de l'arrondi  
 • B<0: largeur du chanfrein

**Usinage:** L'outil se déplace de manière linéaire, en avance d'usinage, jusqu'au „point final”.

### Paramètres

- Z, C: Point final, angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
 CY: Point final comme cote de segment  
 X: Point final (cote de diamètre X – (passe)



## Déplacement circulaire sur le pourtour G112/G113

**Géométrie:** G112/G113 définissent un arc de cercle sur un contour situé sur le pourtour.

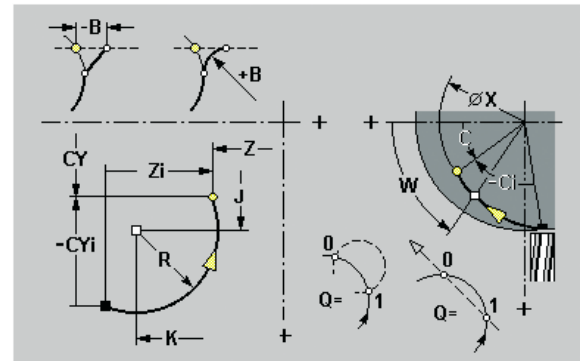
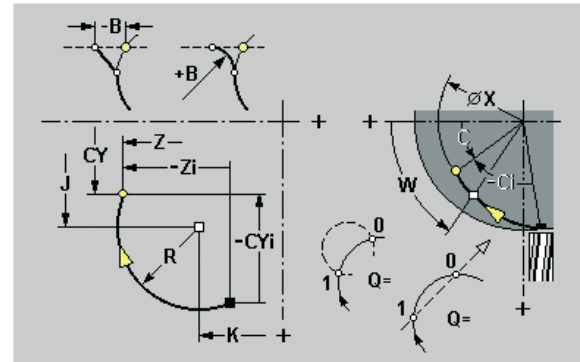
### Paramètres

- Z, C: Point final, angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
CY: Point final comme cote de segment (référence: diamètre de référence G120)  
R: Rayon  
K, J: Centre (J comme cote de segment)  
W: Angle au centre – direction angulaire: cf. figure d'aide  
Q: Point d'intersection – par défaut: Q=0  
• Q=0: point d'intersection proche  
• Q=1: point d'intersection éloigné  
B: Chanfrein/arrondi  
• B pas d'introduction: raccordement tangentiel  
• B=0: pas de raccordement tangentiel  
• B>0: rayon de l'arrondi  
• B<0: largeur du chanfrein

**Usinage:** L'outil se déplace selon l'avance d'usinage sur une trajectoire circulaire jusqu'au „point final”. Sens de rotation de G112, G113: cf. figure d'aide.

### Paramètres

- Z, C: Point final, angle final – direction angulaire: cf. figure d'aide  
CY: Point final comme cote de segment  
R: Rayon  
K, J: Centre (J comme cote de segment)  
W: Angle au centre – direction angulaire: cf. figure d'aide  
X: Point final (cote de diamètre X) – (passe)



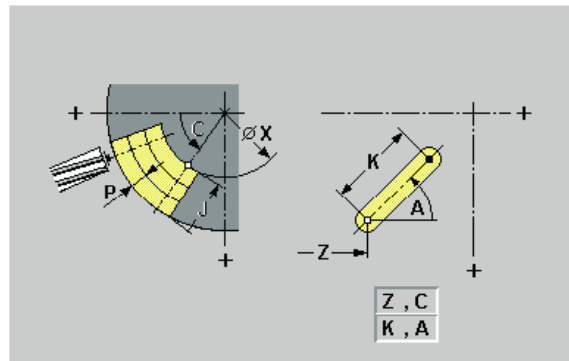
## Rainure linéaire sur le pourtour G792

G792 fraise une rainure allant de la position actuelle de l'outil jusqu'au point final.

Orientez la broche à la position angulaire désirée **avant** d'appeler le cycle G792.

### Paramètres

- Z, C: Point final, angle final  
 K: Longueur de la rainure – se réfère au centre de la fraise  
 A: Angle de la rainure – référence: figure d'aide  
 X: Fond de fraisage (cote de diamètre)  
 J: Profondeur de fraisage – par défaut: fraisage à partir de la position actuelle de l'outil  
 P: Passe max. – par défaut: profondeur totale en une passe  
 F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active



## Fraisage de contours et figures sur le pourtour G794

G794 fraise des figures ou „contours libres“ sur le pourtour.

La figure ou le „contour libre“ à fraiser suit G794:

- **Figure:** G314 – cercle, G315 – rectangle ou G317 – polygone suivi de G80.
- **Contour libre:** G110 – point initial du contour libre; définition du contour avec G111..G113; G80 – fin de la définition du contour

### Paramètres

X, XE: Arête supérieure de la fraise (diamètre), fond de fraisage

P: Passe max. – par défaut: une passe

U: Facteur de recouvrement – par défaut: 0

- U=0: fraisage du contour
- U>0: recouvrement (min.) = U\*diamètre de la fraise

R: Rayon d'approche (rayon de l'arc de cercle d'approche/de sortie) – par défaut: 0

- R=0: élément de contour directement abordé
- R>0: fraise se déplace sur arc de cercle d'approche/de sortie
- R<0 angles internes: fraise se déplace sur l'arc de cercle d'approche/de sortie
- R<0 angles externes: longueur élément linéaire d'approche/de sortie

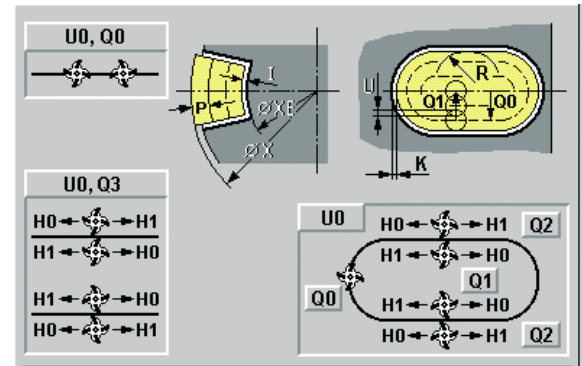
K, I: Surépaisseur parallèle au contour, surépaisseur dans le sens de la plongée

F: Avance de plongée (pour plongée en profondeur) – par défaut: avance active

E: Avance réduite pour éléments circulaires – par défaut: avance actuelle

H: Sens de déplacement fraise – par défaut: 0

- H=0: en opposition
- H=1: en avalant



Q: Cycle (= lieu fraisage) – par défaut: 0

### Fraisage de contour (U=0)

- Q=0: centre de la fraise sur le contour
- Q=1 – contour fermé: fraisage interne
- Q=1 – contour ouvert: à gauche, dans le sens de l'usinage
- Q=2 – contour fermé: fraisage externe
- Q=2 – contour ouvert: à droite, dans le sens de l'usinage
- Q=3: cf. figure d'aide

### Fraisage de poches (U>0)

- Q=0: de l'intérieur vers l'extérieur
- Q=1: de l'extérieur vers l'intérieur

O: Ebauche/ finition – par défaut: 0

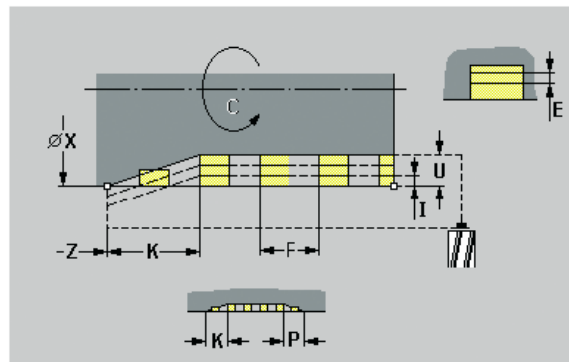
- O=0: ébauche
- O=1: finition

## Fraisage rainure hélicoïdale G798

G798 fraise une rainure hélicoïdale à partir de la position actuelle de l'outil jusqu'au „ point final X,Z“. L' „ angle initial C“ définit la position du début de la rainure.

### Paramètres

- X: Point final (cote de diamètre) – par défaut: position X actuelle
- Z: Point final de la rainure
- C: Angle initial – par défaut: 0
- F: Pas de vis
- P, K: Longueur d'approche, longueur en sortie – par défaut: 0
- U: Profondeur de la rainure
- I: Passe max. – par défaut: une passe
- E: Valeur de réduction pour réduction de passe – par défaut: 1

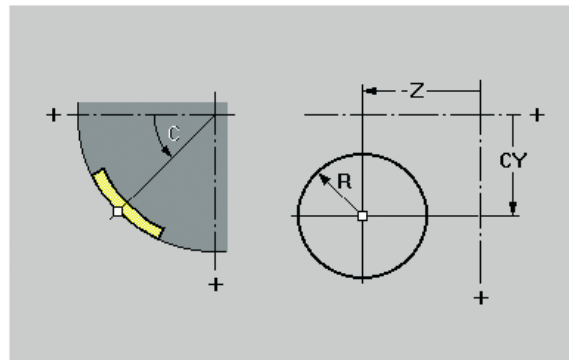


## Définition figure pour cercle entier sur pourtour G314

G314 définit un cercle entier sur le pourtour. Vous programmez la figure en la combinant avec G794.

### Paramètres

- Z, C: Centre, angle au centre
- CY: Centre comme cote de segment
- R: Rayon du cercle

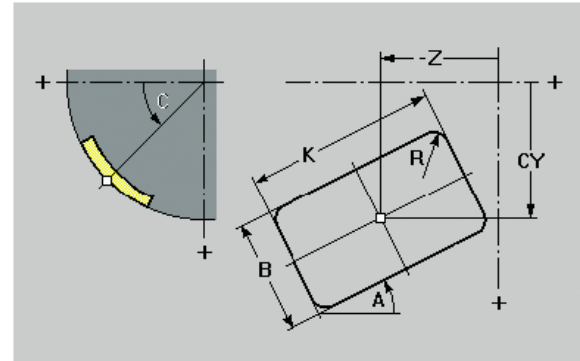


## Définition de figure pour rectangle sur pourtour G315

G315 définit un rectangle sur le pourtour. Vous programmez la figure en la combinant avec G794.

### Paramètres

- Z, C: Centre, angle au centre  
CY: Centre comme cote de segment  
A: Angle – référence: cf. figure d'aide  
K: Longueur du rectangle  
B: Largeur (hauteur) du rectangle  
R: Chanfrein/arrondi  
• R<0: longueur du chanfrein  
• R>0: rayon de l'arrondi

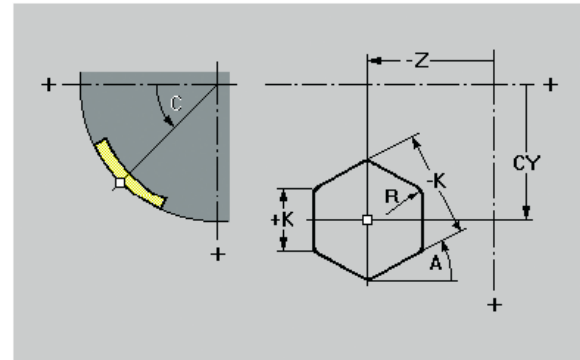


## Définition de figure pour polygone sur pourtour G317

G317 définit un polygone sur le pourtour. Vous programmez la figure en la combinant avec G794.

### Paramètres

- Z, C: Centre, angle au centre  
CY: Centre comme cote de segment  
Q: Nombre de côtés (3 † Q † 127)  
A: Angle – référence: cf. figure d'aide  
K: Diamètre du cercle inscrit (SW)/longueur  
• K<0: diamètre du cercle inscrit  
• K>0: longueur du côté  
R: Chanfrein/arrondi  
• R<0: longueur du chanfrein  
• R>0: rayon de l'arrondi

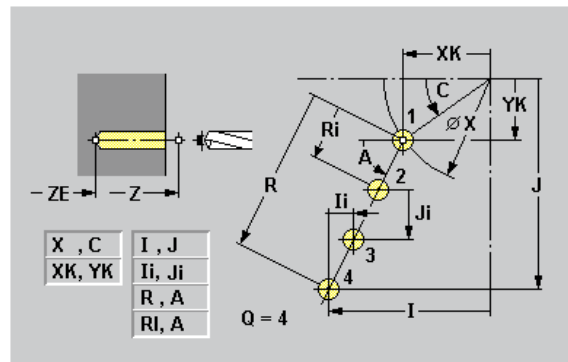


## Modèle linéaire frontal G743

G743 réalise des modèles de trous ou de figures de fraisage sur la face frontale. Si vous n'indiquez pas „ZE“; la commande utilise le cycle de perçage/fraisage ou la définition de figure de la séquence CN suivante – cycle de perçage G71, G74, G36 ou figure G304, G305, G307 (fraisage).

### Paramètres

- XK,YK: Point initial du modèle (coordonnées cartésiennes)  
 Z, ZE: Point initial, point final pour perçage/fraisage  
 X, C: Diamètre, angle initial (coordonnées polaires)  
 A: Angle du modèle  
 I, J; Ii, Ji: Point final du modèle; distance du modèle  
 R, Fi: Longueur du modèle, écart par rapport à la position suivante  
 Q: Nombre de trous/figures – par défaut: 1

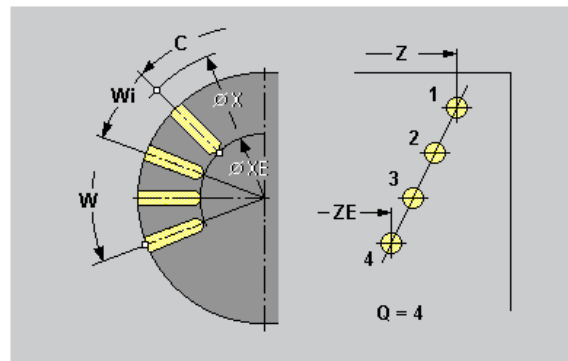


## Modèle linéaire sur le pourtour G744

G744 réalise des modèles de trous ou de figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur le pourtour. Si vous n'indiquez pas „XE“; la commande utilise le cycle de perçage/fraisage ou la définition de figure de la séquence CN suivante – cycle de perçage G71, G74, G36 ou figure G314, G315, G317 (fraisage).

### Paramètres

- Z, C: Point initial, angle initial (coordonnées polaires)  
 X, XE: Point initial, angle initial du trou/de la figure de fraisage (cote de diamètre)  
 ZE, W: Point final, angle final du modèle  
 Wi: Incrément angulaire – écart par rapport à la position suivante  
 Q: Nombre de trous/figures – par défaut: 1

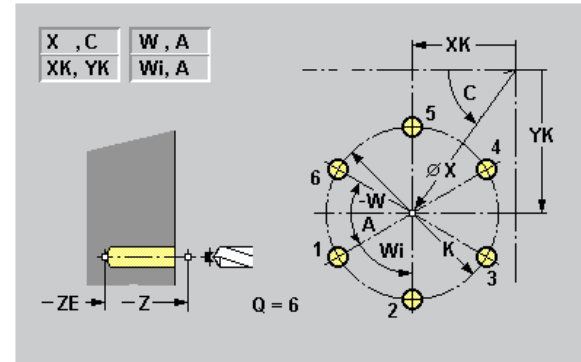


## Modèle circulaire frontal G745

G745 réalise des modèles de trous ou de figures de fraisage équidistants sur un cercle ou un arc de cercle situé sur la face frontale. Si vous n'indiquez pas „ZE”, la commande utilise le cycle de perçage/fraisage ou la définition de figure de la séquence CN suivante – cycle de perçage G71, G74, G36 ou figure G304, G305, G307 (fraisage).

### Paramètres

- XK,YK: Centre du modèle (coordonnées cartésiennes)  
Z, ZE: Point initial, point final pour perçage/fraisage  
X, C: Diamètre, angle – centre du modèle (coordonnées polaires)  
K: Diamètre du modèle – par défaut: la position X actuelle est prise en compte comme diamètre du modèle  
A,W: Angle initial/final – Position premier/dernier trou, première/dernière figure  
Wi: Angle final – écart par rapport à la position suivante  
Q: Nombre de trous/figures – par défaut: 1  
V: Sens du déroulement (nécessaire si W a été défini) – par défaut: 0  
Disposition des trous/figures:
  - V=0: sur l'arc de cercle le plus long
  - V=1: à partir de A, dans le sens horaire
  - V=2: à partir de A, dans le sens anti-horaire

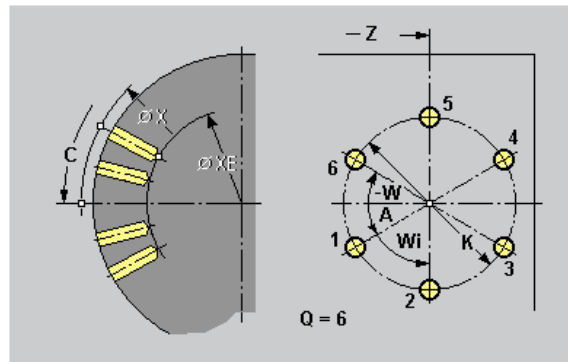


## Modèle circulaire sur le pourtour G746

G746 réalise des modèles de trous ou de figures de fraisage équidistants sur un cercle ou un arc de cercle situé sur le pourtour. Si vous n'indiquez pas „XE”, la commande utilise le cycle de perçage/fraisage ou la définition de figure de la séquence CN suivante – cycle de perçage G71, G74, G36 ou figure G314, G315, G317 (fraisage).

### Paramètres

- Z, C: Centre, angle (centre du modèle en coordonnées polaires)  
 X, XE: Point initial, point final pour perçage/fraisage (cote de diamètre)  
 K: Diamètre du modèle  
 A, W: Angle initial/angle final  
 Wi: Incrément angulaire – écart par rapport à la position suivante  
 Q: Nombre de trous/figures – par défaut: 1  
 V: Sens du déroulement (nécessaire si W a été défini) – par défaut: 0  
 Disposition des trous/figures:
- V=0: sur l'arc de cercle le plus long
  - V=1: à partir de A, dans le sens horaire
  - V=2: à partir de A, dans le sens anti-horaire



## Gestion des outils

La MANUALplus distingue les **types d'outils** suivants:

- outils de tournage
- outils d'usinage de gorges
- outils de filetage
- forets
- tarauds
- fraises

Ventilation des outils: cf. liste sur la page de droite

### Remarques relatives aux données d'outils

Le **point de référence** permettant de définir la „cote de réglage X, Z“ dépend de la forme de l'outil. Les figures d'aide désignent la position du point de référence.

**Orientation de l'outil:** définit la position de la dent, le sens de l'angle de réglage, la position du point de référence, etc.

**Outil tournant:** définit si la broche principale ou l'outil tournant tourne dans le cas d'un trou centré.

Si le **sens de rotation** est défini et s'il s'agit de cycles de perçage, M3/M4 est émise pour la broche principale ou auxiliaire.



- Les paramètres d'outils dont les lettres de code sont en gris sont des paramètres facultatifs. Ces paramètres sont utilisés lorsque certains paramètres de cycle ne sont pas programmés, lorsque la commande doit calculer l'angle de plongée ou déterminer les avances, etc.
- Dans le cas des outils tournants, les données de coupe sont valables pour la broche auxiliaire.

### Outils de tournage

Outils d'ébauche  
Outils de finition  
Outils d'ultrafinition  
Outils à copier  
Galets de tournage

### Outils d'usinage de gorges

Outils de plongées  
Outils pour dégagements  
Outils de tronçonnage  
Outils de tournage de gorges

### Outils de filetage

tous types d'outils de filetage sauf tarauds

### Forets

Forets à centrer  
Outils pour alésage partiel  
Forets hélicoïdaux  
Forets à plaquettes réversibles  
Forets aléseurs  
Aléseoirs

### Tarauds

tous types de tarauds

### Outils de fraisage

Fraises à rainurer  
Fraises deux tailles  
Fraises à fileter



## Outils de tournage

### Paramètres d'outils

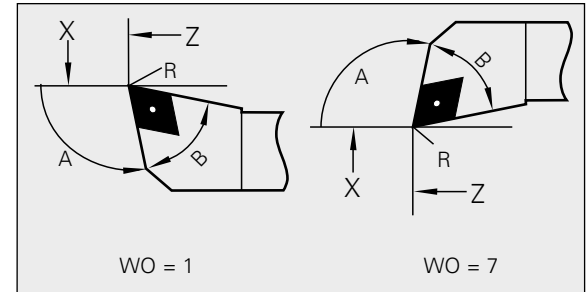
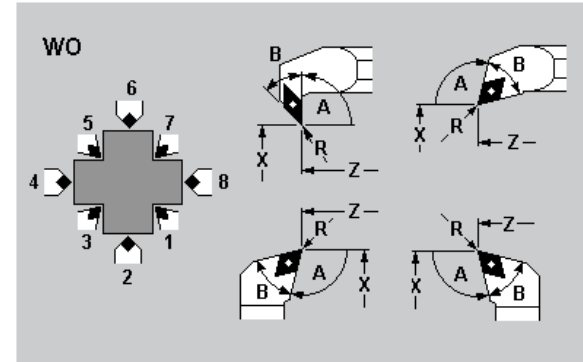
- X, Z: Cote de réglage  
 R: Rayon de la dent  
 WO: Orientation d'outil (indice: cf. figure d'aide)  
 A: Angle de réglage – plage:  $0^\circ \leq A \leq 180^\circ$   
 B: Angle de pointe – plage:  $0^\circ \leq B \leq 180^\circ$   
 DX, DZ: Correction d'usure  
 Q: (Référence au) texte d'outil  
 MD: Sens de rotation (3=M3; 4=M4) – par défaut: non indiqué  
 TS: Vitesse de coupe – par défaut: non indiquée  
 TF: Avance – par défaut: non indiquée  
 PT: Durée d'utilisation – par défaut: non indiquée  
 RT: Durée d'utilisation restante (champ d'affichage)  
 PZ: Quantité – par défaut: non indiquée  
 RZ: Quantité restante (champ d'affichage)



Le sens de l'angle de réglage dépend de l'orientation de l'outil. Cotation d'outils coudés d'ébauche et de finition destinés à un usinage longitudinal avec WO=1, 3, 5, 7: cf. fig. en haut et à droite.

### Outils pour usinage transversal

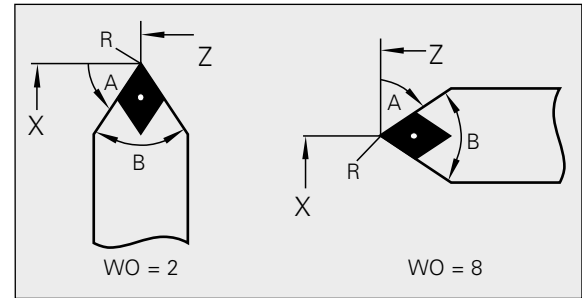
Pour la définition des données d'outils, on ne fera pas de différence entre les outils d'usinage longitudinal et transversal. Cotation d'outils à usinage transversal avec WO=1 et WO=7: cf. fig. en bas et à droite.



Voir page suivante ►

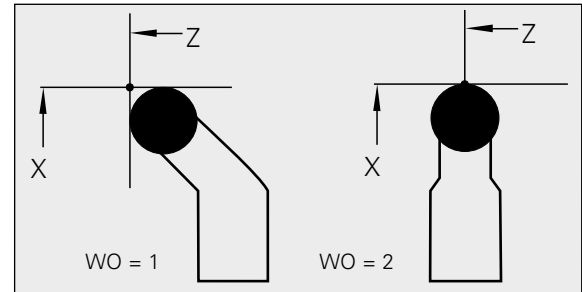
## Outils neutres

Les orientations d'outil  $WO=2, 4, 6, 8$  sont valables pour les outils „neutres“. Neutre signifie que la dent est perpendiculaire à l'axe X ou à l'axe Z. Cotation d'outils „neutres“ : cf. fig. en haut et à droite.



## Galets de tournage

**Angle de pointe „B=0“** caractérise un galet de tournage. Pour les galets de tournage, le „point de référence“ servant à calculer les „cotes de réglage X, Z“ dépend de l'orientation de l'outil. Cotation des galets de tournage avec „ $WO=1$ “ et „ $WO=2$ “ : cf. fig. en bas et à droite.





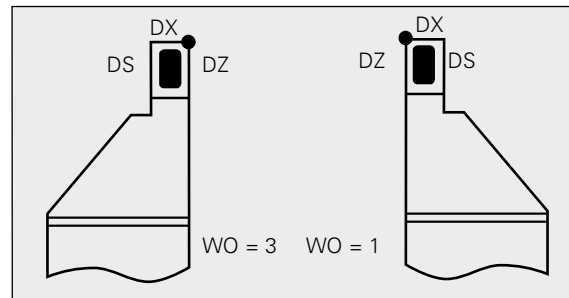
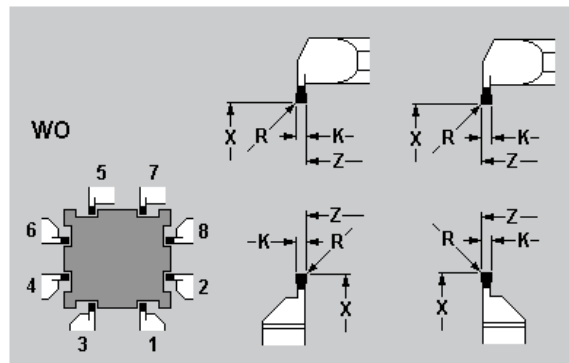
## Outils d'usinage de gorges

### Paramètres d'outils

- X, Z: Cote de réglage  
 R: Rayon de la dent  
 WO: Orientation d'outil (indice: cf. figure d'aide)  
 K: Largeur de la dent  
 DX, DZ: Correction d'usure  
 DS: Correction spéciale  
 Q: (Référence au) texte d'outil  
 MD: Sens de rotation (3=M3; 4=M4) – par défaut: non indiqué  
 TS: Vitesse de coupe – par défaut: non indiquée  
 TF: Avance – par défaut: non indiquée  
 PT: Durée d'utilisation – par défaut: non indiquée  
 RT: Durée d'utilisation restante (champ d'affichage)  
 PZ: Quantité – par défaut: non indiquée  
 RZ: Quantité restante (champ d'affichage)



- Pour les outils d'usinage de gorges, vous définissez la position du point de référence avec „WO” .
- „DX, DZ” sert à compenser l'usure des faces de la dent limitrophes au „point de référence” . „DS” compense l'usure de la troisième face de la dent (cf. figure en bas et à droite).
- „K” est exploité lorsque le paramètre correspondant n'est pas programmé dans le cycle de gorges.

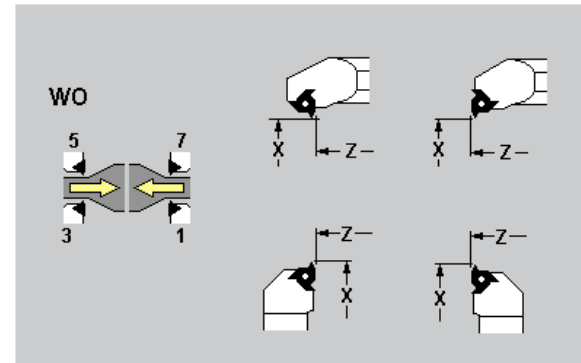




## Outils de filetage

### Paramètres d'outils

- X, Z: Cote de réglage  
WO: Orientation d'outil (indice: cf. figure d'aide)  
DX, DZ: Correction d'usure  
Q: (Référence au) texte d'outil  
MD: Sens de rotation (3=M3; 4=M4) – par défaut: non indiqué  
TS: Vitesse de rotation (vitesse de coupe non autorisée dans ce cas) – par défaut: non indiquée  
PT: Durée d'utilisation – par défaut: non indiquée  
RT: Durée d'utilisation restante (champ d'affichage)  
PZ: Quantité – par défaut: non indiquée  
RZ: Quantité restante (champ d'affichage)





## Outils de perçage



## Outils de taraudage

### Paramètres d'outils

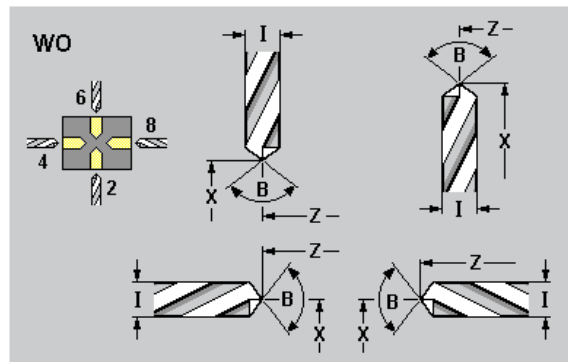
- X, Z: Cotes de réglage  
 WO: Orientation d'outil (indice: cf. figure d'aide)  
 I: Diamètres de perçage / diamètre de taraudage  
 B: Angle de pointe – plage:  $0^\circ < B <= 180^\circ$   
 F: Pas de vis  
 DX/DZ: Correction d'usure  
 H: OUT tournant (0=non tournant; 1=tournant)  
 par défaut: 0  
 Q: (Référence au) texte d'outil  
 MD: Sens de rotation (3=M3; 4=M4) – par défaut: non indiqué  
 TS: Vitesse de coupe – par défaut: non indiquée  
 TF: Avance – par défaut: non indiquée  
 PT: Durée d'utilisation – par défaut: non indiquée  
 RT: Durée d'utilisation restante (champ d'affichage)  
 PZ: Quantité – par défaut: non indiquée  
 RZ: Quantité restante (champ d'affichage)



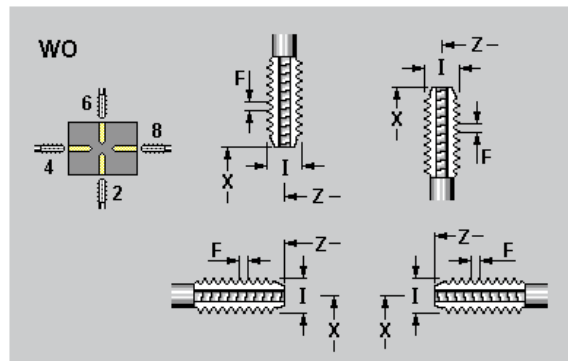
### Outils de perçage

- Avec „vitesse de coupe constante”, la vitesse de rotation broche est calculée à l'aide de „I”.
- „I, B” sont utilisés pour représenter la dent de l'outil lors de la simulation graphique.

**Outils de taraudage:** „F” est exploité si le paramètre Pas de vis n'a pas été programmé dans le cycle de taraudage.



Outil de perçage



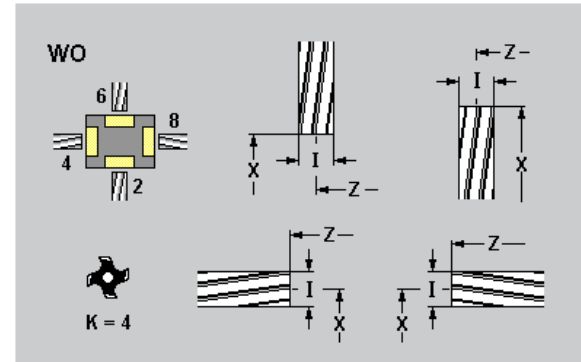
Outil de taraudage



## Outils de fraiseage

### Paramètres d'outils

- X, Z: Cotes de réglage  
I: Diamètre de la fraise  
WO: Orientation d'outil (indice: cf. figure d'aide)  
K: Nombre de dents  
DX/DZ: Correction d'usure  
Q: (Référence au) texte d'outil  
MD: Sens de rotation (3=M3; 4=M4) – par défaut: non indiqué  
TS: Vitesse de coupe – par défaut: non indiquée  
TF: Avance par dent – par défaut: non indiquée  
PT: Durée d'utilisation – par défaut: non indiquée  
RT: Durée d'utilisation restante (champ d'affichage)  
PZ: Quantité – par défaut: non indiquée  
RZ: Quantité restante (champ d'affichage)



- Lors du fraiseage avec „vitesse de coupe constante“, la vitesse de rotation broche est calculée à l'aide du „diamètre I de la fraise“ .
- Le „nombre de dents K“ est exploité avec „G913 Avance par dent“ .
- „I“ est utilisé pour représenter la fraise lors de la simulation graphique.

## Création de la pièce avec les cycles

Ce chapitre illustre les étapes de la création d'une pièce. L'usinage est exécuté en „mode Apprentissage“ ; à la fin de l'usinage, on dispose d'un programme-cycles complet.

En mode „Exécution de programme“, vous pouvez ensuite utiliser le programme-cycles ainsi créé pour produire d'autres pièces.

### Etapes à suivre

- Serrer la pièce brute
- Inscrire les données d'outils, les contrôler le cas échéant
- Régler la machine
  - Définir le point zéro pièce avec „Régler valeurs axes“
  - Déterminer les cotes des outils
- Commuter en mode „Apprentissage“
- Exécuter l'usinage de la pièce cycle après cycle



Autres informations: „9.1 Programmation des cycles“

### Inscrire l'outil:

Dans la „gestion d'outils“, vous définissez pour chaque outil un numéro T, introduisez l'orientation d'outil et, selon le type d'outil, un certain nombre d'autres paramètres (angle de réglage, angle de pointe, largeur de la dent, etc.). Vous attribuez aux outils une „définition d'outil“.

Pour les outils dont les données ont déjà été introduites, vérifiez leurs données.

#### 1. Sélectionner le mode de fonctionnement **Gestion d'outils**



- ▶ Appuyer sur la touche Process
- ▶ Positionner le curseur sur la „gestion d'outils“
- ▶ Appuyer sur la touche Process

#### 2. Inscrire l'outil

- ▶ Rechercher un emplacement libre dans la liste d'outils
- ▶ Avec „Ajouter“, commuter vers le menu d'introduction
- ▶ Sélectionner le type de l'outil
- ▶ Introduire les données de l'outil – sauf cotes de réglage
- ▶ Introduire le texte sur l'outil ou l'affecter
- ▶ Avec „Enregist.“, enregistrer les données de l'outil

#### 3. Retour au mode de fonctionnement **Machine**



- ▶ Appuyer sur la touche Process
- ▶ Positionner le curseur sur „Machine“
- ▶ Appuyer sur la touche Process

## Initialiser le point zéro pièce

### 1. Créer la surface transversale



- ▶ Installer l'outil étalonné
- ▶ Introduire les données de la machine dans le „menu F, S, T"
- ▶ Créer la surface transversale avec les manivelles/commandes jog

### 2. Initialiser le point zéro pièce



- ▶ Sélectionner „Réglages"



- ▶ Sélectionner „Régler valeurs axes"
- ▶ Affleurer la surface transversale
- ▶ Valider comme point zéro pièce la position avec „Z=0"

### 3. Retour au menu principal



- ▶ Sélectionner la touche Menu

## Étalonner l'outil

### 1. Installer l'outil à étalonner

### 2. Introduire le numéro de l'outil



- ▶ Sélectionner le „menu F, S, T"
- ▶ Introduire le numéro de l'outil
- ▶ Appuyer sur „Enregist."

### 3. Mesurer l'outil

- ▶ Appuyer sur „Mesure outil"
- ▶ Affleurer le diamètre, puis dégager l'outil
- ▶ Mesurer le diamètre et l'introduire comme „coordonnée point de mesure X"
- ▶ Affleurer la surface transversale et introduire „0" comme „coordonnée point de mesure Z"

### 4. Retour au menu principal



- ▶ Sélectionner la touche Menu

### 5. Répétez cette procédure pour tous les outils.

## Création d'un programme-cycles

1. Appeler le mode **Apprentissage** (programmation des cycles)
  - ▶ Appuyer sur „Apprentissage"
2. Définir le numéro du programme
  - ▶ Appuyer sur „Liste progr."
  - ▶ Inscrire le numéro du programme-cycles
  - ▶ Avec „Sélection", valider le numéro du programme-cycles
  - ▶ Avec „Modifier texte", appeler le clavier alphabétique
  - ▶ Introduire le nom du programme-cycles
  - ▶ Avec „Enregist.", valider le nom du programme-cycles
3. pour chaque cycle
  - ▶ Appuyer sur „Ajouter cycle"
  - ▶ Sélectionner le cycle
  - ▶ Introduire les paramètre du cycle
  - ▶ Avec „Entrée prête", valider les paramètres du cycle
  - ▶ Avec „Graphisme", vérifier l'exécution du cycle
  - ▶ Avec „Départ cycle", exécuter le cycle
  - ▶ Avec „Enregist.", enregistrer le cycle dans le programme-cycles
4. Retour au menu principal



- ▶ Sélectionner la touche Menu

## Sommaire des cycles

<b>Pièce brute</b>	<b>Page</b>
Pièce brute barre/tube	12
Contour pièce brute ICP	12
<b>Monopasses</b>	<b>Page</b>
Positionnement en rapide	13
Aborder le point de changement d'outil	13
Contour linéaire longitudinal/transversal	13
Contour linéaire en interpolation d'axes	14
Contour circulaire	14
Chanfrein	15
Arrondi	15
Fonction M	13
<b>Multipasses longitudinales/transversales</b>	<b>Page</b>
Multipasses longitudinales/transversales	16
Multipasses longitudinales/transv. avec plongée	17
Multipasses longit./transv. ICP parallèles au contour	18
Multipasses longitudinales/transversales ICP	19
<b>Cycles d'usinage de gorges</b>	<b>Page</b>
Gorges radiales/axiales	20
Gorges radiales/axiales ICP	21
Tournage de gorges radiales/axiales	22
Tournage de gorges radiales/axiales ICP	23
Dégagement H	24
Dégagement K	24
Dégagement U	25
Tronçonnage	25

<b>Cycles de filetage et de dégagements</b>	<b>Page</b>
Cycle de filetage	26
Reprise de filetage	27
Filetage conique	28
Filetage API	28
Dégagement DIN 76	29
Dégagement DIN 509 E	29
Dégagement DIN 509 F	29
<b>Cycles de perçage</b>	<b>Page</b>
Perçage axial/radial	30
Perçage profond axial/radial	31
Taraudage axial/radial	32
Fraisage de filets axiaux	33
<b>Cycles de fraisage</b>	<b>Page</b>
Positionnement en rapide	34
Rainure axiale/radiale	34
Figure axiale/radiale	35
Figure axiale/radiale ICP	36
Fraisage sur la face frontale	37
Fraisage d'une rainure hélicoïdale	38
<b>Usinage de modèles</b>	<b>Page</b>
Modèle linéaire frontal	39
Modèle circulaire frontal	40
Modèle linéaire sur le pourtour	41
Modèle circulaire sur le pourtour	42
<b>Cycle DIN</b>	<b>Page</b>
Cycle DIN	43