

**Séries 30*i*/300*i*/300*is* - MODÈLE A FANUC**  
**Séries 31*i*/310*i*/310*is* - MODÈLE A5 FANUC**  
**Séries 31*i*/310*i*/310*is* - MODÈLE A FANUC**  
**Séries 32*i*/320*i*/320*is* - MODÈLE A FANUC**

Pour tour  
**MANUEL DE L'UTILISATEUR**



# PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

---

Cette section décrit les précautions de sécurité relatives à l'utilisation d'unités CNC.

Il est essentiel que les utilisateurs observent ces précautions pour assurer un fonctionnement sûr des machines équipées d'une commande numérique (toutes les descriptions contenues dans cette section supposent cette configuration). Il faut noter que certaines précautions correspondent à des fonctions spécifiques et peuvent, par conséquent, ne pas s'appliquer à certaines unités CNC.

Les utilisateurs doivent également observer les précautions de sécurité relatives à la machine indiquées dans le manuel fourni par le fabricant de la machine-outil. Avant de tenter de faire fonctionner la machine ou de créer un programme de contrôle du fonctionnement de la machine, l'opérateur doit d'abord se familiariser avec le contenu de ce manuel et des autres manuels correspondants fournis par le constructeur de la machine-outil.

## SOMMAIRE

1. DÉFINITION DES AVERTISSEMENTS, PRÉCAUTIONS ET REMARQUES.....	s-2
2. PRÉCAUTIONS ET AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX.....	s-3
3. AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA PROGRAMMATION.....	s-5
4. AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA MANIPULATION.....	s-8
5. AVERTISSEMENTS RELATIFS À LA MAINTENANCE QUOTIDIENNE .....	s-11

## 1.1 DÉFINITION DES AVERTISSEMENTS, PRÉCAUTIONS ET REMARQUES

---

Ce manuel inclut des précautions de sécurité destinées à protéger l'utilisateur et à empêcher tout dégât éventuel sur la machine. Les consignes sont classés en **Avertissements** et en **Précautions**, selon leur rapport avec la sécurité. Des informations supplémentaires sont également fournies sous forme de **Remarques**. Il est recommandé de lire soigneusement les **Avertissements**, les **Précautions** et les **Remarques** avant d'utiliser la machine.

### **AVERTISSEMENT**

Signale un risque de blessure pour l'utilisateur ou d'endommagement de l'équipement si la procédure approuvée n'est pas respectée.

### **PRÉCAUTION**

Signale un risque d'endommagement de l'équipement si la procédure approuvée n'est pas respectée.

### **REMARQUE**

Est utilisée pour fournir des informations supplémentaires, autres que celles contenues dans Avertissement et Précaution.

- Lire attentivement ce manuel et le ranger dans un endroit sûr.

## 1.2 PRÉCAUTIONS ET AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX

### AVERTISSEMENT

- 1 Ne jamais commencer l'usinage d'une pièce sans vérifier au préalable le fonctionnement de la machine. Avant de commencer une production, s'assurer que la machine fonctionne correctement en effectuant un cycle d'essai, en utilisant par exemple la fonction bloc par bloc, correction d'avance ou verrouillage machine, ou en faisant fonctionner la machine sans outil ni pièce. Si le fonctionnement correct de la machine n'est pas préalablement contrôlé, cela peut entraîner un comportement imprévu de la machine, pouvant provoquer des dommages à la pièce et/ou à la machine elle-même, ou blesser l'utilisateur.
- 2 Veiller à bien vérifier les données saisies avant d'utiliser la machine.  
L'utilisation de la machine avec des données incorrectes peut entraîner un comportement imprévu de la machine, pouvant provoquer des dommages à la pièce et/ou à la machine elle-même, ou blesser l'utilisateur.
- 3 S'assurer que la vitesse d'avance spécifiée correspond bien à l'opération envisagée.  
Généralement, il existe pour chaque machine une vitesse d'avance maximum permise.  
La vitesse d'avance appropriée varie en fonction de l'opération envisagée. Se référer au manuel fourni avec la machine pour déterminer la vitesse d'avance maximum permise.  
Si une machine ne fonctionne pas à la vitesse correcte, cela peut entraîner un comportement imprévu de la machine et provoquer des dommages à la pièce et/ou à la machine elle-même, ou blesser l'utilisateur.
- 4 Dans le cas d'utilisation d'une fonction de compensation d'outil, bien vérifier la direction et la valeur de la compensation.  
L'utilisation de la machine avec des données incorrectes peut entraîner un comportement imprévu de la machine, pouvant provoquer des dommages à la pièce et/ou à la machine elle-même, ou blesser l'utilisateur.

**⚠ AVERTISSEMENT**

- 5 Les paramètres de la CNC et du PMC sont prédéfinis en usine. En général, il n'est pas nécessaire de les modifier. Toutefois, s'il n'y a pas d'autre solution que de modifier un paramètre, il est important de s'assurer d'avoir parfaitement compris la fonction du paramètre avant d'apporter un quelconque changement.  
Si un paramètre n'est pas correctement défini, cela peut entraîner un comportement imprévu de la machine, pouvant entraîner des dommages à la pièce et/ou la machine elle-même, ou blesser l'utilisateur.
- 6 À la mise sous tension, ne toucher aucune des touches du pupitre IMD tant que l'écran de position ou l'écran d'alarme n'est pas affiché sur la commande numérique.  
Certaines touches du pupitre IMD sont réservées à la maintenance ou à d'autres opérations spéciales. L'actionnement de l'une de ces touches peut placer la commande numérique dans un état différent de l'état normal. La mise en marche de la machine dans cet état peut entraîner un comportement imprévu.
- 7 Le manuel de l'opérateur et le manuel de programmation fournis avec une commande numérique donnent une description complète des fonctions de la machine, y compris toutes les fonctions optionnelles. Il est à noter que les fonctions optionnelles varient d'un modèle de machine à l'autre. Ainsi, certaines fonctions décrites dans les manuels peuvent ne pas être disponibles pour un modèle particulier. Vérifiez les caractéristiques de la machine en cas de doute.
- 8 Certaines fonctions peuvent avoir été implémentées à la demande du constructeur de la machine-outil. Lors de l'utilisation de telles fonctions, reportez-vous au manuel fourni par le constructeur de la machine-outil pour les détails concernant leur utilisation et les précautions relatives.

**⚠ PRÉCAUTION**

L'écran à cristaux liquides bénéficie d'une technologie de fabrication très précise. Il est possible que certains pixels ne puissent pas être activés ou demeurent activés. Ce phénomène est courant sur les écrans LCD et ne constitue pas un défaut.

**REMARQUE**

Les programmes, les paramètres et les variables de macros sont stockés dans la mémoire non volatile de la commande numérique. En général, ces données sont conservées même lorsque l'appareil est mis hors tension.

Elles peuvent, toutefois, être effacées par mégarde ou il est parfois nécessaire de les effacer de la mémoire non volatile dans le cas d'une correction d'erreur.

Pour vous prémunir contre une telle éventualité et assurer une restauration rapide des données effacées, sauvegardez toutes les données importantes et conservez la copie de sauvegarde en lieu sûr.

## 1.3 AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA PROGRAMMATION

Cette section couvre les principales précautions de sécurité relatives à la programmation. Avant de commencer la programmation, il est recommandé de lire attentivement le manuel de l'opérateur fourni afin de se familiariser avec le contenu.

### AVERTISSEMENT

- 1 **Définition du système de coordonnées**  
Si un système de coordonnées n'est pas correctement défini, la machine peut se comporter de manière inattendue par suite de l'exécution d'une commande de déplacement même parfaitement valide. Un tel fonctionnement imprévu peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.
- 2 **Positionnement par interpolation non linéaire**  
Lors de l'exécution d'un positionnement par interpolation non linéaire (positionnement par déplacement non linéaire entre les points de départ et d'arrivée), la trajectoire de l'outil doit être soigneusement vérifiée avant d'effectuer la programmation. Le positionnement implique un déplacement rapide. Si l'outil entre en collision avec la pièce, cela peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.
- 3 **Fonction impliquant un axe de rotation**  
Lors de la programmation d'une interpolation en coordonnées polaires ou d'une commande dans le sens perpendiculaire, il faut prêter une attention particulière à la vitesse de l'axe de rotation. Une programmation incorrecte peut entraîner une vitesse de l'axe de rotation excessivement élevée et la force centrifuge peut par exemple provoquer le desserrage des mors du mandrin sur la pièce, si cette dernière n'est pas bien fixée. Un tel accident provoquera vraisemblablement des dommages à l'outil, à la machine elle-même, à la pièce ou des blessures chez l'utilisateur.
- 4 **Conversion système en pouce/système métrique**  
La commutation entre les systèmes " pouce " et " métrique " ne convertit pas les unités de mesure de données telles que le décalage de l'origine pièce, les paramètres et la position actuelle. Par conséquent, avant de mettre la machine en route, définir les unités de mesure qui vont être utilisées. Toute tentative d'exécution d'une opération avec des données non valides peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.

 **AVERTISSEMENT****5 Contrôle de vitesse de surface constante**

Lorsqu'un axe soumis au contrôle de vitesse de surface constante s'approche de l'origine du système de coordonnées pièce, la vitesse de broche peut devenir excessivement élevée. Aussi, il est nécessaire de spécifier une vitesse maximale autorisée. Si une vitesse maximale autorisée incorrecte est spécifiée, cela peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.

**6 Vérification de la course**

Après la mise sous tension, effectuez un retour manuel à la position de référence comme exigé. La vérification de la course n'est pas possible tant que le retour manuel à la position de référence n'est pas effectué. À noter que lorsque la vérification de la course est désactivée, une alarme n'est pas émise, même si la fin de course est dépassée, ce qui peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'opérateur.

**7 Vérification d'interférence de poste d'outils**

Une vérification d'interférence de poste d'outils est effectuée sur la base des données d'outil spécifiées pendant le fonctionnement automatique. Si la spécification d'outil ne correspond pas à l'outil actuellement utilisé, la vérification d'interférence ne peut pas être exécutée correctement, ce qui risque d'entraîner un endommagement de l'outil ou de la machine elle-même, ou de blesser l'opérateur. Après la mise sous tension ou la sélection manuelle d'un poste d'outils, il faut toujours démarrer le fonctionnement automatique et indiquer le numéro de l'outil devant être utilisé.

**8 Mode absolu/incrémental**

Si un programme, créé avec des valeurs absolues, est exécuté en mode incrémental, ou vice versa, la machine peut se comporter de façon imprévue.

**9 Sélection du plan**

Si un plan incorrect est spécifié pour l'interpolation circulaire, l'interpolation hélicoïdale ou un cycle fixe, la machine peut se comporter de façon imprévue. Pour plus de détails, se reporter à la description de chaque fonction.

**10 Saut de limite de couple**

Avant de tenter un saut de limite de couple, appliquez la limite de couple. Si un saut de limite de couple est spécifié sans que la limite de couple ne soit réellement appliquée, une commande de déplacement sera exécutée sans effectuer de saut.

**⚠ AVERTISSEMENT****11 Image miroir programmable**

Noter que les opérations programmées varient considérablement lorsqu'une image miroir programmable est activée.

**12 Fonction de compensation**

Si une commande basée sur le système de coordonnées machine ou une commande de retour à la position de référence est émise en mode de fonction de compensation, la compensation est temporairement annulée, entraînant alors un comportement imprévu de la machine. Par conséquent, avant d'émettre l'une des commandes ci-dessus, il faut toujours annuler le mode de fonction de compensation.

## 1.4 AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA MANIPULATION

Cette section présente les précautions de sécurité relatives à la manipulation des machines-outils. Avant de faire fonctionner votre machine, il est recommandé de lire attentivement le manuel de l'opérateur fourni de manière à se familiariser avec le contenu.

### AVERTISSEMENT

#### 1 **Mode de fonctionnement manuel**

En cas d'utilisation de la machine en mode manuel, déterminer la position actuelle de l'outil et de la pièce et s'assurer que l'axe de déplacement, le sens et la vitesse d'avance ont été correctement spécifiés. Un fonctionnement incorrect de la machine peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'opérateur.

#### 2 **Retour manuel à la position de référence**

Après la mise sous tension, effectuez un retour manuel à la position de référence comme exigé. Si la machine est utilisée sans un retour manuel préalable à la position de référence, elle peut se comporter de façon imprévue. La vérification de la course n'est pas possible tant que le retour manuel à la position de référence n'est pas effectué. Un fonctionnement imprévu de la machine peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.

#### 3 **Commande numérique manuelle**

Lors de l'émission d'une commande numérique manuelle, déterminer la position actuelle de l'outil et de la pièce et s'assurer que l'axe de déplacement, le sens et la commande ont été correctement spécifiés et que les valeurs entrées sont valides. Toute tentative d'utilisation de la machine avec une commande incorrecte peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.

#### 4 **Avance manuelle par manivelle**

En mode d'avance manuelle par manivelle, la rotation de la manivelle en appliquant un facteur d'échelle élevé, tel que 100, provoque un déplacement rapide de l'outil et de la table. Une mauvaise manipulation peut endommager l'outil et/ou la machine ou blesser l'utilisateur.

**⚠ AVERTISSEMENT****5 Correction désactivée**

Si la correction est désactivée (selon la spécification dans une variable de macro) pendant le filetage, le taraudage rigide ou autre taraudage, la vitesse est imprévisible, ce qui risque d'endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'opérateur.

**6 Opération de préréglage/origine**

N'entreprenez jamais une opération de préréglage/origine lorsque la machine est en fonctionnement sous le contrôle d'un programme. En effet, la machine peut se comporter de façon imprévisible, ce qui risque d'endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.

**7 Décalage du système de coordonnées pièce**

L'intervention manuelle, le verrouillage machine ou l'image miroir peut décaler le système de coordonnées pièce. Il est recommandé de bien vérifier le système de coordonnées avant de lancer l'exploitation de la machine sous le contrôle d'un programme. Si la machine fonctionne sous le contrôle d'un programme sans avoir prévu de tolérances pour les décalages du système de coordonnées pièce, la machine peut se comporter de manière imprévue et peut endommager l'outil, la machine elle-même, la pièce ou blesser l'utilisateur.

**8 Pupitre de commande du logiciel et boutons de menu**

L'utilisation du pupitre de commande du logiciel et des boutons de menu, en combinaison avec le pupitre IMD, permet de spécifier des opérations qui ne sont pas prises en charge par le pupitre opérateur de la machine, telles que le changement de mode, le changement des valeurs de correction et la commande d'avance en mode Jog. À noter toutefois que si les touches du pupitre IMD sont actionnées par inadvertance, la machine peut avoir un comportement imprévu, pouvant provoquer des dommages à l'outil, à la machine elle-même, à la pièce ou blesser l'utilisateur.

**9 Touche de réinitialisation (RESET)**

En appuyant sur la touche RESET, le programme en cours d'exécution s'arrête. Les axes servo sont alors arrêtés. Cependant, la touche RESET peut ne pas fonctionner pour des raisons telles qu'un problème au niveau du pupitre IMD. Ainsi, si les moteurs doivent être arrêtés, utiliser le bouton d'arrêt d'urgence au lieu de la touche RESET pour plus de sécurité.

**⚠ AVERTISSEMENT****10 Intervention manuelle**

Si une intervention manuelle est effectuée pendant le fonctionnement programmé de la machine, la trajectoire de l'outil peut varier lorsque la machine est remise en route. Par conséquent, avant de remettre la machine en route après une intervention manuelle, vérifiez les réglages des boutons manuels absolus, les paramètres et le mode de commande absolu/incrémental.

**11 Suspension d'avance, correction et mode bloc par bloc**

Les fonctions de suspension d'avance, de correction de vitesse d'avance et de mode bloc par bloc peuvent être désactivées en utilisant la variable système de macro personnalisée # 3004. Faire très attention en manipulant la machine dans ce cas.

**12 Cycle à vide**

En général, un cycle à vide est utilisé pour vérifier le fonctionnement de la machine. Pendant un cycle à vide, la machine fonctionne à une vitesse à vide, qui est différente de la vitesse d'avance programmée correspondante. Noter que la vitesse de cycle à vide peut parfois être supérieure à la vitesse d'avance programmée.

**13 Compensation d'outil de coupe ou du rayon de pointe d'outil en mode IMD**

Il est recommandé de faire attention à la trajectoire d'outil spécifiée par une commande en mode IMD car la compensation d'outil ou du rayon de pointe d'outil n'est pas appliquée. Lorsqu'une commande est entrée en mode IMD pour interrompre une opération automatique en mode compensation d'outil de coupe ou du rayon de pointe d'outil, il faut prêter une attention particulière à la trajectoire d'outil lors de la reprise du fonctionnement automatique. Pour plus de détails, se reporter à la description de chaque fonction.

**14 Édition de programme**

Si la machine est stoppée et que le programme d'usinage est ensuite édité (modification, insertion ou suppression), la machine peut se comporter de façon imprévue si l'usinage reprend sous le contrôle de ce programme. Ne jamais modifier, insérer ou supprimer des commandes d'un programme d'usinage en cours d'utilisation.

## 1.5 AVERTISSEMENTS RELATIFS À LA MAINTENANCE QUOTIDIENNE

### AVERTISSEMENT

#### 1 Remplacement des piles de protection de mémoire

Lors du remplacement des piles de protection de mémoire, laisser la machine (CNC) sous tension et effectuer un arrêt d'urgence de la machine. Comme cette intervention s'effectue avec le système sous tension et l'armoire ouverte, seul le personnel disposant des qualifications requises relatives à la sécurité et à la maintenance est autorisé à effectuer cette opération.

Lors du remplacement des piles, ne pas toucher les circuits à haute tension (marqués du symbole  et protégés par un couvercle isolant).

Le contact des circuits à haute tension présente en effet des risques importants d'électrocution.

### REMARQUE

La CNC utilise des piles pour préserver le contenu de sa mémoire, car elle doit conserver des données telles que les programmes, les compensations et les paramètres même si le système est hors tension.

Si la tension des piles chute, une alarme de tension de pile faible s'affiche sur le pupitre opérateur de la machine ou sur l'écran.

Lorsqu'une alarme de tension de pile faible s'affiche, il faut remplacer les piles dans le délai d'une semaine. Sinon, le contenu de la mémoire de la CNC sera perdu.

Pour plus d'informations sur la procédure de remplacement des piles, se reporter à la section " Méthode de remplacement des piles " dans le manuel de l'opérateur (commun aux séries T/M).

**⚠ AVERTISSEMENT****2 Remplacement des piles du codeur d'impulsions absolu**

Lors du remplacement des piles de protection de mémoire, laisser la machine (CNC) sous tension et effectuer un arrêt d'urgence de la machine. Comme cette intervention s'effectue avec le système sous tension et l'armoire ouverte, seul le personnel disposant des qualifications requises relatives à la sécurité et à la maintenance est autorisé à effectuer cette opération.

Lors du remplacement des piles, ne pas toucher les circuits à haute tension (marqués du symbole ⚠ et protégés par un couvercle isolant).

Le contact des circuits à haute tension présente en effet des risques importants d'électrocution.

**REMARQUE**

Le codeur d'impulsions absolues utilise des piles pour préserver sa position absolue.

Si la tension des piles chute, une alarme de tension de pile faible s'affiche sur le pupitre opérateur de la machine ou sur l'écran.

Lorsqu'une alarme de tension de pile faible s'affiche, il faut remplacer les piles dans le délai d'une semaine. Sinon, les données de positions absolues contenues seront perdues.

Pour plus d'informations sur la procédure de remplacement des piles, se reporter au manuel de maintenance du SERVOMOTEUR FANUC

Série *αi*.

 **AVERTISSEMENT****3 Remplacement des fusibles**

Avant de remplacer un fusible grillé, il est nécessaire d'identifier et d'éliminer la cause du problème.

Ainsi, seul le personnel disposant des qualifications requises relatives à la sécurité et à la maintenance est autorisé à effectuer cette opération.

Lors du remplacement d'un fusible avec ouverture de l'armoire, ne pas toucher les circuits à haute tension (marqués d'un symbole  et protégés par un couvercle isolant).

Le contact des circuits à haute tension présente en effet des risques importants d'électrocution.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ</b> .....	<b>s-1</b>
1.1 DÉFINITION DES AVERTISSEMENTS, PRÉCAUTIONS ET REMARQUES	s-2
1.2 PRÉCAUTIONS ET AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX .....	s-3
1.3 AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA PROGRAMMATION .....	s-6
1.4 AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA MANIPULATION	s-9
1.5 AVERTISSEMENTS RELATIFS À LA MAINTENANCE QUOTIDIENNE ..	s-12
<b>I. GÉNÉRALITÉS</b>	
<b>1 GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>3</b>
1.1 REMARQUES CONCERNANT LA LECTURE DU MANUEL .....	7
1.2 REMARQUES CONCERNANT DIVERS TYPES DE DONNÉES .....	7
<b>II. PROGRAMMATION</b>	
<b>1 GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>11</b>
1.1 CORRECTION .....	12
<b>2 FONCTION PRÉPARATOIRE (FONCTION G)</b> .....	<b>13</b>
<b>3 FONCTION D'INTERPOLATION</b> .....	<b>19</b>
3.1 FILETAGE À PAS CONSTANT (G32) .....	20
3.2 FILETAGE CONTINU .....	24
3.3 FILETAGE MULTIPLE .....	25
3.4 SAUT DE LIMITE DE COUPLE (G31 P99) .....	27
<b>4 FONCTIONS SIMPLIFIANT LA PROGRAMMATION</b> .....	<b>29</b>
4.1 CYCLE FIXE (G90, G92, G94) .....	30
4.1.1 Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90) .....	31
4.1.1.1 Cycle d'usinage longitudinal .....	31
4.1.1.2 Cycle d'usinage conique .....	33
4.1.2 Cycle de filetage (G92) .....	35
4.1.2.1 Cycle de filetage droit .....	35
4.1.2.2 Cycle de filetage conique .....	39
4.1.3 Cycle de tournage de surface transversale (G94) .....	42
4.1.3.1 Cycle de dressage .....	42
4.1.3.2 Cycle d'usinage conique .....	44

4.1.4	Procédure d'utilisation des cycles fixes (G90, G92, G94) .....	46
4.1.5	Cycle fixe et compensation de rayon de pointe d'outil .....	48
4.1.6	Restrictions concernant les cycles fixes .....	50
<b>4.2</b>	<b>CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF (G70-G76) .....</b>	<b>52</b>
4.2.1	Enlèvement de copeaux en mode tournage (G71) .....	53
4.2.2	Enlèvement de copeaux en mode dressage (G72) .....	66
4.2.3	Répétition de modèle (G73) .....	71
4.2.4	Cycle de finition (G70) .....	74
4.2.5	Cycle de perçage de surface transversale avec déburrage (G74) .....	78
4.2.6	Cycle de perçage de diamètre externe/interne (G75) .....	80
4.2.7	Cycle de filetage multiple (G76) .....	82
4.2.8	Restrictions concernant le cycle multiple répétitif (G70-G76) .....	89
<b>4.3</b>	<b>CYCLE FIXE DE PERÇAGE .....</b>	<b>91</b>
4.3.1	Cycle de perçage frontal (G83)/Cycle de perçage latéral (G87) .....	95
4.3.2	Cycle de taraudage frontal (G84) / Cycle de taraudage latéral (G88) .....	98
4.3.3	Cycle d'alésage frontal (G85) / Cycle d'alésage latéral (G89) .....	100
4.3.4	Annulation du cycle fixe de perçage (G80) .....	101
4.3.5	Précautions à prendre par l'opérateur .....	102
<b>4.4</b>	<b>TARAUDAGE RIGIDE .....</b>	<b>103</b>
4.4.1	CYCLE DE TARAUDAGE RIGIDE FRONTAL (G84) / CYCLE DE TARAUDAGE RIGIDE LATERAL (G88) .....	104
4.4.2	Cycle de taraudage rigide avec déburrage (G84 ou G88) .....	110
4.4.3	Annulation du cycle fixe (G80) .....	115
4.4.4	Correction pendant le taraudage rigide .....	116
4.4.4.1	Correction d'extraction .....	116
4.4.4.2	Signal de correction .....	118
<b>4.5</b>	<b>CHANFREINAGE ET RAYON DE POINTE .....</b>	<b>119</b>
<b>4.6</b>	<b>IMAGE MIROIR POUR DOUBLE TOURELLE REVOLVER (G68, G69) .....</b>	<b>127</b>
<b>4.7</b>	<b>PROGRAMMATION DIRECTE DES COTES DES SCHÉMAS .....</b>	<b>129</b>
<b>5</b>	<b>FONCTIONS DE COMPENSATION .....</b>	<b>135</b>
<b>5.1</b>	<b>CORRECTION D'OUTIL .....</b>	<b>136</b>
5.1.1	Correction de géométrie d'outil et correction d'usure d'outil .....	137
5.1.2	Code T de correction d'outil .....	138
5.1.3	Sélection de l'outil .....	138
5.1.4	Numéro de correction .....	138
5.1.5	Correction .....	139

5.1.6	Correction d'axe Y	143
5.1.7	Correction de deuxième géométrie d'outil	144
<b>5.2</b>	<b>VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION DU RAYON DE POINTE D'OUTIL</b>	<b>147</b>
5.2.1	Pointe d'outil imaginaire	148
5.2.2	Sens de la pointe d'outil imaginaire	150
5.2.3	Numéro de correction et valeur de correction	152
5.2.4	Position de la pièce et commande de déplacement	155
5.2.5	Remarques concernant la compensation du rayon de pointe d'outil	162
<b>5.3</b>	<b>VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE (G40-G42)</b>	<b>165</b>
<b>5.4</b>	<b>DÉTAILS DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE OU DE RAYON DE POINTE D'OUTIL</b>	<b>172</b>
5.4.1	Présentation générale	172
5.4.2	Déplacement de l'outil lors du démarrage	176
5.4.3	Déplacement de l'outil en mode correction	182
5.4.4	Déplacement d'outil en mode annulation de correction	203
5.4.5	Prévention du dépassement d'usinage dû à la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil	210
5.4.6	Vérification d'interférence	214
5.4.6.1	Opération à exécuter si une interférence est censée se produire	218
5.4.6.2	Fonction d'alarme de vérification d'interférence	218
5.4.6.3	Fonction d'évitement de vérification d'interférence	220
5.4.7	Compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil pour la saisie à partir du pupitre IMD	226
<b>5.5</b>	<b>CONSERVATION DU VECTEUR (G38)</b>	<b>228</b>
<b>5.6</b>	<b>INTERPOLATION CIRCULAIRE ANGULAIRE (G39)</b>	<b>229</b>
<b>5.7</b>	<b>SÉLECTION D'OUTIL ÉTENDUE</b>	<b>232</b>
<b>5.8</b>	<b>CORRECTION AUTOMATIQUE D'OUTIL (G36, G37)</b>	<b>236</b>
<b>5.9</b>	<b>ROTATION DU SYSTÈME DE COORDONNÉES (G68.1, G69.1)</b>	<b>240</b>
<b>5.10</b>	<b>FONCTION DE CHANGEMENT DE VALEUR DE CORRECTION ACTIVE BASÉE SUR L'AVANCE MANUELLE</b>	<b>244</b>
<b>6</b>	<b>FONCTIONNEMENT EN MODE MÉMOIRE AVEC LE FORMAT Série 15</b>	<b>249</b>
6.1	ADRESSES ET PLAGE DE VALEURS PROGRAMMABLES POUR LE FORMAT DE PROGRAMME Série 15	250

<b>6.2</b>	<b>APPEL DE SOUS-PROGRAMME</b>	<b>251</b>
<b>6.3</b>	<b>CYCLE FIXE</b>	<b>252</b>
6.3.1	Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90)	253
6.3.1.1	Cycle d'usinage longitudinal	253
6.3.1.2	Cycle d'usinage conique	255
6.3.2	Cycle de filetage (G92)	257
6.3.2.1	Cycle de filetage droit	257
6.3.2.2	Cycle de filetage conique	261
6.3.3	Cycle de tournage de surface transversale (G94)	264
6.3.3.1	Cycle de dressage	264
6.3.3.2	Cycle d'usinage conique	266
6.3.4	Procédure d'utilisation des cycles fixes	268
6.3.5	Cycle fixe et compensation de rayon de pointe d'outil	270
6.3.6	Restrictions concernant les cycles fixes	272
<b>6.4</b>	<b>CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF</b>	<b>274</b>
6.4.1	Enlèvement de copeaux en mode tournage (G71)	275
6.4.2	Enlèvement de copeaux en mode dressage (G72)	290
6.4.3	Répétition de modèle (G73)	296
6.4.4	Cycle de finition (G70)	299
6.4.5	Cycle de perçage de surface transversale avec déburrage (G74)	303
6.4.6	Cycle de perçage de diamètre externe/interne (G75)	305
6.4.7	Cycle de filetage multiple (G76 < système de codes G "A/B">) (G78 < système de codes G "C">)	307
6.4.8	Restrictions concernant le cycle multiple répétitif	315
<b>6.5</b>	<b>CYCLE FIXE DE PERÇAGE</b>	<b>317</b>
6.5.1	Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse (G83.1)	323
6.5.2	Cycle de perçage, cycle de centrage (G81)	325
6.5.3	Cycle de perçage, cycle d'alésage inverse (G82)	327
6.5.4	Cycle de perçage avec déburrage (G83)	329
6.5.5	Cycle de taraudage (G84)	331
6.5.6	Cycle d'alésage (G85)	333
6.5.7	Cycle d'alésage (G85)	335
6.5.8	Annulation du cycle fixe de perçage (G80)	337
6.5.9	Précautions à prendre par l'opérateur	337
<b>7</b>	<b>FONCTION DE COMMANDE MULTICANAL</b>	<b>338</b>
7.1	COUPE ÉQUILIBRÉE (G68, G69)	339

### III. FONCTIONNEMENT

<b>1</b>	<b>ENTRÉE/SORTIE DES DONNÉES</b> .....	<b>349</b>
1.1	ENTRÉE/SORTIE SUR CHAQUE ÉCRAN .....	350
1.1.1	Entrée et sortie de la valeur de correction d'axe Y .....	351
1.1.1.1	Entrée de la valeur de correction d'axe Y .....	351
1.1.1.2	Sortie de la valeur de correction d'axe Y .....	352
1.1.2	Entrée et sortie de la valeur de correction d'outil / 2 <sup>ème</sup> géométrie .....	353
1.1.2.1	Entrée de la valeur de correction d'outil / 2 <sup>ème</sup> géométrie .....	353
1.1.2.2	Sortie de la valeur de correction d'outil / 2 <sup>ème</sup> géométrie .....	354
1.2	ENTRÉE/SORTIE SUR L'ÉCRAN E/S TOTALES .....	355
1.2.1	Entrée et sortie de la valeur de correction d'axe Y .....	356
1.2.2	Entrée et sortie de la valeur de correction d'outil / 2 <sup>ème</sup> géométrie .....	357
<b>2</b>	<b>DÉFINITION ET AFFICHAGE DES DONNÉES</b> .....	<b>358</b>
2.1	ÉCRANS AFFICHÉS PAR LA TOUCHE DE FONCTION  .....	359
2.1.1	Définition et affichage de la valeur de correction d'outil .....	360
2.1.2	Entrée directe de la valeur de correction d'outil .....	364
2.1.3	Entrée de la valeur de correction d'outil mesurée B .....	366
2.1.4	Saisie compteur de la valeur de correction .....	369
2.1.5	Définition de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce .....	370
2.1.6	Définition des valeurs de compensation d'outil/correction de deuxième géométrie .....	373
2.1.7	Réglage de la correction le long de l'axe Y .....	376
2.1.8	Barrières de mandrin et de contre-pointe .....	379

### ANNEXE

<b>A</b>	<b>PARAMÈTRES</b> .....	<b>389</b>
A.1	DESCRIPTION DES PARAMÈTRES .....	390
A.2	TYPE DE DONNÉE .....	433
A.3	TABLES DES PARAMÈTRES STANDARD .....	434



# **I. GÉNÉRALITÉS**



# 1

## GÉNÉRALITÉS

Ce manuel comprend les parties suivantes :

### Présentation du manuel

#### I. GÉNÉRALITÉS

Décrit l'organisation des chapitres, les modèles applicables, les manuels associés, et fournit des remarques relatives à la lecture du manuel.

#### II. PROGRAMMATION

Décrit chaque fonction : Format utilisé pour programmer les fonctions en langage CN, caractéristiques et restrictions.

#### III. FONCTIONNEMENT

Décrit les modes de fonctionnement manuel et automatique d'une machine, les procédures d'entrée et de sortie des données, ainsi que les procédures d'édition de programmes.

#### ANNEXE

Indique les paramètres.

#### REMARQUE

- 1 Ce manuel décrit les fonctions pouvant être exécutées sur un système de commande de type « tour ». Pour les fonctions qui ne sont pas spécifiques au tour, reportez-vous au Manuel de l'utilisateur (commun aux tours et aux centres d'usinage) (B-63944FR).
- 2 Certaines fonctions décrites dans ce manuel peuvent ne pas s'appliquer à certains produits. Pour plus de détails, reportez-vous au manuel Descriptions (B-63942EN).
- 3 Ce manuel ne contient pas d'informations détaillées sur les paramètres non mentionnés dans le texte. Pour obtenir des détails sur ces paramètres, reportez-vous au Manuel des paramètres (B-63950FR).  
Les paramètres sont utilisés pour programmer à l'avance les fonctions et les conditions de fonctionnement d'une machine-outil à commande numérique, ainsi que les valeurs courantes. En général, ces paramètres sont pré-réglés en usine par le fabricant de la machine-outil afin de faciliter l'utilisation.
- 4 Outre les fonctions de base, ce manuel décrit également les fonctions en option. Consultez le manuel fourni par le fabricant de la machine-outil pour savoir quelles sont les options intégrées à votre système.

## Modèles concernés

Le tableau ci-dessous indique les modèles couverts par ce manuel et leurs abréviations :

Désignation modèle	Abréviation	
FANUC Series 30i-MODEL A	30i -A	Series 30i
FANUC Series 300i-MODEL A	300i-A	Series 300i
FANUC Series 300is-MODEL A	300is-A	Series 300is
FANUC Series 31i-MODEL A	31i -A	Series 31i
FANUC Series 31i-MODEL A5	31i -A5	
FANUC Series 310i-MODEL A	310i-A	Series 310i
FANUC Series 310i-MODEL A5	310i-A5	
FANUC Series 310is-MODEL A	310is-A	Series 310is
FANUC Series 310is-MODEL A5	310is-A5	
FANUC Series 32i-MODEL A	32i -A	Series 32i
FANUC Series 320i-MODEL A	320i-A	Series 320i
FANUC Series 320is-MODEL A	320is-A	Series 320is

### REMARQUE

- 1 Sauf indication contraire, les noms de modèles 31i/310i/310is-A, 31i/310i/310is-A5 et 32i/320i/320is-A sont collectivement désignés par 30i/300i/300is. Toutefois, cette convention n'est pas nécessairement observée lorsque le point 3 ci-dessous est applicable.
- 2 Certaines fonctions décrites dans ce manuel peuvent ne pas s'appliquer à certains produits. Pour plus de détails, reportez-vous au manuel DESCRIPTIONS (B-63942EN).

## Symboles spéciaux

Ce manuel utilise les symboles suivants :

- IP

Indique une combinaison d'axes telle que X\_ Y\_ Z\_.

Dans la position soulignée suivant chaque adresse, une valeur numérique telle qu'une valeur de coordonnée est placée (utilisé en PROGRAMMATION.).

- ;

Indique la fin d'un bloc. Il correspond en réalité au code ISO LF ou au code EIA CR.

**Manuels associés aux**  
**Séries 30i/300i/300is - MODÈLE A**  
**Séries 31i/310i/310is - MODÈLE A**  
**Séries 31i/310i/310is - MODÈLE A5**  
**Séries 32i/320i/320is- MODÈLE A**

Le tableau suivant regroupe les manuels associés aux séries 30i/300i /300is-A, séries 31i/310i /310is-A, séries 31i/310i /310is-A5, séries 32i/320i /320is-A. Le présent manuel est marqué d'un astérisque (\*).

**Tableau 1 - Manuels associés**

Nom du manuel	Référence	
DESCRIPTIONS	B-63942EN	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE)	B-63943EN	
CONNECTION MANUAL (FUNCTION)	B-63943EN-1	
USER'S MANUAL (Common to Lathe System/Machining Center System)	B-63944FR	
USER'S MANUAL (For Lathe System)	B-63944FR-1	*
USER'S MANUAL (For Machining Center System)	B-63944FR-2	
MAINTENANCE MANUAL	B-63945FR	
PARAMETER MANUAL	B-65950FR	
Programming		
Macro Compiler / Macro Executor PROGRAMMING MANUAL	B-63943EN-2	
Macro Compiler OPERATOR'S MANUAL	B-66264EN	
C Language Executor OPERATOR'S MANUAL	B-63944EN-3	
PMC		
PMC PROGRAMMING MANUAL	B-63983EN	
Network		
PROFIBUS-DP Board OPERATOR'S MANUAL	B-63994EN	
Fast Ethernet / Fast Data Server OPERATOR'S MANUAL	B-64014EN	
DeviceNet Board OPERATOR'S MANUAL	B-64044EN	
Operation guidance function		
MANUAL GUIDE <i>i</i> OPERATOR'S MANUAL	B-63874EN	
MANUAL GUIDE <i>i</i> Set-up Guidance OPERATOR'S MANUAL	B-63874EN-1	

## Manuels associés aux servomoteurs séries $\alpha$ is/ $\alpha$ i/ $\beta$ is/ $\beta$ i

Le tableau suivant indique les manuels associés aux servomoteurs séries  $\alpha$ is/ $\alpha$ i/ $\beta$ is/ $\beta$ i.

**Tableau 2 - Manuels associés**

Nom du manuel	Référence
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ is series FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ i series DESCRIPTIONS	B-65262EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i series DESCRIPTIONS	B-65272EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\beta$ is series DESCRIPTIONS	B-65302EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta$ i series DESCRIPTIONS	B-65312EN
FANUC SERVO AMPLIFIER $\alpha$ i series DESCRIPTIONS	B-65282EN
FANUC SERVO AMPLIFIER $\beta$ i series DESCRIPTIONS	B-65322EN
FANUC SERVO MOTOR $\alpha$ is series FANUC SERVO MOTOR $\alpha$ i series FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i series FANUC SERVO AMPLIFIER $\alpha$ i series MAINTENANCE MANUAL	B-65285FR
FANUC SERVO MOTOR $\beta$ is series FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta$ i series FANUC SERVO AMPLIFIER $\beta$ i series MAINTENANCE MANUAL	B-65325EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ is series FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ i series FANUC AC SERVO MOTOR $\beta$ is series PARAMETER MANUAL	B-65270EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i series FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta$ i series PARAMETER MANUAL	B-65280EN

N'importe lequel des servomoteurs et broches ci-dessus peut être connecté à la CNC présentée dans ce manuel. Toutefois, les amplificateurs de la série  $\alpha$ i ne peuvent être connectés qu'aux SVM de la série  $\alpha$ i (pour 30i/31i/32i).

Ce manuel suppose que le SERVOMOTEUR FANUC Série  $\alpha$ i est utilisé. Pour en savoir plus sur le servomoteur et la broche, reportez-vous aux manuels du servomoteur et de la broche actuellement installés.

## 1.1 REMARQUES CONCERNANT LA LECTURE DU MANUEL

---

### PRÉCAUTION

- 1 La fonction d'une machine-outil à commande numérique ne dépend pas uniquement de la CNC, mais aussi de la combinaison de la machine-outil, de son armoire d'alimentation électrique, du servomoteur, de la CNC, des pupitres opérateur, etc. Il est trop difficile de décrire la fonction, la programmation et le fonctionnement correspondant à toutes les combinaisons. D'une manière générale, ce manuel fournit une description basée sur la CNC. Par conséquent, pour obtenir des informations détaillées sur une machine-outil à commande numérique spécifique, reportez-vous au manuel correspondant fourni par le fabricant, qui prévaudra sur le présent manuel.
- 2 Un titre de chapitre est indiqué dans l'en-tête de chaque page de ce manuel afin de faciliter la localisation de l'information recherchée. En localisant d'abord le titre souhaité, le lecteur peut ainsi consulter uniquement les sections qui l'intéressent.
- 3 Ce manuel décrit autant de variantes d'utilisation de l'équipement que possible. Il ne peut couvrir toutes les combinaisons de fonctions, d'options et de commandes qui ne doivent pas être utilisées. Si une combinaison d'opérations particulière n'est pas décrite dans le manuel, elle ne doit pas être utilisée.

## 1.2 REMARQUES CONCERNANT DIVERS TYPES DE DONNÉES

---

### PRÉCAUTION

Les programmes d'usinage, les paramètres, les données de correction, etc. sont stockés dans la mémoire non volatile interne de la commande numérique. En général, ces données ne sont pas perdues à la mise sous/hors tension. Toutefois, il peut arriver qu'à la suite d'une mauvaise manipulation ou d'une restauration après un échec, certaines données doivent être supprimées de la mémoire non volatile. Afin de rétablir rapidement les données lorsque ce type de mésaventure se produit, il est recommandé d'effectuer à l'avance des copies de sauvegarde des divers types de données.



## **II. PROGRAMMATION**



# 1

## GÉNÉRALITÉS

---

## 1.1 CORRECTION

### Explications

#### - Correction d'outil

En général, plusieurs outils sont nécessaires à l'usinage d'une pièce. Les outils présentent différentes longueurs. Il est très difficile de modifier le programme en fonction des outils.

Il est donc impératif de mesurer à l'avance la longueur de chaque outil utilisé. En définissant dans la CNC la différence entre la longueur de l'outil standard et la longueur de chaque outil (voir « Définition et affichage des données » dans le Manuel de l'utilisateur (commun aux séries T/M)), l'usinage peut être exécuté sans qu'il ne soit nécessaire de modifier le programme même lors du changement d'outil. Cette fonction est appelée « correction d'outil ».

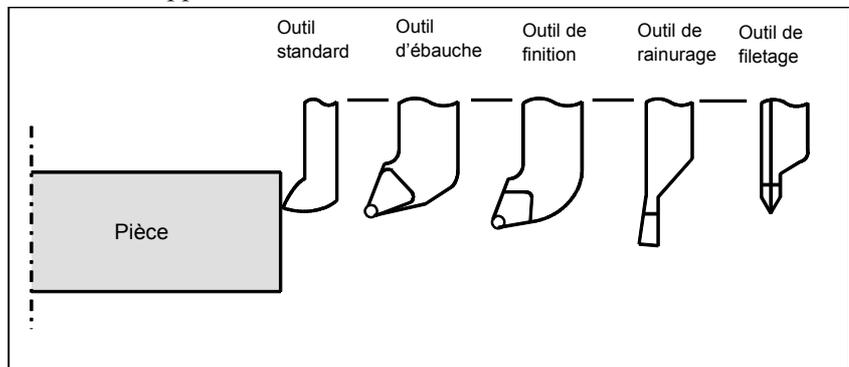


Fig. 1.1 (a) Correction d'outil

# 2

## FONCTION PREPARATOIRE (FONCTION G)

Le nombre qui suit l'adresse G détermine la signification de la commande du bloc concerné.

Il existe deux types de codes G :

Type	Description
Codes G non modaux	Le code G n'est actif que dans le bloc dans lequel il est programmé.
Code G modaux	Le code G reste actif tant qu'il n'est pas remplacé par un autre code G du même groupe.

(Exemple)

G01 et G00 sont des codes G modaux du groupe 01.

```

G01 X_ ;
      Z_ ; } G01 est actif dans cette plage.
      X_ ;
G00 Z_ ; } G00 est actif dans cette plage.
      X_ ;
G01 X_ ;
      :

```

Il existe trois systèmes de code G dans le système de type "tour" : A, B et C (Tableau 2(a)). Sélectionnez un système de code G à l'aide des paramètres GSB et GSC (no. 3401#6 et #7). Pour utiliser le système de code G B ou C, l'option correspondante est nécessaire. D'une manière générale, le manuel de l'utilisateur décrit l'utilisation du système de code G « A » sauf si l'option présentée peut utiliser uniquement le système de code G « B » ou « C ». Dans ce cas, l'utilisation du système de code G « B » ou « C » est décrite.

## Explications

1. Si l'état de remise à zéro (paramètre CLR (n° 3402#6)) est activé à la mise sous tension ou à la réinitialisation, les codes G modaux sont placés dans les états décrits ci-dessous.
  - (1) Les codes G modaux sont placés dans les états marqués d'un symbole , comme indiqué dans le tableau.
  - (2) G20 et G21 restent inchangés lorsque l'état de remise à zéro est activé à la mise sous tension ou à la réinitialisation.
  - (3) L'état G22 ou G23 défini à la mise sous tension est réglé par le paramètre G23 (n° 3402#7). Toutefois, G22 et G23 restent inchangés lorsque l'état de remise à zéro est activé à la réinitialisation.
  - (4) L'utilisateur peut sélectionner G00 ou G01 en réglant le paramètre G01 (n° 3402#0).
  - (5) L'utilisateur peut sélectionner G90 ou G91 en réglant le paramètre G91 (n° 3402#3).

Si le système de code G « B » ou « C » est employé dans le système de type « tour », le réglage du paramètre G91 (n° 3402#3) détermine le code actif (G90 ou G91).
2. Les codes G autres que G10 et G11 sont des codes G non modaux.
3. Si un code G ne figurant pas dans la liste ou un code G correspondant à une fonction inexistante est spécifié, l'alarme PS0010 est émise.
4. Plusieurs codes G peuvent être programmés dans le même bloc si chaque code G appartient à un groupe différent. Si plusieurs codes G appartenant au même groupe sont spécifiés dans le même bloc, seul le dernier code G spécifié est valide.
5. Si un code G appartenant au groupe 01 est programmé dans un cycle fixe de perçage, ce cycle est annulé. Ceci signifie que le même état défini en spécifiant G80 est configuré. À noter que les codes G du groupe 01 ne sont pas affectés par un code G spécifiant un cycle fixe.
6. Si un système de code G « A » est employé, la programmation absolue ou incrémentale est spécifiée non pas par un code G (G90/G91), mais par un mot d'adresse (X/U, Z/W, C/H, Y/V). Seul le niveau initial est fourni au point de retour du cycle fixe de perçage.
7. Les codes G sont classés par groupe.

Tableau 2 (a) Liste des codes G

Système de code G			Groupe	Fonction
A	B	C		
G00	G00	G00	01	Positionnement (déplacement rapide)
G01	G01	G01		Interpolation linéaire (avance de coupe)
G02	G02	G02		Interpolation circulaire (sens horaire) ou interpolation hélicoidale (sens antihoraire)
G03	G03	G03		Interpolation circulaire (sens antihoraire) ou interpolation hélicoidale (sens antihoraire)
G02.2	G02.2	G02.2		Interpolation développante (sens horaire)
G02.3	G02.3	G02.3		Interpolation exponentielle (sens horaire)
G02.4	G02.4	G02.4		Conversion de coordonnées tridimensionnelles (sens horaire)
G03.2	G03.2	G03.2		Interpolation développante (sens antihoraire)
G03.3	G03.3	G03.3		Interpolation exponentielle (sens antihoraire)
G03.4	G03.4	G03.4		Conversion de coordonnées tridimensionnelles (sens antihoraire)
G04	G04	G04		00
G05	G05	G05	Commande de contournage AI (commande compatible avec le mode de commande de contournage haute précision)	
G05.1	G05.1	G05.1	Commande de contournage AI / Lissage Nano / Interpolation lisse	
G05.4	G05.4	G05.4	Activation/Désactivation HRV3, 4	
G06.2	G06.2	G06.2	01	Interpolation NURBS
G07	G07	G07	00	Interpolation avec axe hypothétique
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Interpolation cylindrique
G08	G08	G08		Commande de prévisualisation avancée
G09	G09	G09		Arrêt précis
G10	G10	G10		Entrée de données programmables
G10.6	G10.6	G10.6		Recul de l'outil et reprise
G10.9	G10.9	G10.9		Commutation programmable de la programmation du diamètre/programmation du rayon
G11	G11	G11		Annulation du mode entrée de données programmables
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	21	Mode interpolation en coordonnées polaires
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)		Annulation du mode interpolation en coordonnées polaires
G15	G15	G15	24	Annulation de la commande de coordonnées polaires
G16	G16	G16		Commande de coordonnées polaires
G17	G17	G17	16	Sélection du plan XpYp
G18	G18	G18		Sélection du plan ZpXp
G19	G19	G19		Sélection du plan YpZp
G20	G20	G70	06	Entrée en pouces
G21	G21	G71		Entrée en mm
G22	G22	G22	09	Fonction de vérification de course enregistrée activée
G23	G23	G23		Fonction de vérification de course enregistrée désactivée
G25	G25	G25	08	Détection de variation de vitesse de broche désactivée
G26	G26	G26		Détection de variation de vitesse de broche activée

Tableau 2 (a) Liste des codes G

Système de code G			Groupe	Fonction	
A	B	C			
G27	G27	G27	00	Contrôle de retour à la position de référence	
G28	G28	G28		Retour à la position de référence	
G29	G29	G29		Déplacement depuis la position de référence	
G30	G30	G30		Retour à la 2ème, 3ème et 4ème position de référence	
G30.1	G30.1	G30.1		Retour à la position de référence flottante	
G31	G31	G31		Fonction de saut	
G31.8	G31.8	G31.8		Saut d'axe de boîte d'avance électrique	
G32	G33	G33		01	Filetage
G34	G34	G34	Filetage à pas variable		
G35	G35	G35	Filetage circulaire (sens horaire)		
G36	G36	G36	Filetage circulaire dans le sens antihoraire (si le bit 3 (G36) du paramètre n° 3405 est réglé à 1) ou correction d'outil automatique (axe X) (si le bit 3 (G36) du paramètre n° 3405 est réglé à 0)		
G37	G37	G37	Correction d'outil automatique (axe Z) (si le bit 3 (G36) du paramètre n° 3405 est réglé à 0)		
G37.1	G37.1	G37.1	Correction d'outil automatique (axe X) (si le bit 3 (G36) du paramètre n° 3405 est réglé à 1)		
G37.2	G37.2	G37.2	Correction d'outil automatique (axe Z) (si le bit 3 (G36) du paramètre n° 3405 est réglé à 1)		
G38	G38	G38	Compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil : avec conservation du vecteur		
G39	G39	G39	Compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil : interpolation circulaire angulaire		
G40	G40	G40	07		Compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil : annulation
G41	G41	G41		Compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil : gauche	
G42	G42	G42		Compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil : droite	
G41.2	G41.2	G41.2		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : gauche (type 1)	
G41.3	G41.3	G41.3		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : (correction du bord d'attaque)	
G41.4	G41.4	G41.4		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : gauche (type 1) (commande compatible FS16i)	
G41.5	G41.5	G41.5		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : gauche (type 1) (commande compatible FS16i)	
G41.6	G41.6	G41.6		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : gauche (type 2)	
G42.2	G42.2	G42.2		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : droite (type 1)	
G42.4	G42.4	G42.4		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : droite (type 1) (commande compatible FS16i)	
G42.5	G42.5	G42.5		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : droite (type 1) (commande compatible FS16i)	
G42.6	G42.6	G42.6		Compensation d'outil de coupe pour usinage 5 axes : droite (type 2)	
G43	G43	G43		23	Compensation de longueur d'outil +
G44	G44	G44			Compensation de longueur d'outil -
G43.1	G43.1	G43.1	Compensation de longueur d'outil dans la direction de l'axe de l'outil		
G43.4	G43.4	G43.4	Contrôle du point de centre de l'outil (type 1)		
G43.5	G43.5	G43.5	Contrôle du point de centre de l'outil (type 2)		
G43.7 (G44.7)	G43.7 (G44.7)	G43.7 (G44.7)	Correction d'outil (type ATC (changeur automatique d'outils) de tour)		
G49 (G49.1)	G49 (G49.1)	G49 (G49.1)	Annulation de la compensation de longueur d'outil		

Tableau 2 (a) Liste des codes G

Système de code G			Groupe	Fonction
A	B	C		
G50	G92	G92	00	Définition du système de coordonnées ou limitation de la vitesse de broche maximale
G50.3	G92.1	G92.1		Prédéfinition du système de coordonnées pièce
-	G50	G50	18	Annulation d'échelle
-	G51	G51		Échelle
G50.1	G50.1	G50.1	22	Annulation de l'image miroir programmable
G51.1	G51.1	G51.1		Image miroir programmable
G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	20	Annulation du tournage polygonal
G51.2 (G251)	G51.2 (G251)	G51.2 (G251)		Tournage polygonal
G52	G52	G52	00	Définition du système de coordonnées locales
G53	G53	G53		Définition du système de coordonnées machine
G53.1	G53.1	G53.1		Commande de direction de l'axe de l'outil
G54 (G54.1)	G54 (G54.1)	G54 (G54.1)	14	Sélection du système de coordonnées pièce 1
G55	G55	G55		Sélection du système de coordonnées pièce 2
G56	G56	G56		Sélection du système de coordonnées pièce 3
G57	G57	G57		Sélection du système de coordonnées pièce 4
G58	G58	G58		Sélection du système de coordonnées pièce 5
G59	G59	G59		Sélection du système de coordonnées pièce 6
G60	G60	G60	00	Positionnement dans un seul sens
G61	G61	G61	15	Mode d'arrêt précis
G62	G62	G62		Mode de correction d'angle automatique
G63	G63	G63		Mode taraudage
G64	G64	G64		Mode d'usinage
G65	G65	G65	00	Appel de macro
G66	G66	G66	12	Appel modal de macro A
G66.1	G66.1	G66.1		Appel modal de macro B
G67	G67	G67		Annulation d'appel modal de macro A/B
G68	G68	G68	04	Image miroir activée pour double tourelle ou mode de coupe équilibrée
G68.1	G68.1	G68.1	17	Démarrage de la rotation du système de coordonnées ou activation du mode de conversion de coordonnées tridimensionnelles
G68.2	G68.2	G68.2		Sélection du système de coordonnées de fonctions
G69	G69	G69	04	Image miroir désactivée pour double tourelle ou annulation du mode de coupe équilibrée
G69.1	G69.1	G69.1	17	Annulation de la rotation du système de coordonnées ou désactivation du mode de conversion de coordonnées tridimensionnelles
G70	G70	G72	00	Cycle de finition
G71	G71	G73		Enlèvement de copeaux en mode tournage
G72	G72	G74		Enlèvement de copeaux en mode dressage
G73	G73	G75		Cycle de répétition de modèle
G74	G74	G76		Cycle de perçage de surface transversale avec débouillage
G75	G75	G77		Cycle de perçage de diamètre externe/interne
G76	G76	G78		Cycle de filetage multiple
G72.1	G72.1	G72.1		Copie de profil (copie de rotation)
G72.2	G72.2	G72.2		Copie de profil (copie parallèle)

Tableau 2 (a) Liste des codes G

Système de code G			Groupe	Fonction	
A	B	C			
G80	G80	G80	10	Annulation de cycle fixe de perçage	
G80.5	G80.5	G80.5	27	Paire de boîtes d'avance électronique 2 : annulation de la synchronisation	
G80.8	G80.8	G80.8	28	Boîte d'avance électronique : annulation de la synchronisation	
G81	G81	G81	10	Centrage (format FS15-T)	
G81.5	G81.5	G81.5	27	Paire de boîtes d'avance électronique 2 : démarrage de la synchronisation	
G81.8	G81.81	G81.8	28	Boîte d'avance électronique : démarrage de la synchronisation	
G82	G82	G82	10	Alésage inverse (format FS15-T)	
G83	G83	G83		Cycle de perçage frontal	
G83.1	G83.1	G83.1		Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse (format FS15-T)	
G83.5	G83.5	G83.5		Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse	
G83.6	G83.6	G83.6		Cycle de perçage avec déburrage	
G84	G84	G84		Cycle de taraudage frontal	
G84.2	G84.2	G84.2		Cycle de taraudage rigide (format FS15-T)	
G85	G85	G85		Cycle d'alésage frontal	
G87	G87	G87		Cycle de perçage latéral	
G87.5	G87.5	G87.5		Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse	
G87.6	G87.6	G87.6		Cycle de perçage avec déburrage	
G88	G88	G88		Cycle de taraudage latéral	
G89	G89	G89		Cycle d'alésage latéral	
G90	G77	G20		01	Cycle d'usinage de diamètre externe/interne
G92	G78	G21			Cycle de filetage
G94	G79	G24	Cycle de tournage de surface transversale		
G91.1	G91.1	G91.1	00	Vérification de la valeur incrémentale maximale spécifiée	
G96	G96	G96	02	Contrôle de vitesse de surface constante	
G97	G97	G97		Annulation du contrôle de vitesse de surface constante	
G93	G93	G93	05	Avance à temporisation inverse	
G98	G94	G94		Avance par minute	
G99	G95	G95		Avance par tour	
-	G90	G90	03	Programmation absolue	
-	G91	G91		Programmation incrémentale	
-	G98	G98	11	Cycle fixe : retour au niveau initial	
-	G99	G99		Cycle fixe : retour au niveau du point R	

# 3

## FONCTION D'INTERPOLATION

---

## 3.1 FILETAGE À PAS CONSTANT (G32)

Outre les filetages droits à pas égal, des filetages coniques et des filetages en spirale peuvent être usinés en utilisant une commande G32.

La vitesse de broche est lue en temps réel sur le codeur de position situé sur la broche et convertie en une vitesse d'avance de coupe pour le mode d'avance par tour, utilisé pour le déplacement de l'outil.

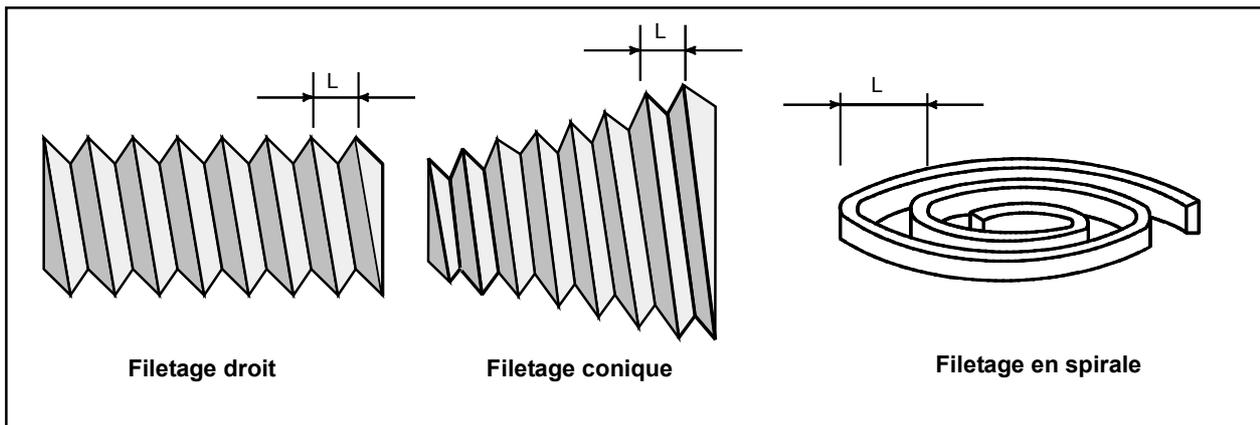


Fig. 3.1 (a) Types de filetages

### Format

G32IP\_F\_;

IP\_ : Position d'arrivée  
F\_ : Pas de l'axe long  
(toujours en mode programmation du rayon)

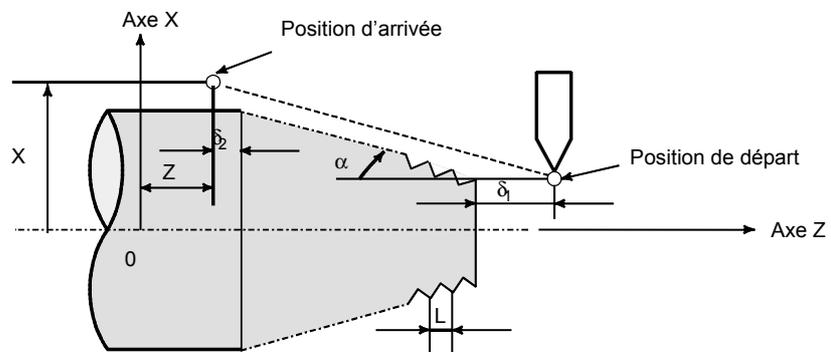


Fig. 3.1 (b) Exemple de filetage

### Explications

En général, le filetage est répété le long de la même trajectoire d'outil de l'ébauche à la finition d'une vis. Étant donné que le filetage démarre lorsque le codeur de position installé sur la broche émet un signal indiquant « un tour de broche », l'opération commence à un point fixe et la trajectoire d'outil sur la pièce reste inchangée pour un filetage répété. Notez que la vitesse de broche doit rester constante de la phase d'ébauche à la phase de finition. Sinon, vous obtiendrez un pas de filetage incorrect.

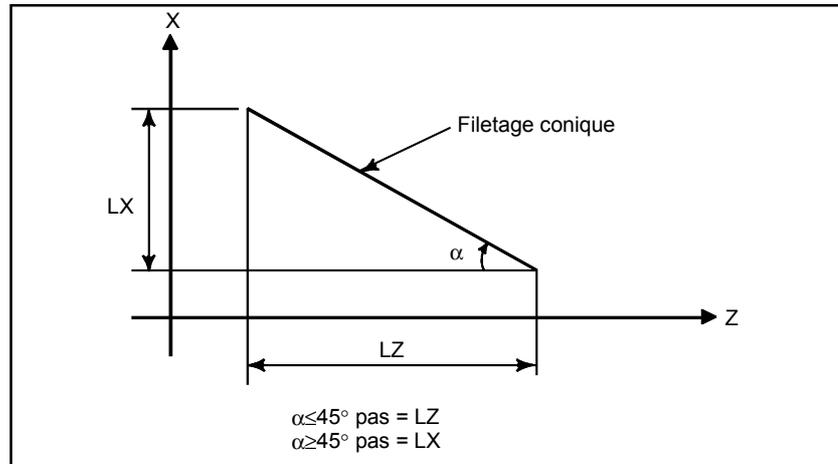


Fig. 3.1 (c) LZ et LX d'un filetage conique

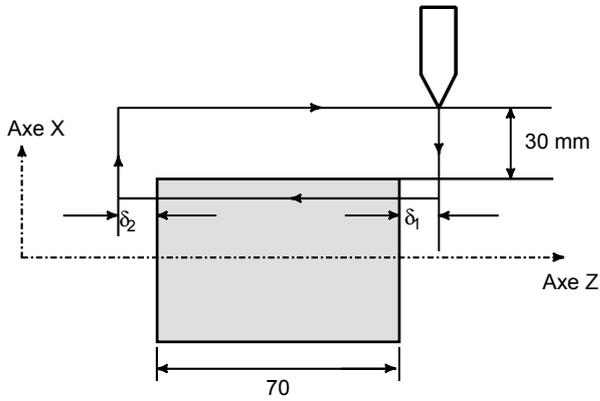
En général, le retard du servomoteur, etc. entraînera des pas légèrement incorrects aux points de départ et d'arrivée d'un filetage. Afin de compenser cette erreur, il est recommandé de définir une longueur de filetage légèrement supérieure à celle requise. Le Tableau 3.1 (a) répertorie les plages de définition du pas de filetage.

Tableau 3.1 (a) Plages de valeurs de pas pouvant être spécifiées

	Plus petit incrément de commande
Entrée en mm	0,0001 à 500,0000 mm
Entrée en pouces	0,000001 à 9,999999 pouces

**Exemple**

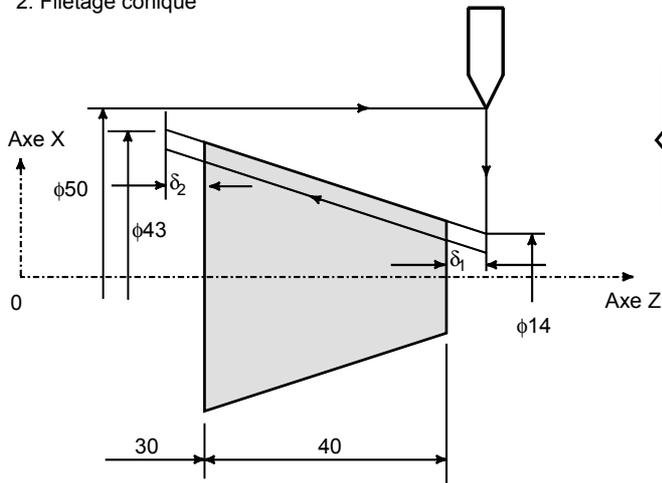
1. Filetage droit



Les valeurs suivantes sont utilisées dans la programmation :  
 Pas de filetage : 4 mm  
 $\delta_1 = 3$  mm  
 $\delta_2 = 1,5$  mm  
 Profondeur de coupe : 1 mm (deux passes)  
 (Système métrique, programmation du diamètre)

```
G00 U-62.0 ;
G32 W-74.5 F4.0 ;
G00 U62.0 ;
W74.5 ;
U-64.0 ;
(Pour la seconde passe, couper 1 mm de plus)
G32 W-74.5 ;
G00 U64.0 ;
W74.5 ;
```

2. Filetage conique



Les valeurs suivantes sont utilisées dans la programmation :  
 Pas de filetage : 3,5 mm dans le sens de l'axe Z  
 $\delta_1 = 2$  mm  
 $\delta_2 = 1$  mm  
 La profondeur de coupe dans le sens de l'axe X est de 1 mm  
 (deux passes)  
 (Système métrique, programmation du diamètre)

```
G00 X 12.0 Z72.0 ;
G32 X 41.0 Z29.0 F3.5 ;
G00 X 50.0 ;
Z 72.0 ;
X 10.0 ;
(Pour la seconde passe, couper 1 mm de plus)
G32 X 39.0 Z29.0 ;
G00 X 50.0 ;
Z 72.0 ;
```

**⚠ AVERTISSEMENT**

- 1 La correction de la vitesse d'avance n'est pas activée (fixée à 100 %) pendant le filetage.
- 2 Il est très dangereux d'arrêter l'avance de la fraise à fileter sans arrêter la broche. Cela augmentera brutalement la profondeur de coupe. Ainsi, la fonction de suspension d'avance est désactivée lors du filetage. Si le bouton de suspension d'avance est actionné lors du filetage, l'outil s'arrête après l'exécution d'un bloc ne spécifiant pas de filetage comme si le bouton BLOC UNIQUE avait été actionné. Toutefois, le voyant de suspension d'avance (voyant SPL) s'allume lorsque le bouton FEED HOLD (Suspension d'avance) situé sur le pupitre de commande de la machine est actionné. Ensuite, lorsque l'outil s'arrête, le voyant s'éteint (état d'arrêt en mode bloc par bloc).
- 3 Après l'exécution du filetage, si le bouton FEED HOLD est actionné à nouveau dans le premier bloc ne spécifiant pas de filetage (ou si le bouton a été maintenu enfoncé), l'outil s'arrête immédiatement au bloc ne spécifiant pas de filetage.
- 4 Lorsque le filetage est exécuté en mode bloc par bloc, l'outil s'arrête après l'exécution du premier bloc ne spécifiant pas de filetage.
- 5 Si le mode a été changé du mode automatique au mode manuel pendant le filetage, l'outil s'arrête au premier bloc ne spécifiant pas de filetage comme si le bouton de suspension d'avance avait été actionné (cf. Avertissement 3). Toutefois, lorsque le mode est changé du mode automatique à un autre mode, l'outil s'arrête après l'exécution du bloc ne spécifiant pas de filetage, comme pour le mode bloc par bloc (cf. Remarque 4).
- 6 Si le bloc précédent est un bloc de filetage, l'usinage démarre immédiatement sans attendre la détection du signal « 1 tour de broche » même si le bloc actuel est un bloc de filetage.  
 G32Z \_ F\_ ;  
 Z \_ ; (Un signal "1 tour de broche" n'est pas détecté avant ce bloc.)  
 G32 ; (Considéré comme bloc de filetage.)  
 Z\_ F\_ ; (Un signal "1 tour de broche" n'est également pas détecté.)
- 7 Le contrôle de vitesse de surface constante étant activée pendant l'usinage de filetages en spirale ou coniques, et la vitesse de broche étant variable, le pas de filetage obtenu est parfois incorrect. Par conséquent, n'utilisez pas la fonction de contrôle de vitesse de surface constante pendant le filetage. Utilisez plutôt G97.
- 8 Un bloc de déplacement précédant le bloc de filetage ne doit pas spécifier une valeur de chanfrein ou un rayon d'angle.
- 9 Un bloc de filetage ne doit pas spécifier une valeur de chanfrein ou un rayon d'angle.
- 10 La fonction de correction de vitesse de broche est désactivée pendant le filetage. La vitesse de broche est fixée à 100 %.
- 11 La fonction de retrait de cycle de filetage est inactive pour G32.

## 3.2 FILETAGE CONTINU

Les blocs de filetage peuvent être programmés successivement pour éliminer une discontinuité due à un déplacement discontinu de blocs adjacents lors de l'usinage.

### Explications

Le système étant commandé de manière à ce que la synchronisation avec la broche ne dévie pas au niveau de la jonction entre les blocs, il est possible d'effectuer une opération de filetage spéciale dans laquelle le pas et le profil changent en cours d'exécution.



**Fig. 3.2 (a) Filetage continu  
(exemple de G32 dans le système de codes G "A")**

Même lorsque la même section est répétée pour le filetage pendant le changement de la profondeur de coupe, ce système permet un usinage correct sans affecter les filetages.

## 3.3 FILETAGE MULTIPLE

L'utilisation de l'adresse Q pour spécifier un angle entre le signal "1 tour de broche" et le début du filetage décale l'angle de départ de filetage, permettant ainsi de produire un filetage multiple avec facilité.

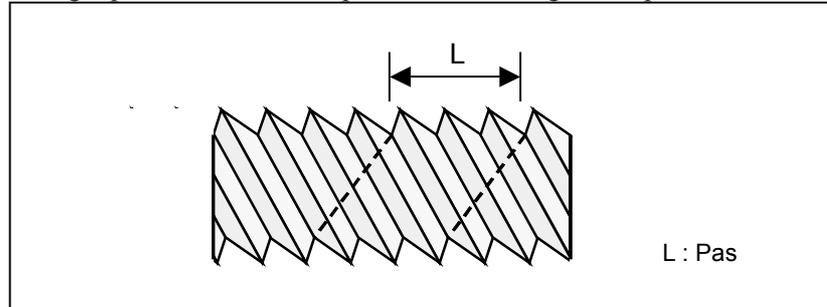


Fig. 3.3 (a) Filetage multiple

### Format

#### (Filetage à pas constant)

**G32 IP \_ F\_ Q\_ ;**

IP : Point d'arrivée

F\_ : Pas dans le sens longitudinal

**G32 IP \_ Q\_ ;**

Q\_ : Angle de départ de filetage

### Explications

#### - Commandes de filetage disponibles

G32 : Filetage à pas constant

G34 : Filetage à pas variable

G76 : Cycle de filetage combiné

G92 : Cycle de filetage

### Restrictions

#### - Angle de départ

L'angle de départ n'est pas une valeur d'état continu (modale). Il doit être spécifié chaque fois qu'il est utilisé. Si aucune valeur n'est spécifiée, 0 est considéré par défaut.

#### - Incrément d'angle de départ

L'incrément d'angle de départ (Q) est de 0,001 degré. À noter que aucun séparateur décimal ne peut être spécifié.

Exemple :

Pour un angle de décalage de 180 degrés, spécifiez Q180000.

La valeur Q180.000 ne peut pas être spécifiée car elle comporte un séparateur décimal.

**- Plage d'angles de départ pouvant être spécifiés (G76)**

Un angle de départ (Q) compris entre 0 et 360000 (par incrément de 0,001 degré) peut être spécifié. Si une valeur supérieure à 360000 (360 degrés) est spécifiée, elle est arrondie à 360000 (360 degrés).

**- Cycle de filetage combiné**

Pour la commande de cycle de filetage combiné G76, utilisez toujours le format de bande FS15.

**Exemple****Programme permettant d'usiner des vis à filetage à double pas (avec angles de départ de 0 et 180 degrés)**

```
G00 X40.0 ;  
G32 W-38.0 F4.0 Q0 ;  
G00 X72.0 ;  
      W38.0 ;  
      X40.0 ;  
G32 W-38.0 F4.0Q180000 ;  
G00 X72.0 ;  
      W38.0 ;
```

## 3.4 SAUT DE LIMITE DE COUPLE (G31 P99)

Si le couple moteur est limité (par exemple, par une commande de limite de couple, émise à l'aide de la fenêtre PMC), une commande de déplacement après G31 P99 (ou G31 P98) peut entraîner le même type d'avance de coupe qu'avec G01 (interpolation linéaire).

L'émission d'un signal indiquant qu'une limite de couple a été atteinte (en raison de la pression appliquée ou pour un motif quelconque) entraîne l'exécution d'un saut.

Pour plus de détails sur l'utilisation de cette fonction, reportez-vous aux manuels correspondants fournis par le fabricant de la machine-outil.

### Format

```
G31 P99 IP _ F_ ;
```

```
G31 P98 IP _ F_ ;
```

G31 : Code G non modal (code G actif uniquement dans le bloc dans lequel il est programmé)

### Explications

#### - G31 P99

Si la limite de couple moteur est atteinte, ou si un signal de saut est reçu pendant l'exécution de G31 P99, la commande de déplacement en cours est annulée, et le bloc suivant est exécuté.

#### - G31 P98

Si la limite de couple moteur est atteinte pendant l'exécution de G31 P98, la commande de déplacement en cours est annulée, et le bloc suivant est exécuté. Le signal de SAUT <X0004#7/Canal 2 X0013#7> n'affecte pas G31 P98.

L'entrée d'un signal de SAUT pendant l'exécution de G31 P98 ne provoque pas de saut.

#### - Commande de limite de couple

Si une limite de couple n'est pas spécifiée avant l'exécution de G31 P99/98, la commande de déplacement continue. Aucun saut n'est exécuté même si une limite de couple est atteinte.

#### - Variable système de macro personnalisée

Lorsque G31 P99/98 est programmée, les variables de macros personnalisées maintiennent les coordonnées à la fin d'un saut.

Si un signal de SAUT provoque un saut avec G31 P99, les variables système de macros personnalisées maintiennent les coordonnées basées sur le système de coordonnées machine lorsqu'elle s'arrête plutôt que celles présentes lorsque le signal de SAUT est entré.

**Restrictions****- Commande d'axe**

Un seul axe peut être commandé dans chaque bloc à l'aide de G31 P98/99.

Si plusieurs axes sont spécifiés pour être commandés dans de tels blocs, ou si aucune commande d'axe n'est émise, l'alarme PS0369 est émise.

**- Commande synchrone simple et commande d'axe angulaire**

G31 P99/98 ne peut pas être utilisé pour des axes soumis au mode de commande synchrone simple ou pour les axes X ou Z lorsque ces derniers sont en mode de commande angulaire.

**- Contrôle de vitesse**

Le paramètre SKF (n° 6200#7) doit être défini pour désactiver le cycle à vide, la correction ainsi que l'accélération/décélération automatique pour les commandes de saut G31.

**- Commandes consécutives**

N'utilisez pas G31 P99/98 dans des blocs consécutifs.

**⚠ AVERTISSEMENT**

Spécifiez toujours une limite de couple avant une commande G31 P99/98. Sinon, G31 P99/98 autorise l'exécution de commandes de déplacement sans saut.

**REMARQUE**

Si G31 est programmée alors que la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil est spécifiée, l'alarme PS035 est émise. Par conséquent, avant de programmer G31, exécutez G40 pour annuler la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil.

**Exemple**

O0001 ;		
...		
Mxx ;	←	Le PMC spécifie la limite de couple via la fenêtre.
...		
G31 P99 X200. F100 ;	←	Commande de saut de limite de couple
...		
G01 X100. F500 ;	←	Commande de déplacement pour laquelle une limite de couple est appliquée
...		
Myy ;	←	Limite de couple annulée par le PMC
...		
M30 ;		
...		
%		

# 4

## FONCTIONS SIMPLIFIANT LA PROGRAMMATION

---

Ce chapitre contient les sections suivantes :

- 4.1 CYCLE FIXE (G90, G92, G94)
- 4.2 CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF (G70-G76)
- 4.3 CYCLE FIXE DE PERÇAGE
- 4.4 TARAUDAGE RIGIDE
- 4.5 CHANFREINAGE ET RAYON DE BEC
- 4.6 IMAGE MIROIR POUR DOUBLE TOURELLE REVOLVER (G68, G69)
- 4.7 PROGRAMMATION DIRECTE DES COTES DES SCHÉMAS

## 4.1 CYCLE FIXE (G90, G92, G94)

On distingue trois cycles fixes : le cycle fixe d'usinage de diamètre externe/interne (G90), le cycle fixe de filetage (G92) et le cycle fixe de tournage de surface transversale (G94).

### REMARQUE

- 1 Dans cette section, les figures descriptives utilisent le plan ZX comme plan sélectionné, la programmation de diamètre pour l'axe X et la programmation de rayon pour l'axe Z. Lorsque la programmation du rayon est utilisée pour l'axe X, changez U/2 en U et X/2 en X.
- 2 Un cycle fixe peut être exécuté dans n'importe quel plan (comprenant des axes parallèles pour la définition du plan). Toutefois, si le système de codes G « A » est utilisé, U, V et W ne peuvent être définis comme axes parallèles.
- 3 Le sens de la longueur signifie le sens du premier axe dans le plan, comme défini ci-dessous :  
Plan ZX : Sens de l'axe Z  
Plan YZ : Sens de l'axe Y  
Plan XY : Sens de l'axe X
- 4 Le sens de la surface transversale signifie le sens du deuxième axe dans le plan, comme défini ci-dessous :  
Plan ZX : Sens de l'axe X  
Plan YZ : Sens de l'axe Z  
Plan XY : Sens de l'axe Y

## 4.1.1 Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90)

Ce cycle exécute un usinage longitudinal ou conique dans le sens de la longueur.

### 4.1.1.1 Cycle d'usinage longitudinal

#### Format

#### G90X(U)\_Z(W)\_F\_;

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

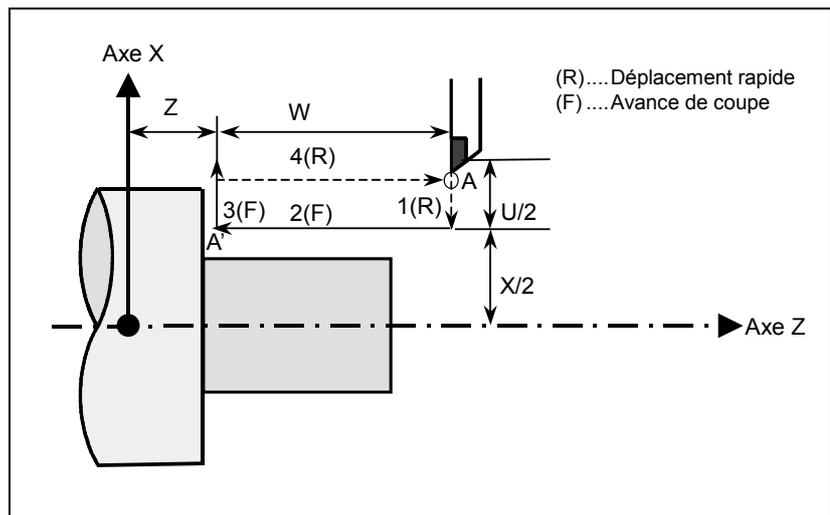


Fig. 4.1.1 (a) Cycle d'usinage longitudinal

#### Explications

##### - Opérations

Un cycle d'usinage longitudinal exécute quatre opérations :

- (1) L'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.
- (2) L'opération 2 déplace l'outil vers la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe. (L'outil est déplacé vers le point final d'usinage (A') dans le sens de la longueur.)
- (3) L'opération 3 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du deuxième axe du plan (coordonnée X de départ pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe.
- (4) L'opération 4 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du premier axe du plan (coordonnée Z de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (L'outil retourne au point de départ (A).)

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

### 4.1.1.2 Cycle d'usinage conique

#### Format

**G90 X(U)\_Z(W)\_R\_F\_;**

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

R\_ : Valeur de conicité (R dans la figure ci-dessous)

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

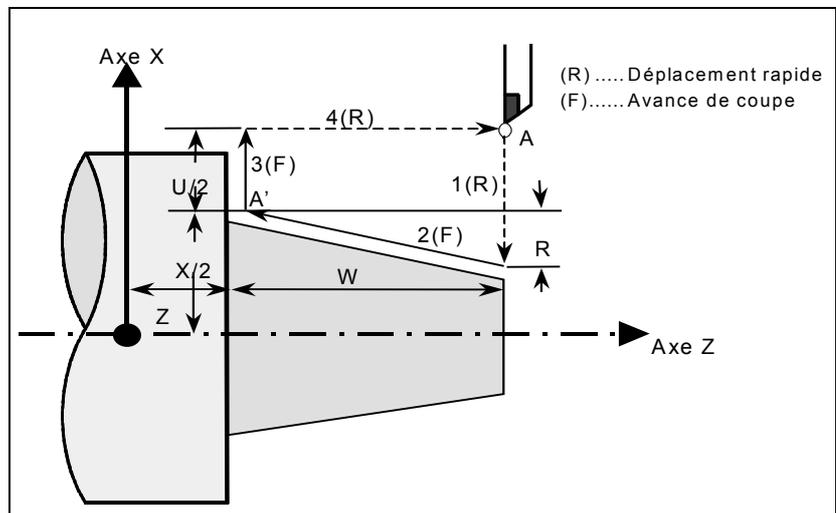


Fig. 4.1.1 (b) Cycle d'usinage conique

#### Explications

Le profil d'un cône est déterminé par les coordonnées du point final d'usinage (A') dans le sens de la longueur et le signe de la valeur de conicité (adresse R). Pour le cycle illustré dans la figure ci-dessus, un signe moins est ajouté à la valeur de conicité.

#### REMARQUE

Le système d'incrément de l'adresse R de programmation d'un cône dépend du système d'incrément de l'axe de référence. Spécifiez une valeur de rayon en R.

#### - Opérations

Un cycle d'usinage conique exécute les quatre mêmes opérations qu'un cycle d'usinage longitudinal.

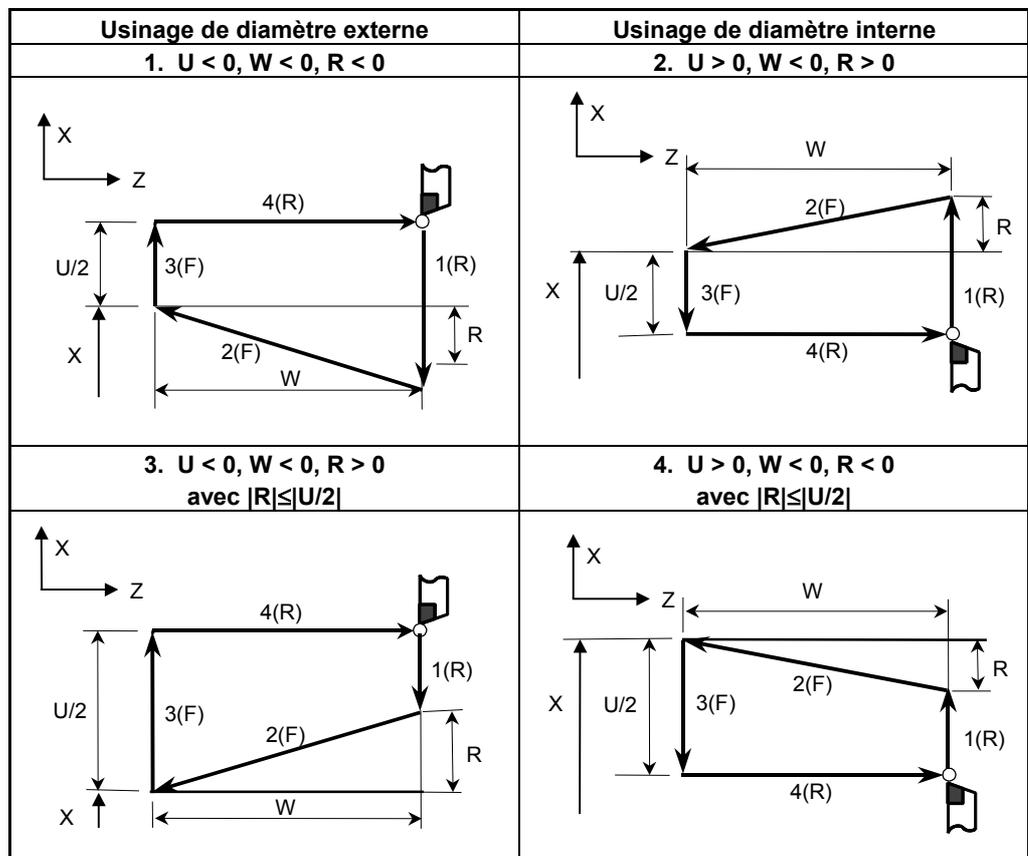
Cependant, l'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la position obtenue en additionnant la valeur de conicité à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

Les opérations 2, 3 et 4 sont les mêmes que pour le cycle d'usinage longitudinal.

**REMARQUE**  
 En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil**

La trajectoire de l'outil est déterminée d'après la relation entre le signe de la valeur de conicité (adresse R) et le point final d'usinage dans le sens de la longueur en mode de programmation absolue ou incrémentale.



**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

## 4.1.2 Cycle de filetage (G92)

### 4.1.2.1 Cycle de filetage droit

#### Format

#### G92 X(U)\_Z(W)\_F\_Q\_;

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

Q\_ : Angle de décalage de l'angle de départ de filetage (Incrément : 0,001 degré, Plage de valeurs autorisées : 0 à 360 degrés)

F\_ : Pas de filetage (L dans la figure ci-dessous)

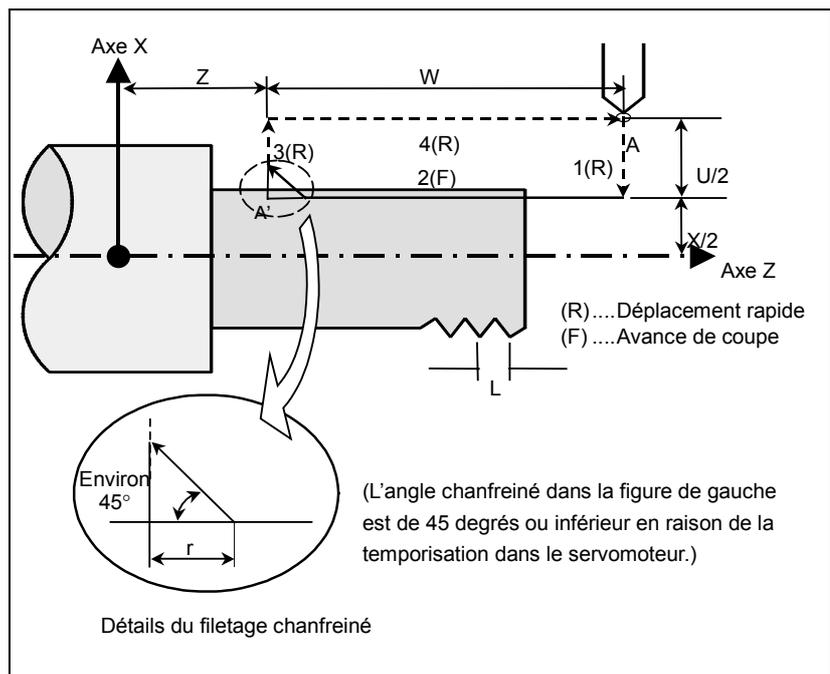


Fig. 4.1.2 (c) Filetage droit

#### Explications

Les plages de pas de filetage et les restrictions relatives à la vitesse de broche sont les mêmes que pour le filetage avec G32.

#### - Opérations

Un cycle de filetage droit exécute quatre opérations :

- (1) L'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

- (2) L'opération 2 déplace l'outil vers la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe. À ce stade, un chanfreinage est réalisé.
- (3) L'opération 3 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du deuxième axe du plan (coordonnée X de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (Retrait après chanfreinage)
- (4) L'opération 4 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du premier axe du plan (coordonnée Z de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (L'outil retourne au point de départ (A).)

**⚠ PRÉCAUTION**

Les remarques concernant ce type de filetage sont les mêmes que pour le filetage avec G32. Cependant, un arrêt par suspension d'avance est exécuté comme suit : arrêt après l'exécution du canal 3 du cycle de filetage.

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

**- Constante de temps et vitesse d'avance FL pour filetage**

La constante de temps d'accélération/décélération après interpolation pour filetage spécifiée dans le paramètre n° 1626 et la vitesse d'avance FL spécifiée dans le paramètre n° 1627 sont utilisées.

**- Chanfreinage**

Le chanfreinage peut être exécuté. Un signal provenant de la machine-outil lance le processus de chanfreinage. La distance de chanfreinage  $r$  est spécifiée dans une plage allant de  $0,1L$  à  $12,7L$  par incrément de  $0,1L$  par le paramètre n° 5130. (Dans la formule ci-dessus,  $L$  est le pas de filetage.)

Un angle de chanfreinage compris entre 1 et 89 degrés peut être spécifié dans le paramètre n° 5131. Lorsque la valeur 0 est spécifiée dans le paramètre, un angle de 45 degrés est considéré.

Pour le chanfreinage, les mêmes types d'accélération/décélération après interpolation, de constante de temps d'accélération/décélération après interpolation, et de vitesse d'avance FL que pour le filetage sont utilisés.

**REMARQUE**

Des paramètres communs de programmation de la valeur et de l'angle de chanfreinage sont utilisés pour ce cycle et pour le cycle de filetage avec G76.

### - Retrait après chanfreinage

Le tableau suivant indique la vitesse d'avance, le type d'accélération/décélération après interpolation et la constante de temps de retrait après chanfreinage.

Paramètre CFR (N° 1611#0)	Paramètre N° 1466	Description
0	Autre que 0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse d'avance de retrait, spécifié dans le paramètre n° 1466.
0	0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.
1		Effectue un contrôle en position avant le retrait et utilise le type d'accélération/décélération après interpolation en mode déplacement rapide, constante de temps en mode déplacement rapide, vitesse d'avance FL et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.

En réglant le bit 4 (ROC) du paramètre n° 1403 à 1, il est possible de désactiver la correction du déplacement rapide pour la vitesse d'avance de retrait après chanfreinage.

#### REMARQUE

Durant le retrait, la machine ne s'arrête pas avec une correction de 0% pour la vitesse d'avance de coupe quel que soit le réglage du bit 4 (RF0) du paramètre n° 1401.

### - Décalage de l'angle de départ

L'adresse Q peut être utilisée pour décaler l'angle de départ de filetage.

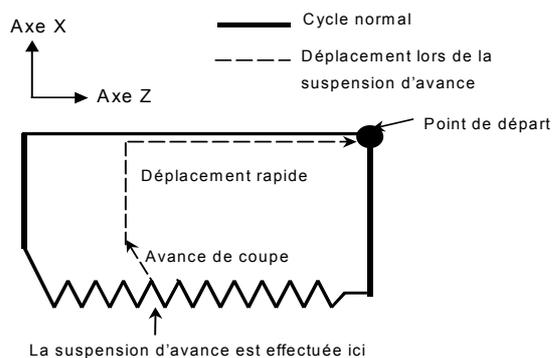
L'incrément de l'angle de départ (Q) est de 0,001 degré et la plage de valeurs autorisées va de 0 à 360 degrés. Aucun séparateur décimal n'est autorisé.

### - Suspension d'avance dans un cycle de filetage

Si la fonction de retrait de cycle de filetage n'est pas utilisée, la machine s'arrête au point final de retrait après le chanfreinage (point final de l'opération 3) du fait de la suspension d'avance appliquée lors du filetage.

### - Retrait de cycle de filetage

Lorsque la fonction optionnelle de “retrait de cycle de filetage” est utilisée, la suspension d’avance peut être appliquée pendant le filetage (opération 2). Dans ce cas, l’outil recule immédiatement avec le chanfreinage et retourne au point de départ sur le deuxième axe (axe X), puis sur le premier axe (axe Z) du plan.



L’angle de chanfrein est le même que celui au point final.



#### **PRÉCAUTION**

Une autre suspension d'avance ne peut pas être effectuée pendant le retrait.

### - Filetage en pouces

Le filetage en pouces spécifié avec l’adresse E n’est pas autorisé.

### 4.1.2.2 Cycle de filetage conique

#### Format

#### G92 X(U)\_Z(W)\_R\_F\_Q\_;

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

Q\_ : Angle de décalage de l'angle de départ de filetage (Incrément : 0,001 degré, Plage de valeurs autorisées : 0 à 360 degrés)

R\_ : Valeur de conicité (R dans la figure ci-dessous)

F\_ : Pas de filetage (L dans la figure ci-dessous)

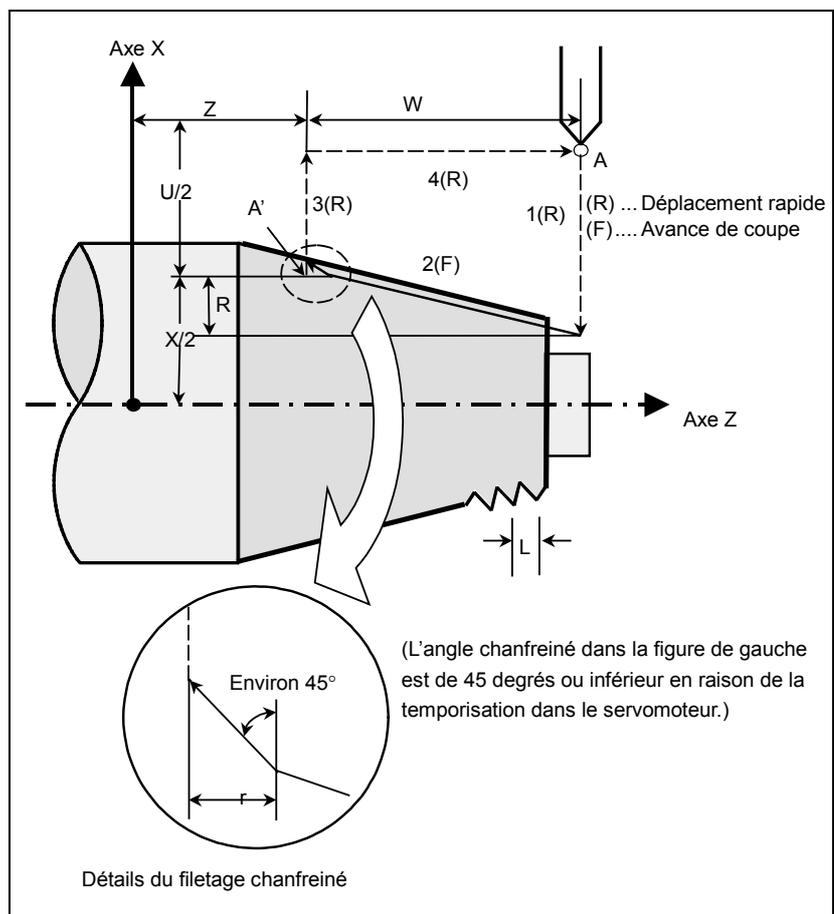


Fig. 4.1.2 (d) Cycle de filetage conique

## Explications

Les plages de pas de filetage et les restrictions relatives à la vitesse de broche sont les mêmes que pour le filetage avec G32.

Le profil d'un cône est déterminé par les coordonnées du point final d'usinage (A') dans le sens de la longueur et le signe de la valeur de conicité (adresse R). Pour le cycle illustré dans la figure ci-dessus, un signe moins est ajouté à la valeur de conicité.

### REMARQUE

Le système d'incrément de l'adresse R de programmation d'un cône dépend du système d'incrément de l'axe de référence. Spécifiez une valeur de rayon en R.

## - Opérations

Un cycle de filetage conique exécute les quatre mêmes opérations qu'un cycle de filetage droit.

Cependant, l'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la position obtenue en additionnant la valeur de conicité à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

Les opérations 2, 3 et 4 sont les mêmes que pour le cycle de filetage droit.

### PRÉCAUTION

Les remarques concernant ce type de filetage sont les mêmes que pour le filetage avec G32.

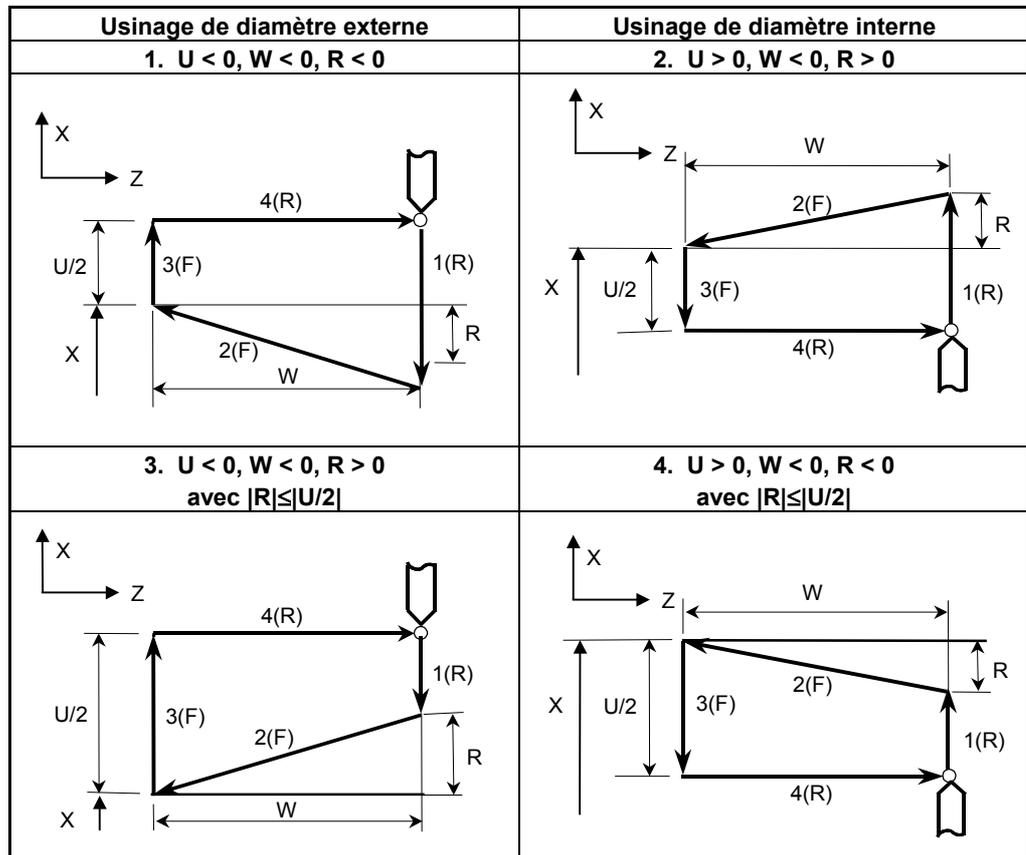
Cependant, un arrêt par suspension d'avance est exécuté comme suit : arrêt après l'exécution du canal 3 du cycle de filetage.

### REMARQUE

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

### - Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil

La trajectoire de l'outil est déterminée d'après la relation entre le signe de la valeur de conicité (adresse R) et le point final d'usinage dans le sens de la longueur en mode de programmation absolue ou incrémentale.



### - Annulation du mode

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

- Constante de temps et vitesse d'avance FL pour filetage
- Chanfreinage
- Retrait après chanfreinage
- Décalage de l'angle de départ
- Retrait de cycle de filetage
- Filetage en pouces

Reportez-vous aux pages décrivant le cycle de filetage droit.

## 4.1.3 Cycle de tournage de surface transversale (G94)

### 4.1.3.1 Cycle de dressage

#### Format

**G92 X(U)\_Z(W)\_F\_;**

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

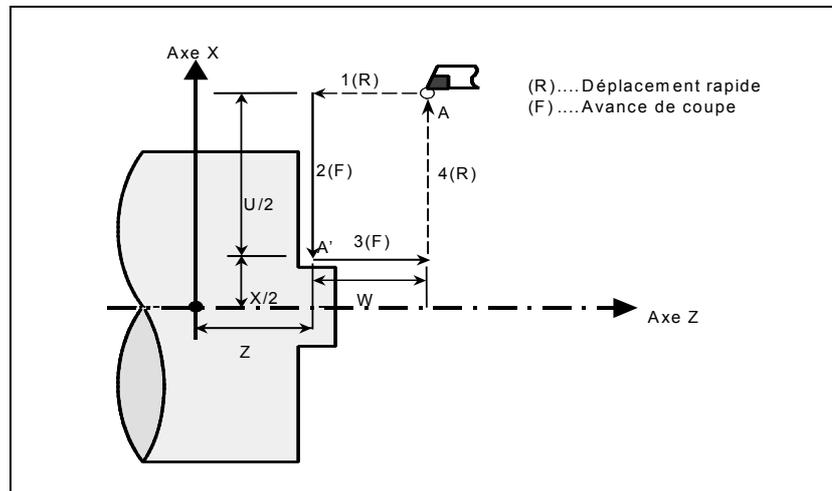


Fig. 4.1.3 (e) Cycle de dressage

#### Explications

##### - Opérations

Un cycle de dressage exécute quatre opérations :

- (1) L'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.
- (2) L'opération 2 déplace l'outil vers la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe. (L'outil est déplacé vers le point final d'usinage (A') dans le sens de la surface transversale.)
- (3) L'opération 3 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du premier axe du plan (coordonnée Z de départ pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe.
- (4) L'opération 4 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du deuxième axe du plan (coordonnée X de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (L'outil retourne au point de départ (A).)

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

### 4.1.3.2 Cycle d'usinage conique

#### Format

**G94 X(U)\_Z(W)\_R\_F\_;**

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale

R\_ : Valeur de conicité (R dans la figure ci-dessous)

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

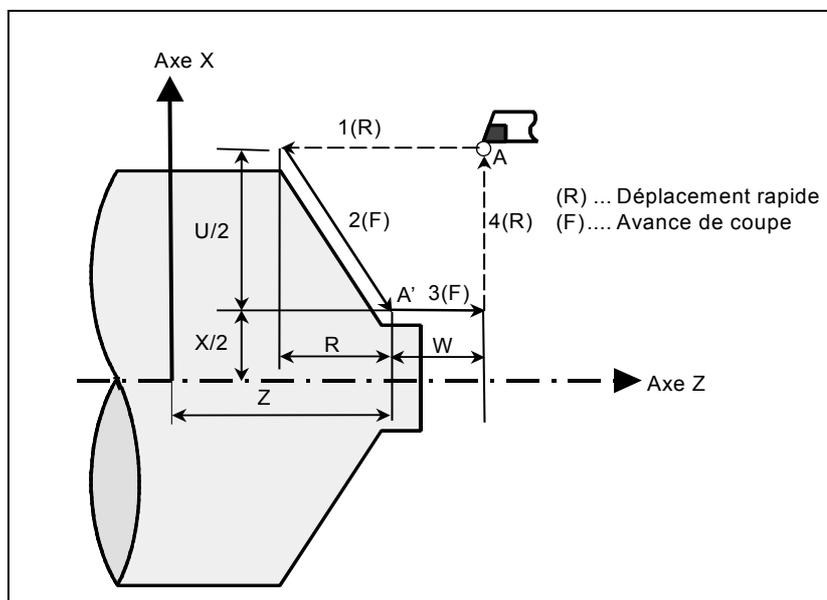


Fig. 4.1.3 (f) Cycle d'usinage conique

#### Explications

Le profil d'un cône est déterminé par les coordonnées du point final d'usinage (A') dans le sens de la surface transversale et le signe de la valeur de conicité (adresse R). Pour le cycle illustré dans la figure ci-dessus, un signe moins est ajouté à la valeur de conicité.

#### REMARQUE

Le système d'incrément de l'adresse R de programmation d'un cône dépend du système d'incrément de l'axe de référence. Spécifiez une valeur de rayon en R.

**- Opérations**

Un cycle d'usinage conique exécute les quatre mêmes opérations qu'un cycle de dressage.

Cependant, l'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la position obtenue en additionnant la valeur de conicité à la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

Les opérations 2, 3 et 4 sont les mêmes que pour le cycle de dressage.

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil**

La trajectoire de l'outil est déterminée d'après la relation entre le signe de la valeur de conicité (adresse R) et le point final d'usinage dans le sens de la surface transversale en mode de programmation absolue ou incrémentale.

Usinage de diamètre externe	Usinage de diamètre interne
<p><b>1. <math>U &lt; 0, W &lt; 0, R &lt; 0</math></b></p>	<p><b>2. <math>U &gt; 0, W &lt; 0, R &gt; 0</math></b></p>
<p><b>3. <math>U &lt; 0, W &lt; 0, R &gt; 0</math> avec <math> R  \leq  W </math></b></p>	<p><b>4. <math>U &gt; 0, W &lt; 0, R &lt; 0</math> avec <math> R  \leq  W </math></b></p>

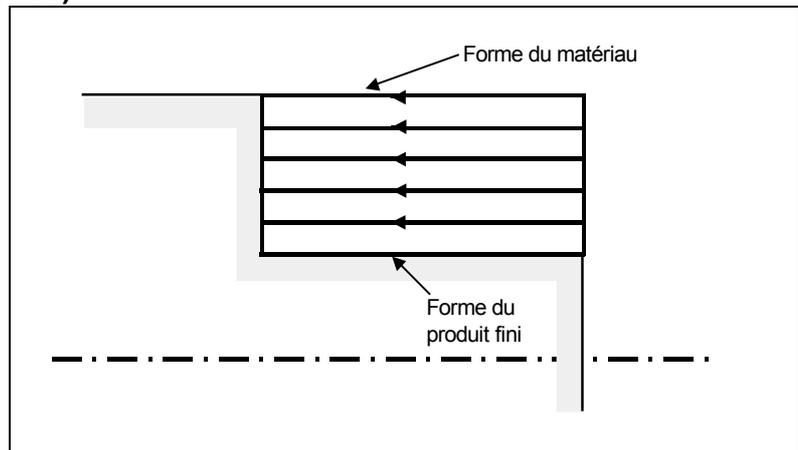
**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

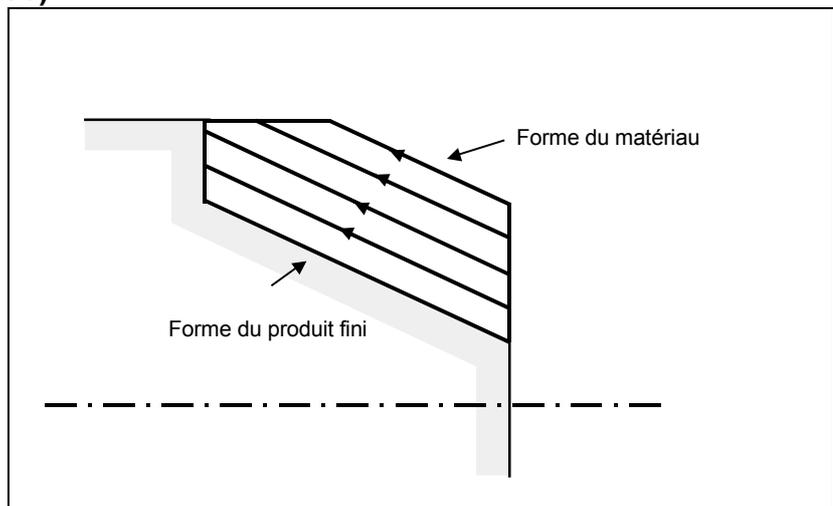
### 4.1.4 Procédure d'utilisation des cycles fixes (G90, G92, G94)

Un cycle fixe approprié est sélectionné selon la forme du matériau et celle du produit fini.

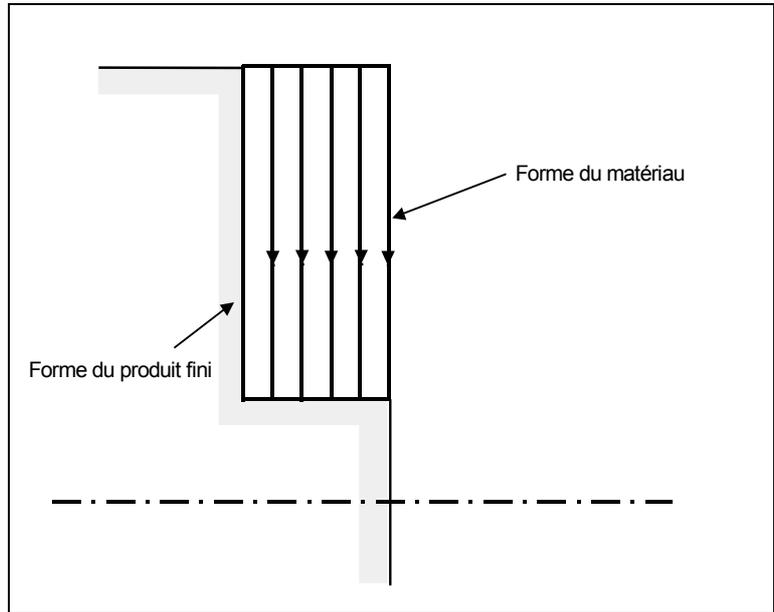
#### - Cycle d'usinage longitudinal (G90)



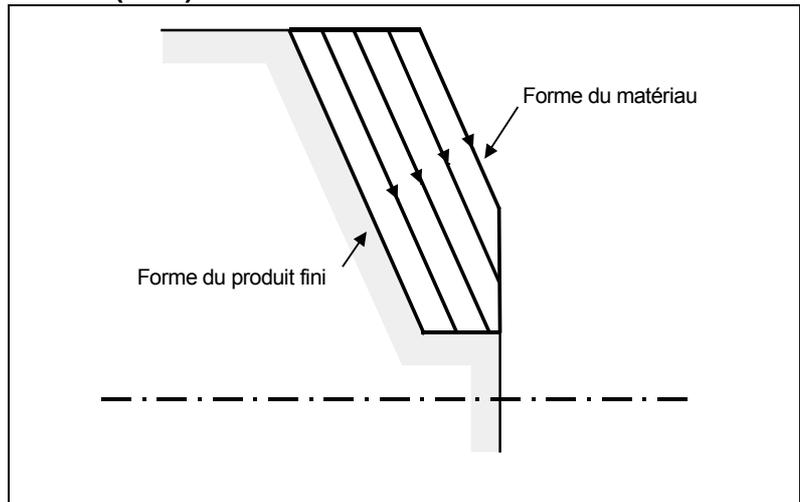
#### - Cycle d'usinage conique (G90)



**- Cycle de dressage (G94)**



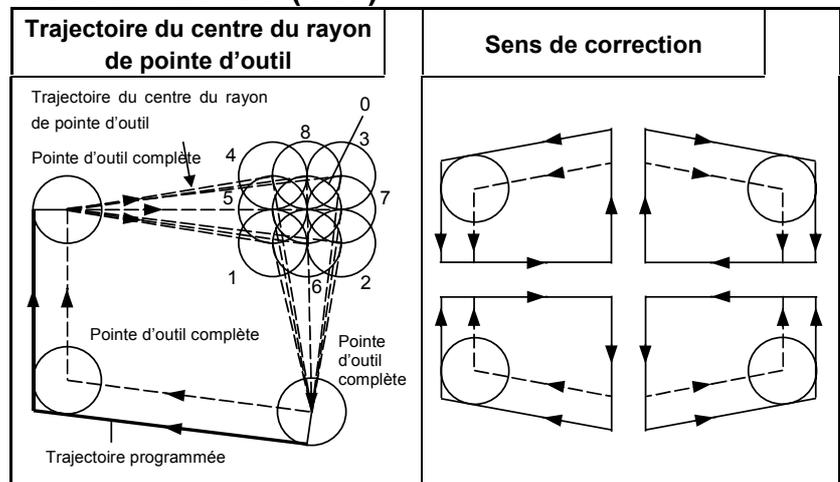
**- Cycle d'usinage conique transversal (G94)**



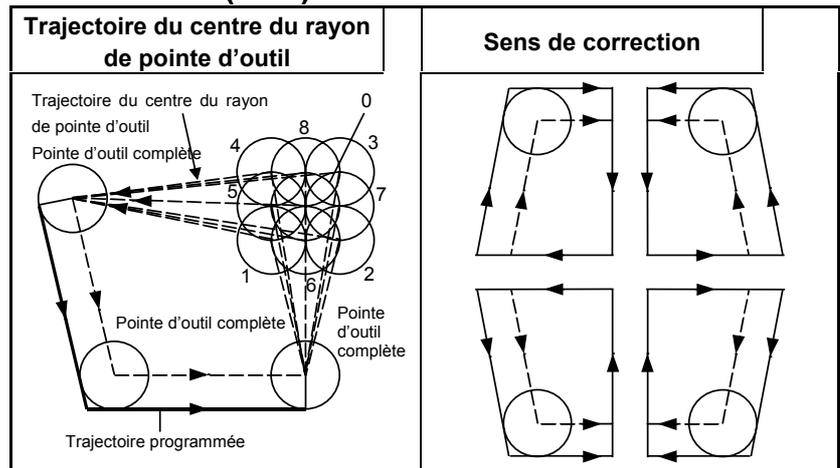
### 4.1.5 Cycle fixe et compensation de rayon de pointe d'outil

Lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, la trajectoire du centre de la pointe d'outil et le sens de correction sont tels qu'illustrés ci-dessous. Au point de départ d'un cycle, le vecteur de correction est annulé. Le démarrage de la correction est exécuté pour le déplacement à partir du point de départ du cycle. Le vecteur de correction est à nouveau temporairement annulé lors du retour au point de départ du cycle et la correction est à nouveau appliquée en fonction de la commande de déplacement suivante. Le sens de correction est déterminé en fonction du modèle d'usinage, indépendamment du mode G41 ou G42.

#### Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90)



#### Cycle d'usinage de surface transversale (G94)



## Cycle de filetage (G92)

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

## Différences entre cette CNC et la Série 16i/18i/21i FANUC

### REMARQUE

Cette CNC est identique à la Série 16i/18i/21i FANUC en ce qui concerne le sens de correction, mais diffère quant à la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil.

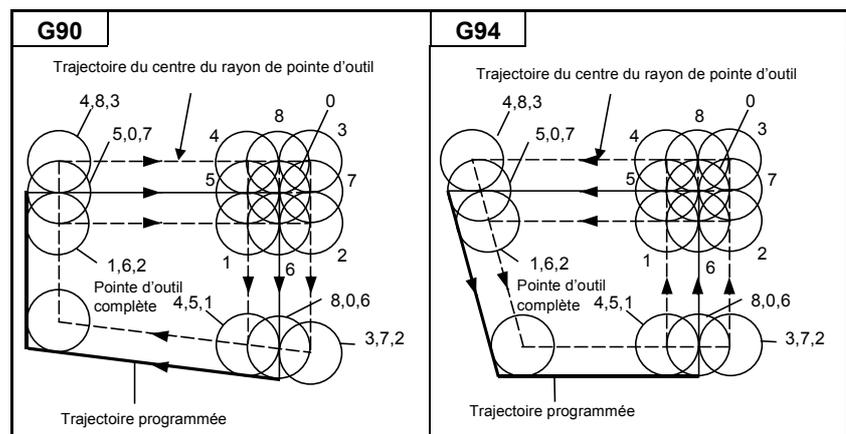
#### - Pour cette CNC

Les opérations d'un cycle fixe sont remplacées par G00 ou G01. Dans le premier bloc, servant au déplacement de l'outil depuis le point de départ, le démarrage est exécuté. Dans le dernier bloc, servant au retour de l'outil au point de départ, la correction est annulée.

#### - Pour la Série 16i/18i/21i FANUC

Cette série diffère du modèle de CNC présenté dans ce manuel en ce qui concerne les opérations exécutées dans le bloc de déplacement de l'outil depuis le point de départ et dans le dernier bloc d'exécution du retour de l'outil au point de départ. Pour plus de détails, reportez-vous au Manuel de l'utilisateur de la CNC Série 16i/18i/21i FANUC.

## Comment est appliquée la compensation dans le cas de la Série 16i/18i/21i FANUC



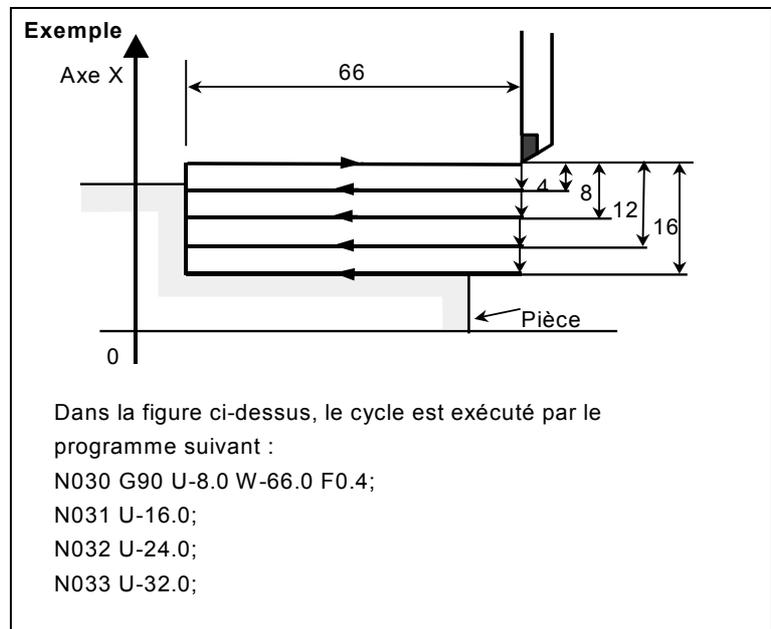
## 4.1.6 Restrictions concernant les cycles fixes

### Restrictions

#### - Valeurs modales

Les données X (U), Z (W) et R dans un cycle fixe étant des valeurs modales communes à G90, G92 et G94, si une nouvelle valeur X (U), Z (W) ou R n'est pas spécifiée, la valeur spécifiée précédemment est utilisée.

Ainsi, lorsque la valeur de déplacement le long de l'axe Z ne varie pas comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, un cycle fixe peut être répété uniquement en spécifiant la distance de déplacement le long de l'axe X.



Les valeurs modales communes à des cycles fixes sont effacées lorsqu'un code G non modal autre que G04 est spécifié.

Le mode de cycle fixe n'étant pas annulé lorsque l'on spécifie un code G non modal, un cycle fixe peut être à nouveau exécuté en spécifiant des valeurs modales. Si aucune valeur modale n'est spécifiée, aucune opération de cycle n'est exécutée.

Lorsque G04 est spécifié, G04 est exécuté et aucun cycle fixe n'est effectué.

**- Bloc dans lequel aucune commande de déplacement n'est spécifiée**

Dans un bloc dans lequel aucune commande de déplacement n'est spécifiée en mode cycle fixe, un cycle fixe est également exécuté. Par exemple, un bloc contenant uniquement un code EOB (fin de bloc), ou un bloc contenant uniquement des codes M, S et T et aucune commande de déplacement, appartient à cette catégorie de bloc. Lorsqu'un code M, S ou T est spécifié en mode cycle fixe, la fonction M, S ou T correspondante est exécutée en même temps que le cycle fixe. Si ceci est un inconvénient, spécifiez un code G du groupe 01 (G00 ou G01) autre que G90, G92 ou G94 pour annuler le mode cycle fixe, et spécifiez un code M, S ou T, comme dans l'exemple de programme ci-dessous. Après l'exécution de la fonction M, S ou T correspondante, programmez à nouveau le cycle fixe.

**Exemple**

```
N003 T0101;  
:  
:  
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2;  
N011 G00 T0202; ← Annule le mode cycle fixe.  
N012 G90 X20.5 Z10.0;
```

**- Commande de sélection de plan**

Spécifiez une commande de sélection de plan (G17, G18 ou G19) avant d'activer un cycle fixe ou spécifiez-la dans le bloc dans lequel est programmé le premier cycle fixe.

Si une commande de sélection de plan est spécifiée en mode cycle fixe, la commande est exécutée, mais les valeurs modales communes aux cycles fixes sont effacées.

Si un axe qui ne se trouve pas dans le plan sélectionné est spécifié, l'alarme PS0330 est émise.

**- Axe parallèle**

Lorsque le système de codes G « A » est utilisé, U, V et W ne peuvent être définis comme axes parallèles.

## 4.2 CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF (G70-G76)

---

Le cycle multiple répétitif constitue des cycles fixes destinés à faciliter la programmation des commandes numériques. Par exemple, les données de la forme de la pièce finie décrivent la trajectoire de l'outil pour l'ébauche. Par ailleurs, un cycle fixe de filetage est disponible.

### REMARQUE

- 1 Dans cette section, les figures descriptives utilisent le plan ZX comme plan sélectionné, la programmation de diamètre pour l'axe X et la programmation de rayon pour l'axe Z. Lorsque la programmation du rayon est utilisée pour l'axe X, changez U/2 en U et X/2 en X.
- 2 Un cycle multiple répétitif peut être exécuté dans n'importe quel plan (comprenant des axes parallèles pour la définition du plan). Toutefois, si le système de codes G « A » est utilisé, U, V et W ne peuvent être définis comme axes parallèles.

## 4.2.1 Enlèvement de copeaux en mode tournage (G71)

Il existe deux types d'enlèvements de copeaux en mode tournage : le type I et le type II.

Pour utiliser le type II, la fonction optionnelle "cycle fixe multiple répétitif 2" est requise.

### Format

Plan ZpXp

**G71 U( $\Delta d$ ) R(e) ;**

**G71 P(ns) Q(nf) U( $\Delta u$ ) W( $\Delta w$ ) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;** } La commande de déplacement entre A et B est spécifiée dans les blocs ayant les numéros ns à nf.

Plan YpZp

**G71 W( $\Delta d$ ) R(e) ;**

**G71 P(ns) Q(nf) V( $\Delta w$ ) W( $\Delta u$ ) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

Plan XpYp

**G71 V( $\Delta d$ ) R(e) ;**

**G71 P(ns) Q(nf) U( $\Delta w$ ) V( $\Delta u$ ) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

$\Delta d$  : Profondeur de coupe

Le sens de coupe dépend du sens AA'. Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5132, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

e : Valeur de dégagement

Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5133, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.

nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.

$\Delta u$  : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

$\Delta w$  : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

f,s,t : Toute fonction F, S, ou T contenue dans les blocs ns à nf dans le cycle est ignorée, et la fonction F, S ou T dans ce bloc G91 est active.

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$e$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta u$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le deuxième axe du plan.	Requis
$\Delta w$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le premier axe du plan.	Requis

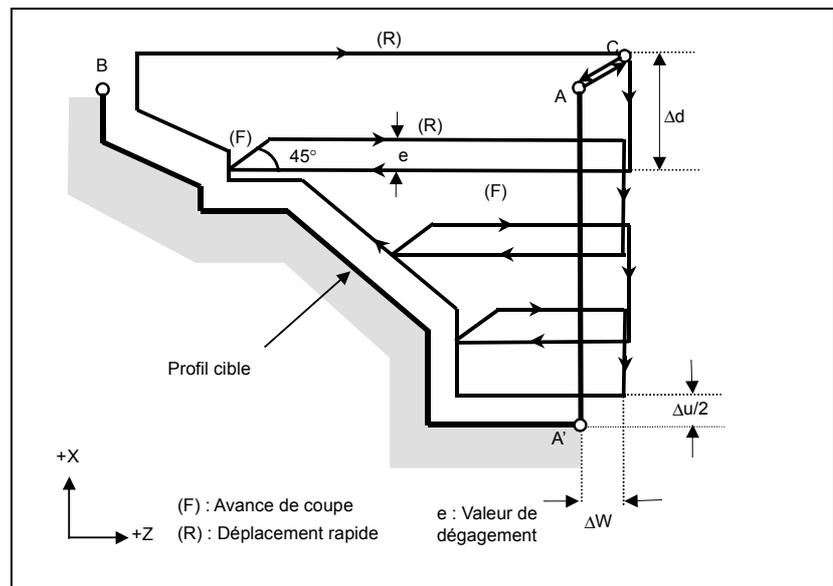


Fig. 4.2.1 (a) Trajectoire de coupe lors de l'enlèvement de copeaux en mode tournage (type I)

## Explications

### - Opérations

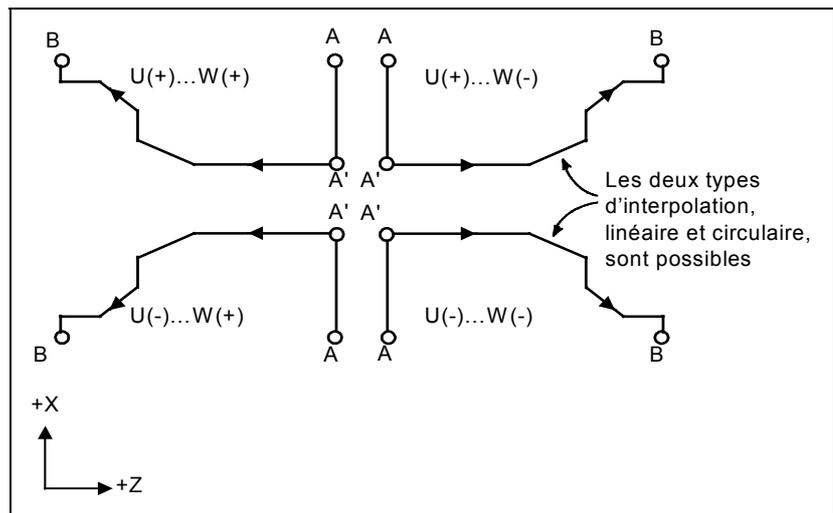
Lorsqu'un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par un programme, la zone spécifiée est enlevée sur une distance  $\Delta d$  (profondeur de coupe), avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants. Une fois que la dernière passe est effectuée dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), l'ébauche est exécutée comme finition le long du profil cible. Après cette ébauche, le bloc venant après le bloc spécifié en Q est exécuté.

**REMARQUE**

- 1 Bien que  $\Delta d$  et  $\Delta u$  soient tous deux spécifiés par la même adresse, leur description spécifique est déterminée par la présence des adresses P et Q.
- 2 Le cycle d'usinage est exécuté par la commande G71 avec les spécifications de P et Q.
- 3 Les fonctions F, S et T qui sont spécifiées dans la commande de déplacement entre les points A et B sont inactives et celles spécifiées dans le bloc G71 ou le bloc précédent sont actives. La fonction M et les fonctions auxiliaires secondaires sont traitées de la même façon que les fonctions F, S et T.
- 4 Si une option de contrôle de vitesse de surface constante est sélectionnée, la commande G96 ou G97 spécifiée dans la commande de déplacement entre les points A et B est inactive, tandis que celle spécifiée dans le bloc G71 ou le bloc précédent est active.

**- Profil cible**  
**Modèles**

On distingue les quatre modèles d'usinage suivants. Tous ces cycles entraînent un usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). Les signes de  $\Delta u$  et  $\Delta w$  sont les suivants :



**Fig. 4.2.1 (b) Quatre modèles de profils cibles**

## Restrictions

- (1) Pour U(+), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position supérieure au point de départ du cycle est spécifiée.  
Pour U(-), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position inférieure au point de départ du cycle est spécifiée.
- (2) Pour le type I, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du premier et du deuxième axe du plan.
- (3) Pour le type II, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du premier axe du plan.

### - Bloc de départ

Dans le bloc de départ du programme correspondant à un profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns et dans lequel la trajectoire entre A et A' est spécifiée), G00 ou G01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Lorsque G00 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode positionnement. Lorsque G01 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode interpolation linéaire.

Sélectionnez également le type I ou II dans ce bloc de départ.

### - Fonctions de vérification

Pendant l'exécution du cycle, le système vérifie en permanence si le profil cible présente une croissance ou une décroissance monotone.

#### REMARQUE

Lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, le profil cible auquel est appliquée la compensation est vérifié.

Les vérifications suivantes peuvent être également effectuées :

Vérification	Paramètre concerné
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.
Vérification du profil cible avant l'opération de cycle. (Vérification également de la présence d'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q.)	Validé lorsque le bit 2 (FCK) du paramètre n° 5104 est réglé à 1.

## - Types I et II

### Sélection du type I ou II

Pour G71, on distingue les types I et II.

Si le profil cible présente des poches, assurez-vous d'utiliser le type II. L'opération de dégagement après l'ébauche dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) diffère selon que l'on utilise le type I ou le type II. Dans le cas du type I, l'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés. Dans le cas du type II, l'outil usine la pièce le long du profil cible. Si le profil cible ne présente pas de poches, déterminez l'opération de dégagement souhaitée et sélectionnez le type I ou II.

#### REMARQUE

Pour utiliser le type II, l'option de cycle fixe multiple répétitif II est requise.

### Procédure de sélection du type I ou II

Dans le bloc de départ correspondant au profil cible (numéro de séquence ns), sélectionnez le type I ou II.

- (1) Si le type I est sélectionné  
Spécifiez le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX). Ne spécifiez pas le premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX).
- (2) Si le type II est sélectionné  
Spécifiez le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) ainsi que le premier axe (axe Z pour le plan ZX).  
Si vous voulez utiliser le type II sans déplacer l'outil le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX), spécifiez la programmation incrémentale avec une distance de déplacement de 0 (W0 pour le plan ZX).

## - Type I

- (1) Dans le bloc ayant le numéro de séquence ns, seul le deuxième axe du plan (axe X (axe U) pour le plan ZX) doit être spécifié.

#### Exemple

```
Plan ZX
G71 V10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200....;
N100 X(U)_ ;      (Spécifie uniquement le deuxième axe du plan.)
      : ;
      : ;
      : ;
N200.....;
```

- (2) Le profil le long de la trajectoire A'-B doit présenter une croissance ou une décroissance monotone dans les sens des deux axes formant le plan (axes Z et X pour le plan ZX). Il ne doit comporter aucune poche, comme indiqué dans la figure ci-dessous.

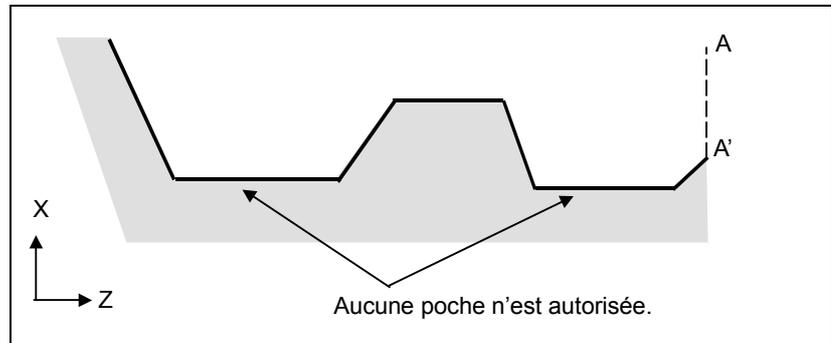


Fig. 4.2.1 (c) Profil ne présentant pas une croissance ou décroissance monotone (type I)

#### PRÉCAUTION

Si un profil ne montre pas de changement monotone le long du premier ou du deuxième axe du plan, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise. Si le déplacement ne montre pas de changement monotone, mais qu'il est très faible, et qu'il est prouvé que ce déplacement n'est pas dangereux, la valeur autorisée peut être spécifiée dans les paramètres n° 5145 et 5146 pour indiquer au système de ne pas émettre l'alarme lorsque ce cas se produit.

- (3) L'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés en mode d'avance de coupe après l'ébauche.

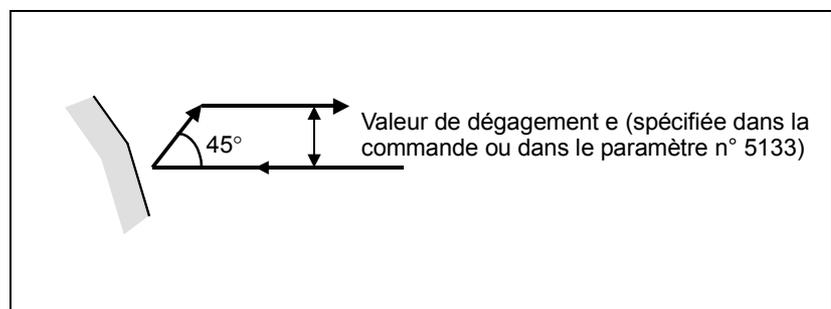


Fig. 4.2.1 (d) Usinage selon un angle de 45 degrés (type I)

- (4) Immédiatement après la dernière passe, une ébauche est effectuée comme finition le long du profil cible. Le bit 1 (RF1) du paramètre n° 5105 peut être réglé à 1 de manière à empêcher cette opération.

## - Type II

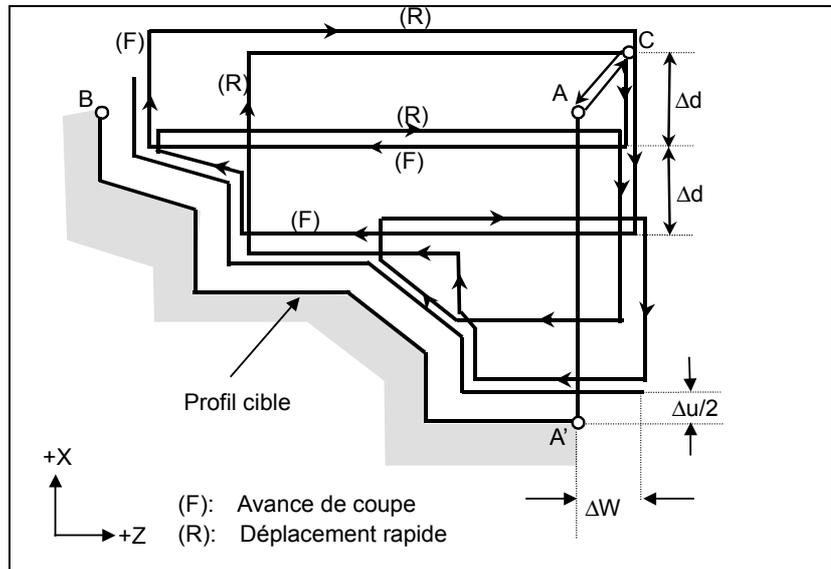


Fig. 4.2.1 (e) Trajectoire de coupe lors de l'enlèvement de copeaux en mode tournage (type II)

Lorsqu'un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par le programme correspondant à un profil cible, comme indiqué dans la figure, la zone spécifiée est enlevée sur une distance  $\Delta d$  (profondeur de coupe), avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants. Le type II diffère du type I en ce sens que la pièce est usinée le long du profil après une ébauche dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX).

Après la dernière passe, l'outil retourne au point de départ spécifié dans G71 et l'ébauche est effectuée comme finition le long du profil cible, avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants.

Le type II diffère du type I concernant les points suivants :

- (1) Dans le bloc ayant le numéro de séquence ns, les deux axes formant le plan (axe X (axe U) et axe Z (axe W) pour le plan ZX) doivent être spécifiés. Si vous voulez utiliser le type II sans déplacer l'outil le long de l'axe Z dans le plan ZX dans le premier bloc, spécifiez W0.

### Exemple

Plan ZX

G71 V10.0 R5.0;

G71 P100 Q200.....;

**N100 X(U)\_ Z(W)\_ ;** (Spécifie les deux axes formant le plan.)

∴ ;  
∴ ;

N200.....;

- (2) Il n'est pas nécessaire que le profil montre une croissance ou une décroissance monotone dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), et il peut présenter des concavités (poches).

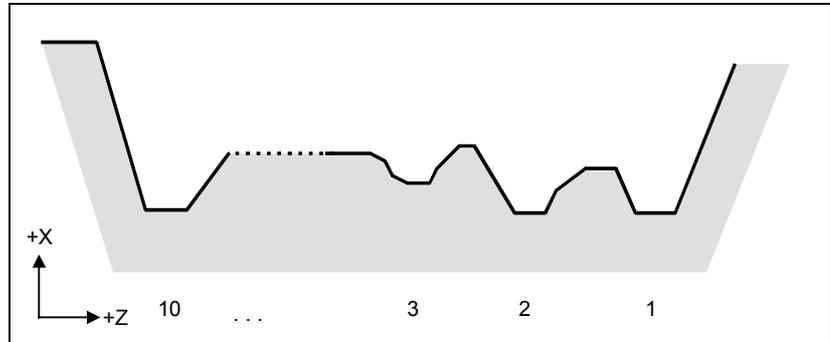


Fig. 4.2.1 (f) Profil avec poches (type II)

Cependant, le profil doit montrer un changement monotone dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). Le profil suivant ne peut pas être usiné.

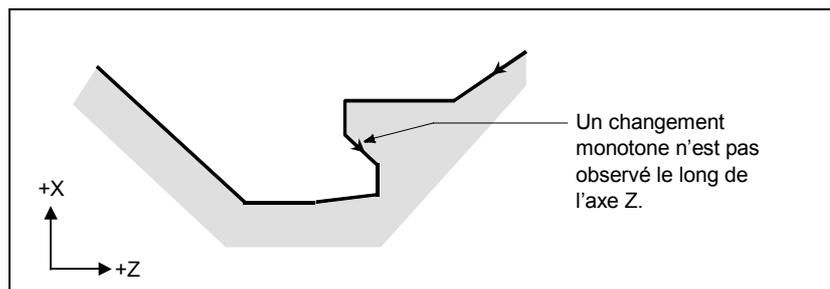


Fig. 4.2.1 (g) Profil impossible à usiner (type II)

#### **⚠ PRÉCAUTION**

Dans le cas d'un profil le long duquel l'outil se déplace vers l'arrière suivant le premier axe du plan lors de la passe (comportant un sommet dans une commande d'arc), l'outil risque d'entrer en contact avec la pièce. Ainsi, dans le cas d'un profil qui ne montre pas de changement monotone, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise. Si le déplacement ne montre pas de changement monotone, mais qu'il est très faible, et qu'il est prouvé que ce déplacement n'est pas dangereux, la valeur autorisée peut être spécifiée dans le paramètre n° 5145 pour indiquer au système de ne pas émettre l'alarme lorsque ce cas se produit.

Il n'est pas nécessaire que la première partie usinée soit verticale. N'importe quel profil est autorisé si un changement monotone est observé dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX).

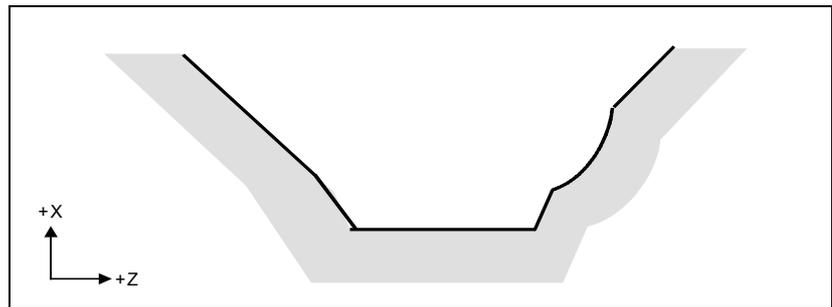


Fig. 4.2.1 (h) Profil pouvant être usiné (type II)

- (3) Après le tournage, l'outil usine la pièce suivant son profil, puis se dégage en mode d'avance de coupe.

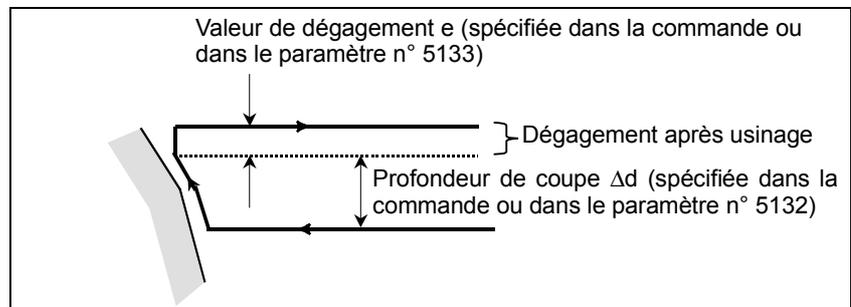


Fig. 4.2.1 (i) Usinage suivant le profil de la pièce (type II)

La valeur de dégagement après usinage ( $e$ ) peut être spécifiée à l'adresse R ou définie dans le paramètre n° 5133.

Cependant, lorsque l'outil se déplace en partant du bas, il se dégage suivant un angle de 45 degrés.

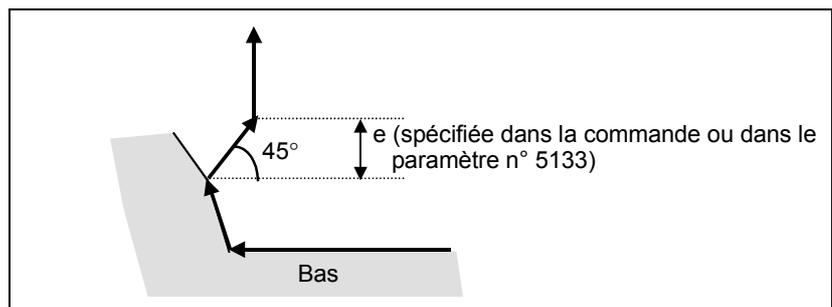


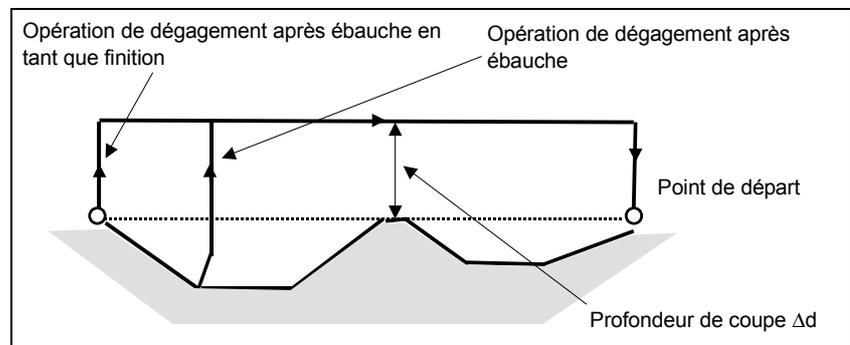
Fig. 4.2.1 (j) Dégagement à partir du bas suivant un angle de 45 degrés

- (4) Lorsqu'une position parallèle au premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) est spécifiée dans un bloc du programme correspondant au profil cible, elle est supposée être au bas d'une poche.

- (5) Une fois que l'ensemble de l'ébauche est terminée le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX), l'outil retourne temporairement au point de départ du cycle. À ce stade, lorsqu'il y a une position dont la hauteur est égale à celle observée au point de départ, l'outil passe par le point dans la position obtenue en additionnant la profondeur de coupe  $\Delta d$  à la position du profil, puis retourne au point de départ.

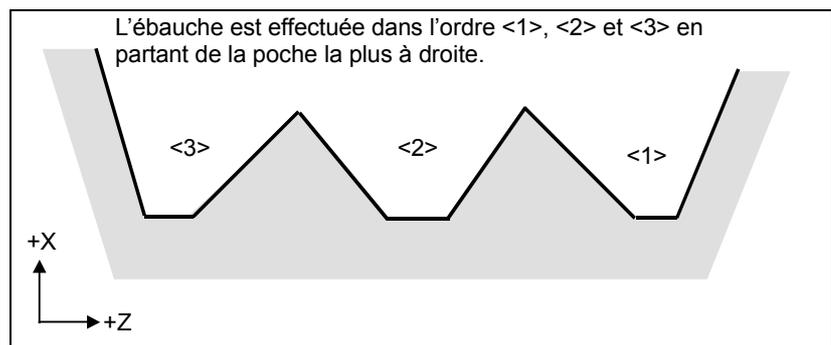
Ensuite, l'ébauche est effectuée comme finition le long du profil cible. À ce stade, l'outil passe par le point dans la position obtenue (à laquelle est ajoutée la profondeur de coupe  $\Delta d$ ) lors du retour au point de départ.

Le bit 2 (RF2) du paramètre n° 5105 peut être réglé à 1 de manière à empêcher l'exécution de l'ébauche en tant que finition.



**Fig. 4.2.1 (k) Opération de dégagement lorsque l'outil retourne au point de départ (type II)**

- (6) Ordre et trajectoire pour l'ébauche de poches  
L'ébauche est effectuée dans l'ordre suivant.
- (a) Lorsque le profil présente une décroissance monotone le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)



**Fig. 4.2.1 (l) Ordre de l'ébauche dans le cas d'une décroissance monotone (type II)**

- (b) Lorsque le profil montre une croissance monotone le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

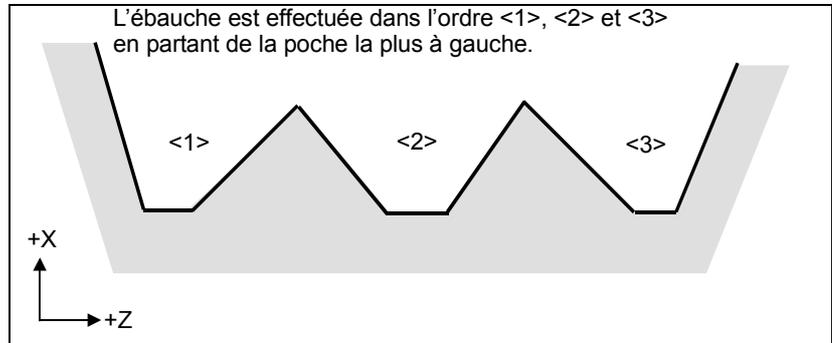


Fig. 4.2.1 (m) Ordre de l'ébauche dans le cas d'une croissance monotone (type II)

La trajectoire lors de l'ébauche est illustrée ci-dessous.

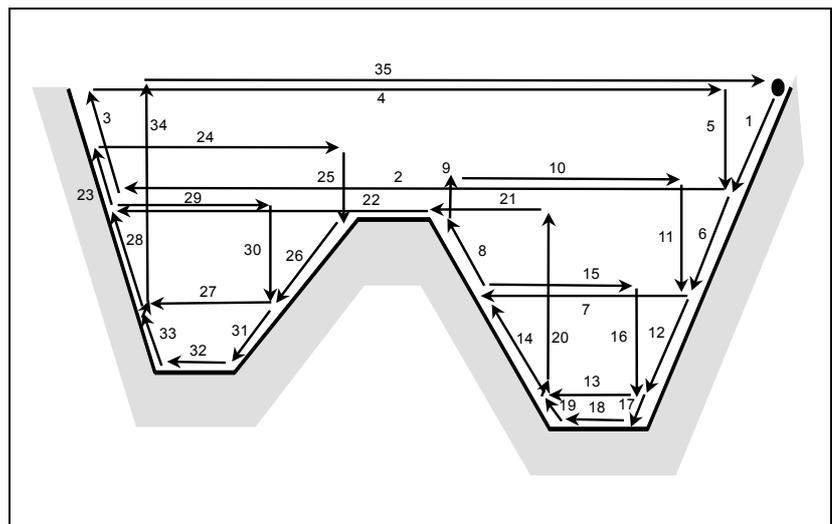


Fig. 4.2.1 (n) Trajectoire de coupe pour de multiples poches (type II)

Le profil suivant montre en détail comment l'outil se déplace après l'ébauche d'une poche.

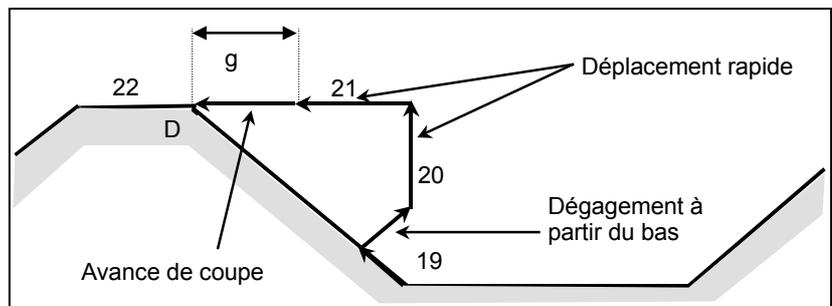


Fig. 4.2.1 (o) Détails du déplacement après l'usinage d'une poche (type II)

L'outil usine la pièce à la vitesse d'avance de coupe définie, puis se dégage suivant un angle de 45 degrés. (Opération 19)

Ensuite, l'outil se déplace vers le sommet du point D en mode rapide. (Opération 20)

Il se déplace ensuite de la distance g vers une position intermédiaire avant le point D. (Opération 21)

Enfin, l'outil vient se placer au point D en mode d'avance de coupe.

La garde g par rapport à la position de départ d'avance de coupe est définie dans le paramètre n° 5134.

Pour la dernière poche, après l'usinage du bas, l'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés et retourne au point de départ en mode de déplacement rapide. (Opérations 34 et 35)

### PRECAUTION

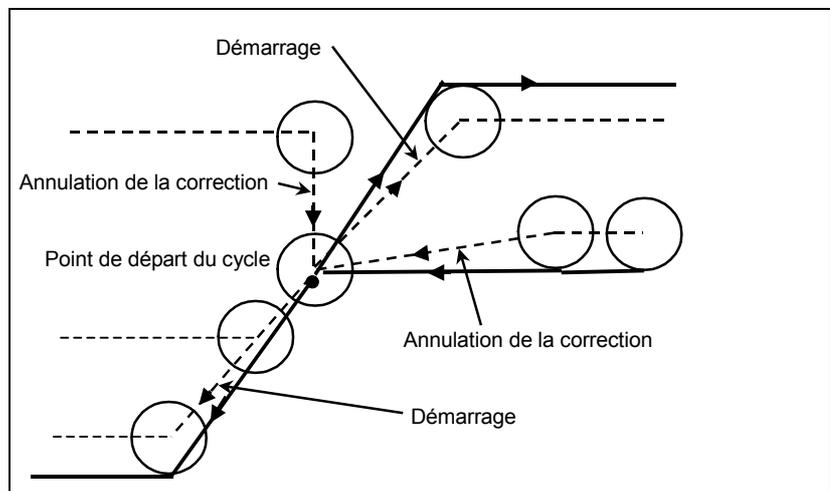
- 1 La CNC décrite dans ce manuel diffère de la Série 16i/18i/21i FANUC en ce qui concerne l'usinage d'une poche.

L'outil usine d'abord la poche située le plus près du point de départ. À la fin de l'usinage de cette poche, l'outil se déplace vers la deuxième poche la plus proche et démarre l'usinage.

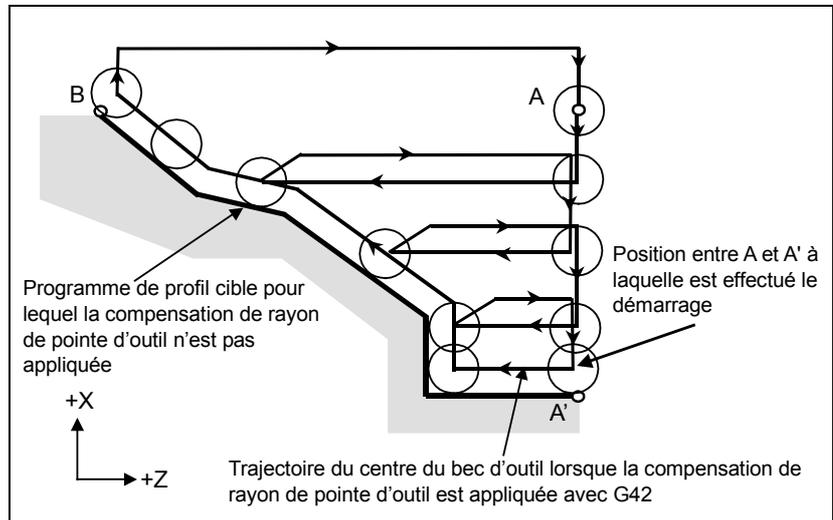
- 2 Lorsque le profil présente une poche, il est recommandé en général de spécifier la valeur 0 pour  $\Delta w$  (surépaisseur de finition). Sinon, l'outil risque d'enfoncer la paroi sur un côté.

### - Compensation de rayon de pointe d'outil

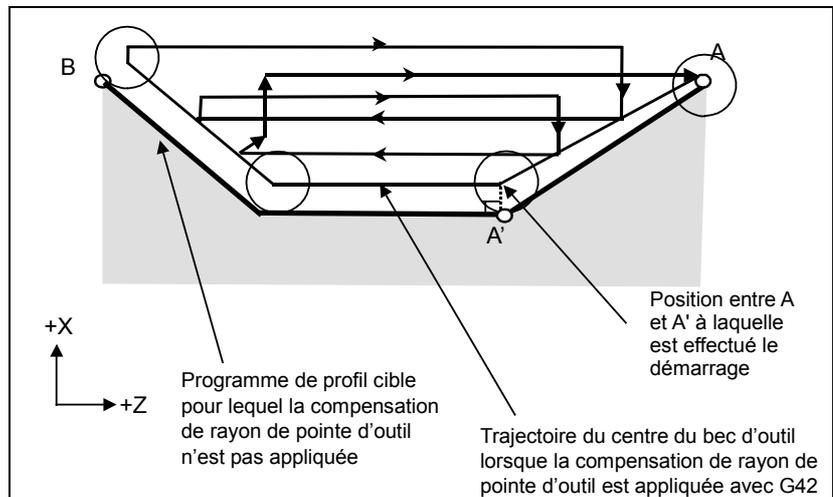
Lorsque ce cycle est spécifié dans le mode de compensation de rayon de pointe d'outil, la correction est temporairement annulée lors du déplacement vers le point de départ. Le démarrage est effectué dans le premier bloc. La correction est à nouveau temporairement annulée lors du retour au point de départ du cycle à la fin de l'opération de cycle. Le démarrage est à nouveau effectué selon la commande de déplacement suivante. Cette opération est illustrée dans la figure ci-dessous.



Cette opération de cycle est effectuée d'après le profil déterminé par la trajectoire de compensation de rayon de pointe d'outil lorsque le vecteur de correction est de 0 au point de départ A et que le démarrage est effectué dans un bloc situé entre A et A'.



**Fig. 4.2.1 (p) Trajectoire lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée**



#### REMARQUE

Pour exécuter un usinage de poches en mode de compensation de rayon de pointe d'outil, spécifiez le bloc linéaire A-A' hors de la pièce et programmez le profil d'une poche réelle. Cela permet d'éviter d'enfoncer une poche.

## 4.2.2 Enlèvement de copeaux en mode dressage (G72)

Ce cycle est identique à G71 sauf que l'usinage est effectué par une opération parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).

### Format

Plane ZpXp	
<b>G72 W(<math>\Delta d</math>) R(e) ;</b>	
<b>G72 P(ns) Q(nf) U(<math>\Delta u</math>) W(<math>\Delta w</math>) F(f) S(s) T(t) ;</b>	
<b>N (ns) ;</b>	} La commande de déplacement entre A et B est spécifiée dans les blocs ayant les numéros ns à nf.
...	
<b>N (nf) ;</b>	
YpZp plane	
<b>G72 V(<math>\Delta d</math>) R(e) ;</b>	
<b>G72 P(ns) Q(nf) V(<math>\Delta w</math>) W(<math>\Delta u</math>) F(f) S(s) T(t) ;</b>	
<b>N (ns) ;</b>	
...	
<b>N (nf) ;</b>	
Plan XpYp	
<b>G72 U(<math>\Delta d</math>) R(e) ;</b>	
<b>G72 P(ns) Q(nf) U(<math>\Delta w</math>) W(<math>\Delta u</math>) F(f) S(s) T(t) ;</b>	
<b>N (ns) ;</b>	
...	
<b>N (nf) ;</b>	
$\Delta d$ : Profondeur de coupe	
	Le sens de coupe dépend du sens AA'. Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5132, et le paramètre est modifié par la commande de programme.
e : Valeur de dégagement	
	Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5133, et le paramètre est modifié par la commande de programme.
ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.	
nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.	
$\Delta u$ : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)	
$\Delta w$ : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)	
f,s,t : Toute fonction F, S, ou T contenue dans les blocs ns à nf dans le cycle est ignorée, et la fonction F, S ou T dans ce bloc G72 est active.	

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$e$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta u$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le deuxième axe du plan.	Requis
$\Delta w$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le premier axe du plan.	Requis

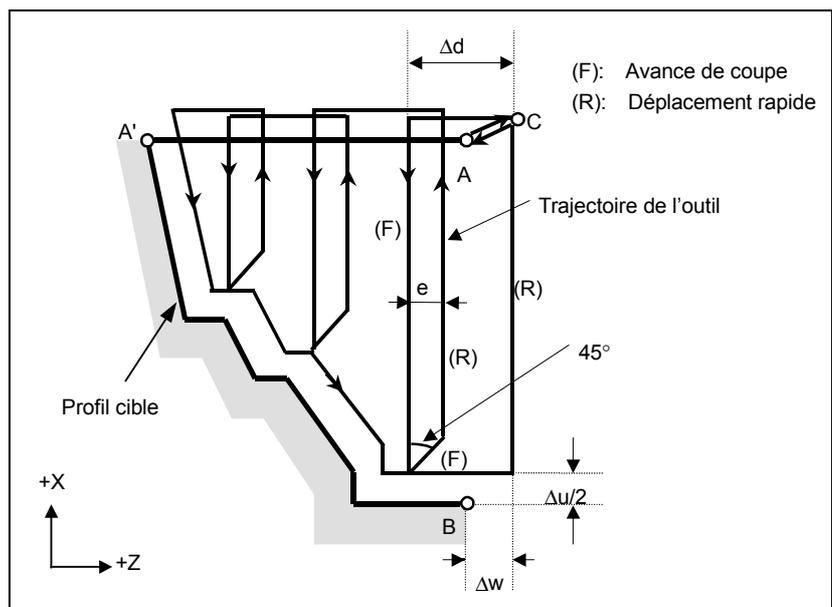


Fig. 4.2.2 (q) Trajectoire de coupe lors de l'enlèvement de copeaux en mode dressage (type I)

## Explications

### - Opérations

Lorsqu'un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par un programme, la zone spécifiée est enlevée sur une distance  $\Delta d$  (profondeur de coupe), avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants.

#### REMARQUE

- 1 Bien que  $\Delta d$  et  $\Delta u$  soient tous deux spécifiés par la même adresse, leur description spécifique est déterminée par la présence des adresses P et Q.
- 2 Le cycle d'usinage est exécuté par la commande G72 avec les spécifications de P et Q.
- 3 Les fonctions F, S et T qui sont spécifiées dans la commande de déplacement entre les points A et B sont inactives et celles spécifiées dans le bloc G72 ou le bloc précédent sont actives. La fonction M et les fonctions auxiliaires secondaires sont traitées de la même façon que les fonctions F, S et T.
- 4 Si une option de contrôle de vitesse de surface constante est sélectionnée, la commande G96 ou G97 spécifiée dans la commande de déplacement entre les points A et B est inactive, tandis que celle spécifiée dans le bloc G72 ou le bloc précédent est active.

### - Profil cible Modèles

On distingue les quatre modèles d'usinage suivants. Tous ces cycles entraînent un usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX). Les signes de  $\Delta u$  et  $\Delta w$  sont les suivants :

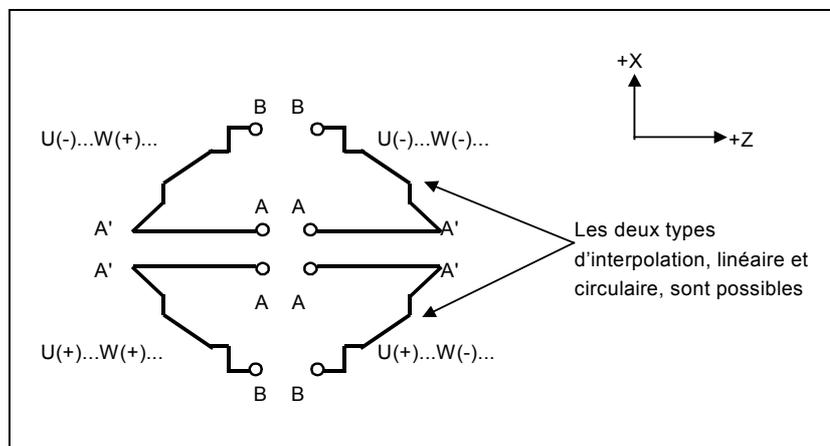


Fig. 4.2.2 (r) Signes des valeurs spécifiées en U et W en mode d'enlèvement de copeaux dans les applications de dressage

## Restrictions

- (1) Pour W(+), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position supérieure au point de départ du cycle est spécifiée.  
Pour W(-), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position inférieure au point de départ du cycle est spécifiée.
- (2) Pour le type I, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du premier et du deuxième axe du plan.
- (3) Pour le type II, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du deuxième axe du plan.

### - Bloc de départ

Dans le bloc de départ du programme correspondant à un profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns et dans lequel la trajectoire entre A et A' est spécifiée), G00 ou G01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Lorsque G00 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode positionnement. Lorsque G01 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode interpolation linéaire.

Sélectionnez également le type I ou II dans ce bloc de départ.

### - Fonctions de vérification

Pendant l'exécution du cycle, le système vérifie en permanence si le profil cible montre une croissance ou une décroissance monotone.

#### REMARQUE

Lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, le profil cible auquel est appliquée la compensation est vérifié.

Les vérifications suivantes peuvent être également effectuées :

Vérification	Paramètre concerné
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.
Vérification du profil cible avant l'opération de cycle. (Vérification également de la présence d'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q.)	Validé lorsque le bit 2 (FCK) du paramètre n° 5104 est réglé à 1.

### - Types I et II

#### Sélection du type I ou II

Pour G72, on distingue les types I et II.

Si le profil cible présente des poches, assurez-vous d'utiliser le type II. L'opération de dégagement après l'ébauche dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) diffère selon que l'on utilise le type I ou le type II. Dans le cas du type I, l'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés. Dans le cas du type II, l'outil usine la pièce le long du profil cible. Si le profil cible ne présente pas de poches, déterminez l'opération de dégagement souhaitée et sélectionnez le type I ou II.

### Procédure de sélection du type I ou II

Dans le bloc de départ correspondant au profil cible (numéro de séquence ns), sélectionnez le type I ou II.

- (1) Si le type I est sélectionné  
Spécifiez le premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). Ne spécifiez pas le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (2) Si le type II est sélectionné  
Spécifiez le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) ainsi que le premier axe (axe Z pour le plan ZX).  
Si vous voulez utiliser le type II sans déplacer l'outil le long du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), spécifiez la programmation incrémentale avec une distance de déplacement de 0 (U0 pour le plan ZX).

#### - Type I

G72 diffère de G71 concernant les points suivants :

- (1) G72 entraîne l'usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (2) Dans le bloc de départ du programme correspondant à un profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns), seul le premier axe du plan (axe Z (axe W) pour le plan ZX) doit être spécifié.

#### - Type II

G72 diffère de G71 concernant les points suivants :

- (1) G72 entraîne l'usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (2) Il n'est pas nécessaire que le profil présente une croissance ou une décroissance monotone dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX), et il peut présenter des concavités (poches). Cependant, le profil doit montrer un changement monotone dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (3) Lorsqu'une position parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) est spécifiée dans un bloc du programme correspondant au profil cible, elle est supposée être au bas d'une poche.
- (4) Une fois que l'ensemble de l'ébauche est terminée le long du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), l'outil retourne temporairement au point de départ. L'ébauche en tant que finition est alors effectuée.

#### - Compensation de rayon de pointe d'outil

Voir les pages décrivant G71.

### 4.2.3 Répétition de modèle (G73)

Cette fonction permet d'usiner un modèle fixe de manière répétée, le modèle étant déplacé bit par bit. Grâce à ce cycle d'usinage, il est possible d'usiner efficacement des pièces dont la forme brute a déjà été obtenue par ébauchage, forgeage, moulage, etc.

#### Format

Plan ZpXp

**G73 W( $\Delta k$ ) U( $\Delta i$ ) R(d) ;**

**G73 P(ns) Q(nf) U( $\Delta u$ ) W( $\Delta w$ ) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

Plan YpZp

**G73 V( $\Delta k$ ) W( $\Delta i$ ) R(d) ;**

**G73 P(ns) Q(nf) V( $\Delta w$ ) W( $\Delta u$ ) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

Plan XpYp

**G73 U( $\Delta k$ ) V( $\Delta i$ ) R(d) ;**

**G73 P(ns) Q(nf) U( $\Delta w$ ) V( $\Delta u$ ) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

$\Delta i$  : Distance de dégagement dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5135, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

$\Delta k$  : Distance de dégagement dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5136, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

d : Nombre de divisions

Ce nombre est identique au nombre de répétitions pour l'ébauche. Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5137, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.

nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.

$\Delta u$  : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)  
 $\Delta w$  : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)  
 f, s, t : Toute fonction F, S ou T contenue dans les blocs situés entre les numéros de séquence "ns" et "nf" est ignorée, et les fonctions F, S et T dans ce bloc G73 sont actives.

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta i$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Requis
$\Delta k$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Requis
$\Delta u$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le deuxième axe du plan.	Requis
$\Delta w$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le premier axe du plan.	Requis

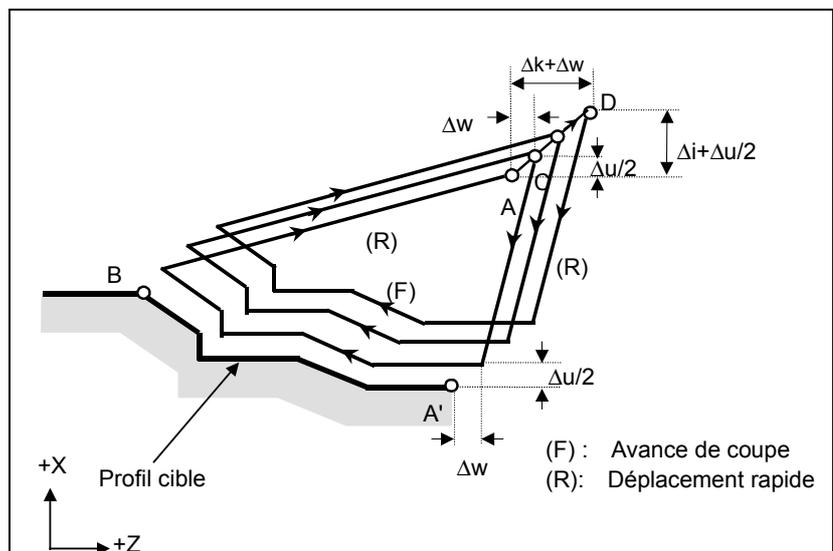


Fig. 4.2.3 (s) Trajectoire de coupe en mode répétition de modèle

## Explications

### - Opérations

Lorsqu'un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par un programme, l'ébauche est effectuée autant de fois que spécifié, avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants.

#### REMARQUE

- 1 Bien que les valeurs  $\Delta i$  et  $\Delta k$  ou  $\Delta u$  et  $\Delta w$  soient spécifiées par la même adresse, respectivement, leur description spécifique est déterminée par la présence des adresses P et Q.
- 2 Le cycle d'usinage est exécuté par la commande G73 avec les spécifications de P et Q.
- 3 À la fin de l'opération de cycle, l'outil retourne au point A.
- 4 Les fonctions F, S et T qui sont spécifiées dans la commande de déplacement entre les points A et B sont inactives et celles spécifiées dans le bloc G73 ou le bloc précédent sont actives. La fonction M et les fonctions auxiliaires secondaires sont traitées de la même façon que les fonctions F, S et T.

### - Profil cible Modèles

Comme dans le cas de G71, il existe quatre modèles de profil cible. Soyez attentif aux signes de  $\Delta u$ ,  $\Delta w$ ,  $\Delta i$  et  $\Delta k$  lors de la programmation de ce cycle.

### - Bloc de départ

Dans le bloc de départ du programme correspondant au profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns et dans lequel la trajectoire entre A et A' est spécifiée), G00 ou G01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Lorsque G00 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode positionnement. Lorsque G01 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode interpolation linéaire.

### - Fonction de vérification

La vérification suivante peut être également effectuée :

Vérification	Paramètre concerné
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.

### - Compensation de rayon de pointe d'outil

Comme dans le cas de G71, cette opération de cycle est effectuée d'après le profil déterminé par la trajectoire de compensation de rayon de pointe d'outil lorsque le vecteur de correction est de 0 au point de départ A et que le démarrage est effectué dans un bloc situé entre A et A'.

## 4.2.4 Cycle de finition (G70)

Après l'exécution de l'ébauche par le bloc G71, G72 ou G73, la commande suivante permet d'exécuter la finition.

### Format

**G70 P(ns) Q(nf) ;**  
 ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.  
 nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.

### Explications

#### - Opérations

Les blocs ayant les numéros de séquence ns à nf dans le programme correspondant à un profil cible sont exécutés pour la finition. Les fonctions F, S, T, M ainsi que les fonctions auxiliaires secondaires spécifiées dans le bloc G71, G72 ou G73 sont ignorées, et les fonctions F, S, T, M ainsi que les fonctions auxiliaires secondaires spécifiées dans les blocs ayant les numéros de séquence ns à nf sont actives.

À la fin de l'opération de cycle, l'outil est renvoyé au point de départ en mode rapide et le bloc de cycle G70 suivant est lu.

#### - Profil cible

##### Fonction de vérification

La vérification suivante peut être également effectuée :

Vérification	Paramètre concerné
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.

#### - Mémorisation des blocs P et Q

Lorsque l'ébauche est exécutée par G71, G72 ou G73, jusqu'à trois adresses de mémoire des blocs P et Q sont mémorisées. Ainsi, les blocs indiqués par P et Q sont immédiatement localisés lors de l'exécution de G70 sans qu'il ne soit nécessaire d'effectuer une recherche dans la mémoire depuis le début. Une fois que certains cycles d'ébauche G71, G72 et G73 ont été exécutés, les cycles de finition peuvent être exécutés individuellement par G70. À ce stade, pour le quatrième cycle d'ébauche et les cycles d'ébauche consécutifs, le temps de cycle est plus long car les blocs P et Q sont recherchés dans la mémoire.

**Exemple**

```
G71 P100 Q200 ...;
N100 ...;
...;
...;
N200 ...;
G71 P300 Q400 ...;
N300 ...;
...;
...;
N400 ...;
...;
...;
G70 P100 Q200 ; (Exécuté sans recherche pour
                  les cycles 1 à 3)
G70 P300 Q400 ; (Exécuté après une recherche
                  pour les cycles 4 et les suivants)
```

**REMARQUE**

Les adresses de mémoire des blocs P et Q enregistrées lors des cycles d'ébauche exécutés par G71, G72 et G73, sont effacées après l'exécution de G70.

Toutes les adresses de mémoire des blocs P et Q peuvent être également effacées par réinitialisation.

**- Retour au point de départ du cycle**

Dans un cycle de finition, une fois que l'outil a usiné la pièce jusqu'au point final du profil cible, il retourne au point de départ du cycle en mode de déplacement rapide.

**REMARQUE**

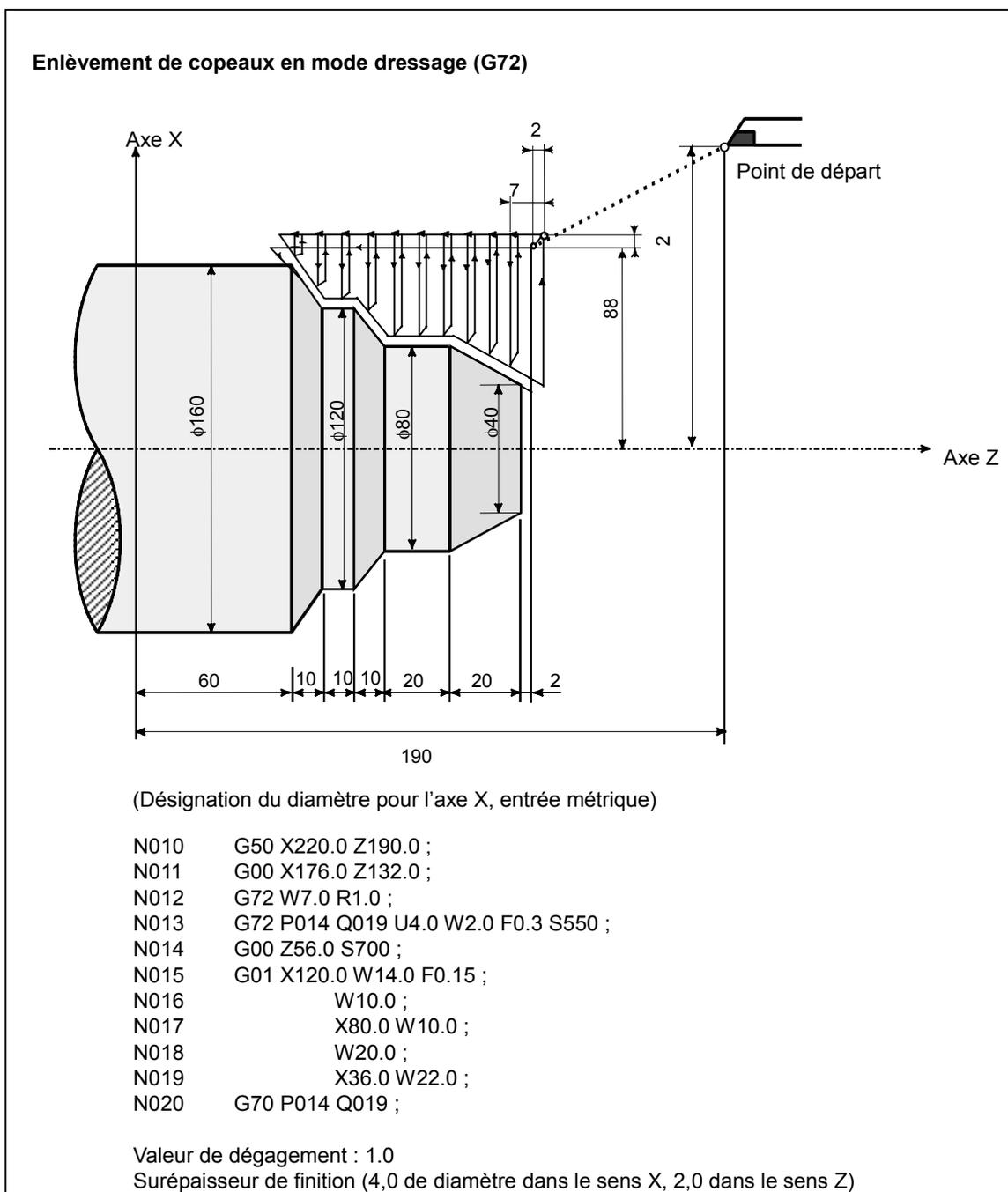
L'outil retourne au point de départ du cycle toujours en mode de positionnement non linéaire, quel que soit le réglage du bit 1 (LRP) du paramètre n° 1401.

Avant d'exécuter un cycle de finition pour un profil cible avec une poche usinée par G71 ou G72, vérifiez que l'outil n'interfère pas avec la pièce lors du retour du point final du profil cible au point de départ du cycle.

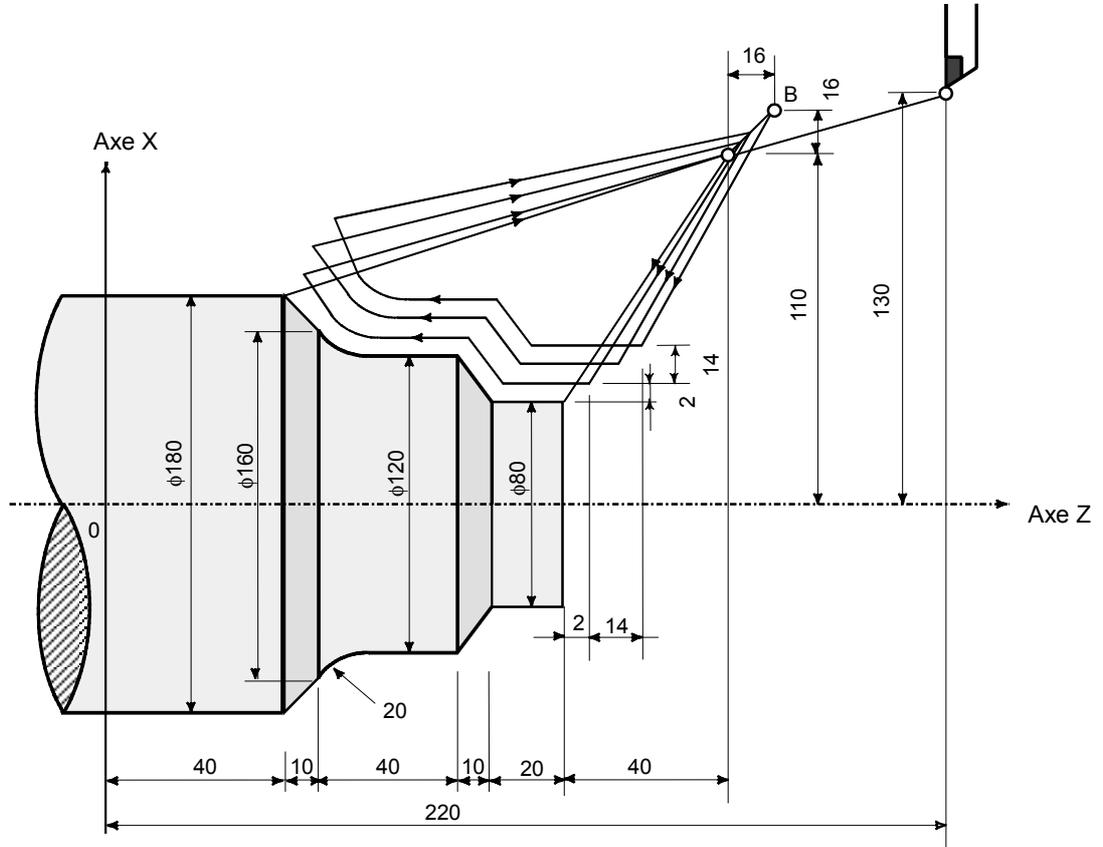
**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

Comme dans le cas de G71, cette opération de cycle est effectuée d'après le profil déterminé par la trajectoire de compensation de rayon de pointe d'outil lorsque le vecteur de correction est de 0 au point de départ A et que le démarrage est effectué dans un bloc situé entre A et A'.

## Exemple



## Répétition de modèle (G73)



(Désignation du diamètre, entrée métrique)

```

N010 G50 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N016 X120.0 W-10.0 ;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

## 4.2.5 Cycle de perçage de surface transversale avec déburrage (G74)

Ce cycle permet le broyage des copeaux dans le mode d'usinage de diamètre externe. Si le deuxième axe du plan (axe X (axe U) pour le plan ZX) et l'adresse P sont omis, l'opération est effectuée uniquement le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). En d'autres mots, un cycle de perçage avec déburrage est exécuté.

### Format

**G74R (e) ;**

**G74X(U)\_ Z(W)\_ P( $\Delta$ i) Q( $\Delta$ k) R( $\Delta$ d) F (f) ;**

**e** : Valeur de retour  
 Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5139, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

**X\_,Z\_** : Coordonnée du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) au point B et  
 Coordonnée du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) au point C

**U\_,W\_** : Distance de déplacement le long du deuxième axe du plan (U pour le plan ZX) du point A au point B  
 Distance de déplacement le long du premier axe du plan (W pour le plan ZX) du point A au point C

**$\Delta$ i** : Distance de déplacement dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

**$\Delta$ k** : Profondeur de coupe dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

**$\Delta$ d** : Valeur de dégagement de l'outil au fond de la zone usinée.

**f** : Vitesse d'avance

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
e	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ i	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ k	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ d	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	REMARQUE 1

**REMARQUE**

- 1 Il est normalement recommandé de spécifier une valeur positive pour  $\Delta d$ . Si X (U) et  $\Delta i$  sont omis, spécifiez une valeur ayant le signe indiquant le sens dans lequel l'outil doit se dégager.
- 2 Aucun séparateur décimal ne peut être saisi pour P( $\Delta i$ ) et Q( $\Delta k$ ).

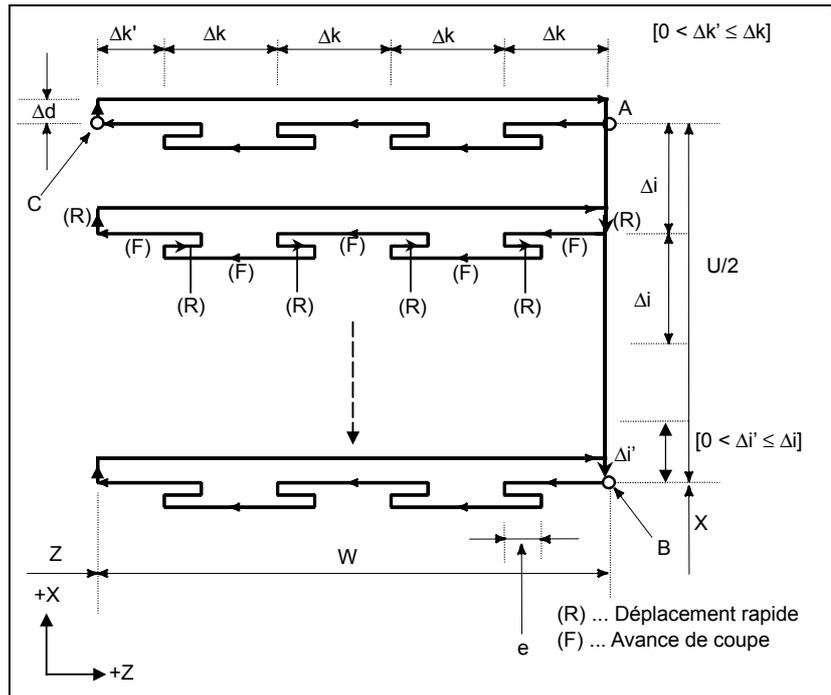


Fig. 4.2.5 (a) Trajectoire de coupe dans un cycle de perçage de surface transversale avec déburrage

**Explications****- Opérations**

Une passe avec une profondeur de coupe  $\Delta k$  et une valeur de retour  $e$  est répétée.

Lorsque la passe atteint le point C, l'outil effectue un dégagement égal à  $\Delta d$ . Ensuite, il effectue un retour en mode déplacement rapide, se déplace en direction du B sur une distance  $\Delta i$ , et exécute à nouveau l'usinage.

**REMARQUE**

- 1 Bien que  $e$  et  $\Delta d$  soient spécifiés par la même adresse, leur description respective est déterminée en spécifiant l'axe X, Y ou Z. Lorsque l'axe est spécifié,  $\Delta d$  est utilisé.
- 2 Le cycle d'usinage est exécuté par la commande G74 avec spécification de l'axe.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

## 4.2.6 Cycle de perçage de diamètre externe/interne (G75)

Ce cycle est équivalent à G74, à l'exception du fait que le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) change de place avec le premier axe (axe Z pour le plan ZX). Ce cycle permet le broyage des copeaux dans le mode de dressage. Il permet également le rainurage lors de l'usinage et du tronçonnage de diamètre externe (lorsque l'axe Z (axe W) et Q sont omis pour le premier axe du plan).

### Format

**G75R (e) ;**

**G75X(U)\_ Z(W)\_ P( $\Delta$ i) Q( $\Delta$ k) R( $\Delta$ d) F (f) ;**

e : Valeur de retour

Cette désignation est modale et reste inchangée jusqu'à ce que l'autre valeur soit désignée. Cette valeur peut être également spécifiée à l'aide du paramètre n° 5139, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

X\_,Y\_,Z\_ : Coordonnée du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) au point B et  
Coordonnée du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) au point C

(U\_,V\_,W\_) : Distance de déplacement le long du deuxième axe du plan (U pour le plan ZX) du point A au point B  
Distance de déplacement le long du premier axe du plan (W pour le plan ZX) du point A au point C

$\Delta$ i : Profondeur de coupe dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

$\Delta$ k : Distance de déplacement dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

$\Delta$ d : Valeur de dégagement de l'outil au fond de la zone usinée.

f : Vitesse d'avance

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
e	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ i	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ k	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ d	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	REMARQUE

**REMARQUE**

Il est normalement recommandé de spécifier une valeur positive pour  $\Delta d$ . Si Z (W) et  $\Delta k$  sont omis, spécifiez une valeur ayant le signe indiquant le sens dans lequel l'outil doit se dégager.

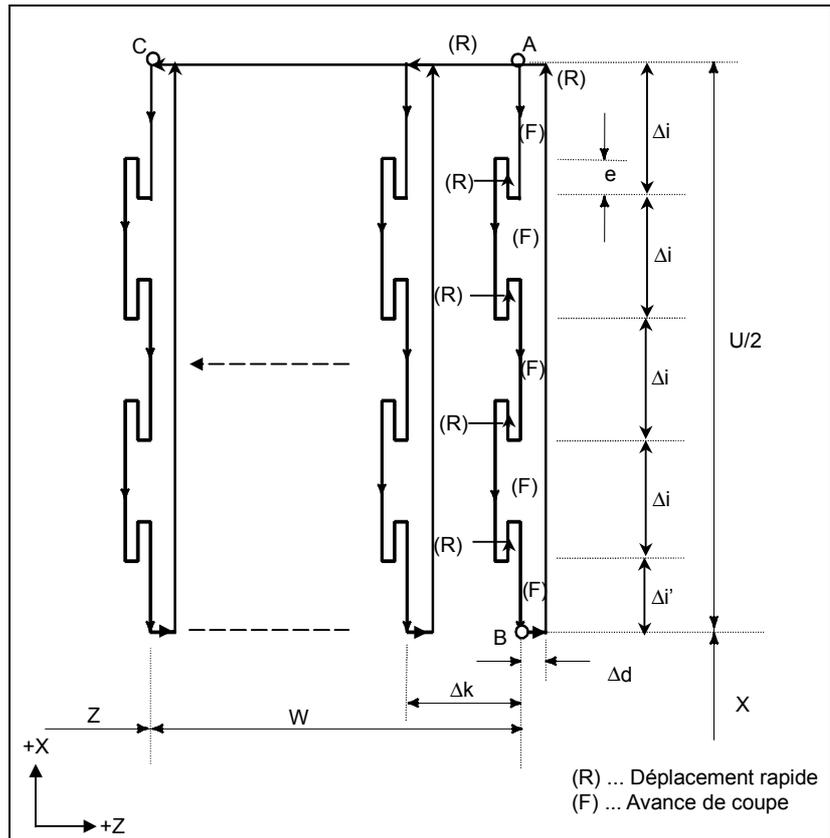


Fig. 4.2.6 (b) Cycle de perçage de diamètre externe/interne

**Explications****- Opérations**

Une passe avec une profondeur de coupe  $\Delta i$  et une valeur de retour  $e$  est répétée.

Lorsque la passe atteint le point B, l'outil effectue un dégagement égal à  $\Delta d$ . Ensuite, il effectue un retour en mode déplacement rapide, se déplace en direction du C sur une distance  $\Delta k$ , et exécute à nouveau l'usinage.

G74 et G75 sont tous deux utilisés pour le rainurage et le perçage et permettent à l'outil de se dégager automatiquement. Quatre modèles symétriques sont considérés, respectivement.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

## 4.2.7 Cycle de filetage multiple (G76)

Ce cycle de filetage exécute un aiguisage basé sur la distance de coupe constante.

### Format

**G76 P(m) (r) (a) Q( $\Delta$ min) R(d) ;**

**G76 X(U)\_ Z(W)\_ R(i) P(k) Q( $\Delta$ d) F (L) ;**

m : Nombre de répétitions en mode finition (1 à 99)

Cette valeur peut être spécifiée à l'aide du paramètre n° 5142, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

r : Valeur de chanfreinage (0 à 99)

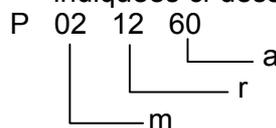
Lorsque le pas de filetage est exprimé par L, La valeur de L peut être définie dans une plage allant de 0.0L à 9.9L, par pas de 0.1L (nombre à 2 chiffres). Cette valeur peut être spécifiée à l'aide du paramètre n° 5130, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

a : Angle de pointe d'outil

Un des six angles suivants, 80°, 60°, 55°, 30°, 29° et 0°, peut être sélectionné et spécifié par un nombre à 2 chiffres. Cette valeur peut être spécifiée à l'aide du paramètre n° 5143, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

m, r, et a sont spécifiés par l'adresse P en même temps.

Exemple : Si m=2, r=1.2L, a=60°, spécifiez les valeurs indiquées ci-dessous (L est le pas de filetage).



$\Delta$ min : Profondeur de coupe minimale

Lorsque la profondeur de coupe d'une opération de cycle devient inférieure à cette valeur seuil, elle est automatiquement bloquée à cette valeur. Cette valeur peut être spécifiée à l'aide du paramètre n° 5140, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

d : Surépaisseur de finition

Cette valeur peut être spécifiée à l'aide du paramètre n° 5141, et le paramètre est modifié par la commande de programme.

X\_, Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point D dans la figure) dans le sens de la longueur

U\_, W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point D dans la figure) dans le sens de la longueur

i : Valeur de conicité

Si i = 0, un filetage longitudinal normal peut être réalisé.

k : Hauteur de filetage

$\Delta$ d : Profondeur de coupe lors de la 1ère passe

L : Pas de filetage

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta d_{min}$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$i$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Requis
$k$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

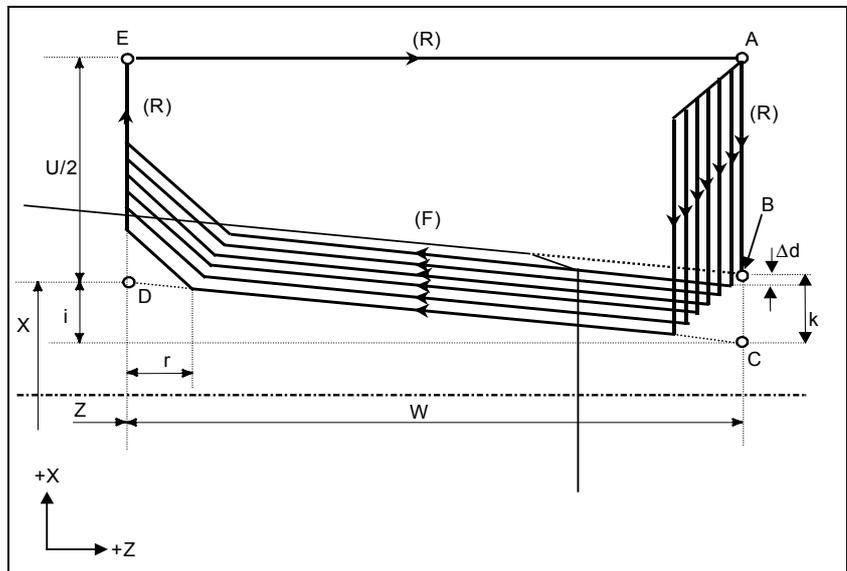


Fig. 4.2.7 (c) Trajectoire de coupe dans un cycle de filetage combiné

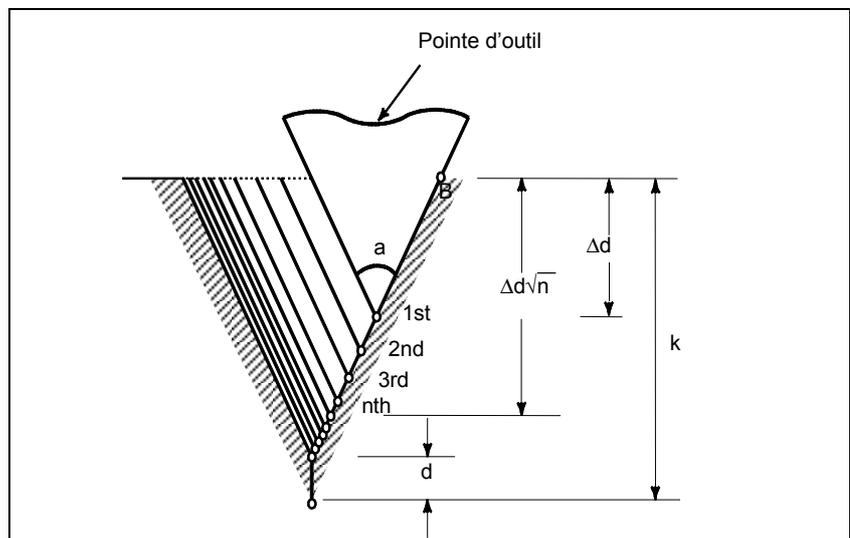
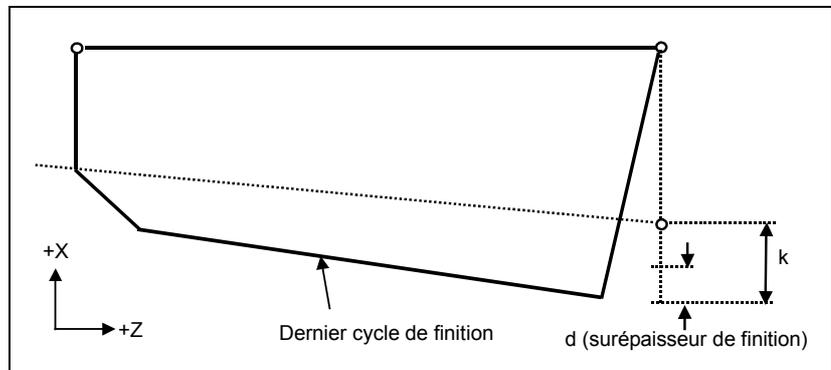


Fig. 4.2.7 (d) Détail de l'usinage

### - Nombre de répétitions en mode finition

Le dernier cycle de finition (cycle dans lequel la surépaisseur de finition est supprimée par usinage) est répété.



### Explications

#### - Opérations

Ce cycle exécute un filetage tel que seule la longueur du pas entre C et D est usinée, comme spécifié dans le code F. Dans les autres parties, l'outil se déplace en mode rapide.

La constante de temps d'accélération/décélération après interpolation et la vitesse d'avance FL de chanfreinage ainsi que la vitesse d'avance utilisée pour le recul de l'outil après le chanfreinage sont les mêmes que pour le chanfreinage avec G92 (cycle fixe).

#### REMARQUE

- 1 Les significations des données spécifiées par les adresses P, Q et R sont déterminées par la présence de X (U) et Z (W).
- 2 Le cycle d'usinage est exécuté par la commande G76 avec les spécifications de X (U) et Z (W).
- 3 Les valeurs spécifiées aux adresses P, Q et R sont modales et restent inchangées tant qu'une autre valeur n'est pas spécifiée.

#### ⚠ PRÉCAUTION

Les remarques sur le filetage sont les mêmes que celles concernant le filetage G32. Cependant, pour des informations sur la suspension d'avance dans un cycle de filetage, reportez-vous au paragraphe « Suspension d'avance dans un cycle de filetage » présenté ci-dessous.

### - Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil

Les signes des cotes incrémentales pour le cycle illustré par la Fig. 4.2.7 (c) sont les suivants :

Point final d'usinage dans le sens de la longueur pour U et W :

Moins (déterminé d'après les sens des trajectoires A-C et C-D)

Valeur de conicité (i) :

Moins (déterminé d'après le sens de la trajectoire A-C)

Hauteur de filetage (k) :

Plus (toujours spécifié avec un signe plus)

Profondeur de coupe lors de la première passe ( $\Delta d$ ) :

Plus (toujours spécifié avec un signe plus)

On considère que les quatre modèles illustrés dans le tableau ci-dessous correspondent au signe de chaque adresse. Un filetage intérieur peut être également usiné.

Usinage de diamètre externe	Usinage de diamètre interne
<p><b>1. <math>U &lt; 0, W &lt; 0, i &lt; 0</math></b></p>	<p><b>2. <math>U &gt; 0, W &lt; 0, i &gt; 0</math></b></p>
<p><b>3. <math>U &lt; 0, W &lt; 0, i &gt; 0</math> avec <math> i  \leq  U/2 </math></b></p>	<p><b>4. <math>U &gt; 0, W &lt; 0, i &lt; 0</math> avec <math> i  \leq  U/2 </math></b></p>

### - Constante de temps et vitesse d'avance FL pour filetage

La constante de temps d'accélération/décélération après interpolation pour filetage spécifiée dans le paramètre n° 1626 et la vitesse d'avance FL spécifiée dans le paramètre n° 1627 sont utilisées.

**- Chanfreinage**

Un chanfreinage peut être exécuté dans ce cycle de filetage. Un signal provenant de la machine-outil lance le processus de chanfreinage.

La valeur de chanfreinage maximale (r) pouvant être spécifiée dans la commande est 99 (9.9L). Cette valeur peut être définie dans le paramètre n° 5130 selon une plage allant de 0.1L à 12.7L par incrément de 0.1L.

Un angle de chanfreinage compris entre 1 et 89 degrés peut être spécifié dans le paramètre n° 5131. Lorsque la valeur 0 est spécifiée dans le paramètre, un angle de 45 degrés est considéré.

Pour le chanfreinage, les mêmes types d'accélération/décélération après interpolation, de constante de temps d'accélération/décélération après interpolation, et de vitesse d'avance FL que pour le filetage sont utilisés.

**REMARQUE**

Des paramètres communs de programmation de la valeur et de l'angle de chanfreinage sont utilisés pour ce cycle et pour le cycle de filetage G92.

**- Retrait après chanfreinage**

Le tableau suivant indique la vitesse d'avance, le type d'accélération/décélération après interpolation et la constante de temps de retrait après chanfreinage.

Paramètre CFR (N° 1611#0)	Paramètre N° 1466	Description
0	Autre que 0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse d'avance de retrait, spécifié dans le paramètre n° 1466.
0	0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.
1		Effectue un contrôle en position avant le retrait et utilise le type d'accélération/décélération après interpolation en mode déplacement rapide, constante de temps en mode déplacement rapide, vitesse d'avance FL et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.

En réglant le bit 4 (ROC) du paramètre n° 1403 à 1, il est possible de désactiver la correction du déplacement rapide pour la vitesse d'avance de retrait après chanfreinage.

**REMARQUE**

Durant le retrait, la machine ne s'arrête pas avec une correction de 0% pour la vitesse d'avance de coupe quel que soit le réglage du bit 4 (RF0) du paramètre n° 1401.

### - Décalage de l'angle de départ

L'angle de départ de filetage ne peut pas être décalé.

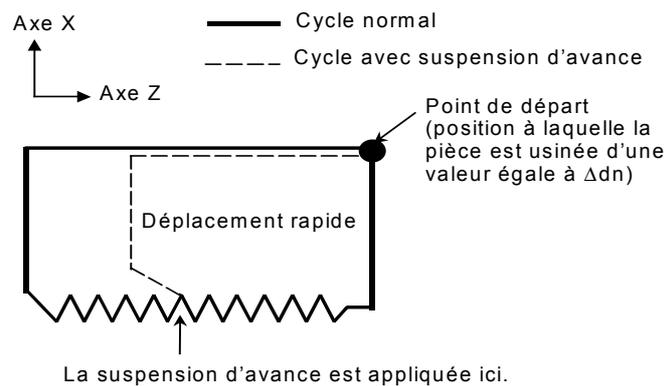
### - Suspension d'avance dans un cycle de filetage

Si la fonction de retrait de cycle de filetage n'est pas utilisée, la machine s'arrête au point final de retrait après le chanfreinage (point E sur la trajectoire de coupe pour un cycle de filetage combiné) du fait de la suspension d'avance appliquée lors du filetage.

### - Suspension d'avance lorsque la fonction de retrait de cycle de filetage est utilisée

Lorsque la fonction optionnelle de "retrait de cycle de filetage" est utilisée, la suspension d'avance peut être appliquée lors du filetage dans un cycle de filetage combiné (G76). Dans ce cas, l'outil recule rapidement de la même façon que dans le cas du dernier chanfreinage dans un cycle de filetage, et retourne au point de départ du cycle en cours (position à laquelle la pièce est usinée d'une valeur égale à  $\Delta dn$ ).

Lorsque le démarrage du cycle est déclenché, le cycle de filetage combiné reprend.



L'angle de chanfreinage lors du retrait est identique à celui observé au point final.



#### **PRÉCAUTION**

Une autre suspension d'avance ne peut pas être effectuée pendant le retrait.

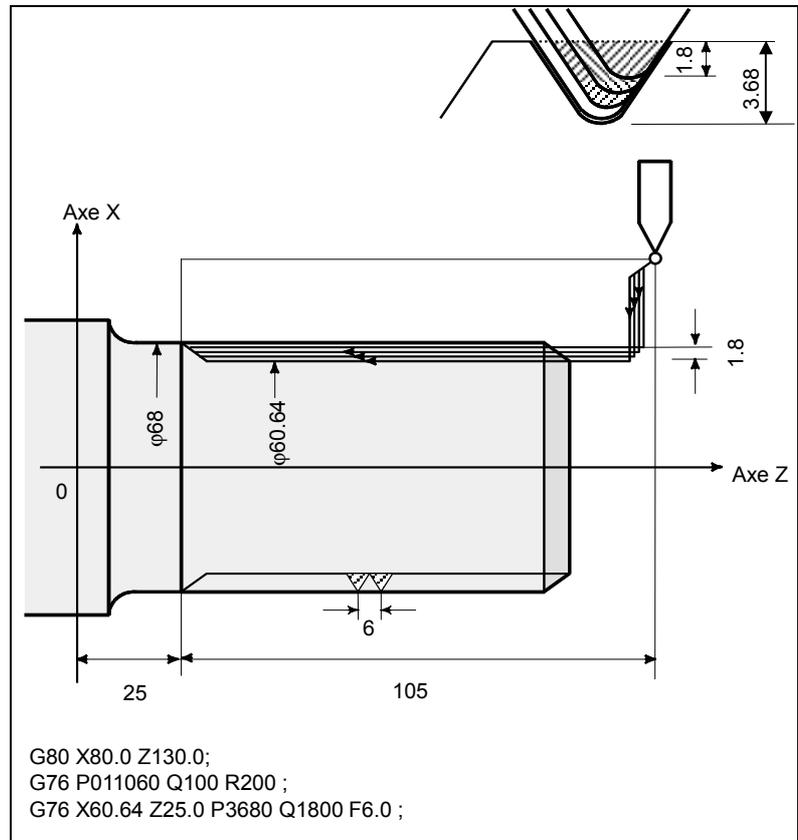
### - Filetage en pouces

Le filetage en pouces spécifié avec l'adresse E n'est pas autorisé.

### - Compensation de rayon de pointe d'outil

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

**Exemple**



## 4.2.8 Restrictions concernant le cycle multiple répétitif (G70-G76)

### Commandes programmées

#### - Mémoire de programme

Les programmes utilisant G70, G71, G72 ou G73 doivent être stockés dans la mémoire de programme. Le mode permettant d'appeler des programmes stockés dans cette mémoire permet une exécution dans un mode autre que le mode MÉMOIRE. Il n'est pas nécessaire de stocker les programmes utilisant G74, G75 ou G76 dans la mémoire de programme.

#### - Blocs dans lesquels sont spécifiées des données relatives à un cycle multiple répétitif

Les adresses P, Q, X, Z, U, W et R doivent être correctement spécifiées pour chaque bloc.

Les fonctions suivantes ne peuvent pas être programmées dans un bloc contenant G70, G71, G72 ou G73 :

- Appels de macros personnalisées (simple appel, appel modal et appel de sous-programme)

#### - Blocs dans lesquels sont spécifiées des données relatives à un profil cible

Dans le bloc spécifié par l'adresse P d'une commande G71, G72 ou G73, le code G00 ou G01 du groupe 01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Dans les blocs dont les numéros de séquence figurent parmi ceux spécifiés aux adresses P et Q de G70, G71, G72 et G73, les commandes suivantes peuvent être spécifiées :

- Temporisation (G04)
- G00, G01, G02 et G03
- Commande de branchement de macro personnalisée et de répétition

Toutefois, la destination de branchement doit être parmi les numéros de séquence spécifiés aux adresses P et Q. Le branchement haute vitesse spécifié par les bits 1 et 4 du paramètre n° 6000 est invalide. Aucun appel de macro personnalisée (simple appel, appel modal ou appel de sous-programme) ne peut être programmé.

- Commande de programmation directe des cotes des schémas et commande de chanfreinage et de rayon de bec

La programmation directe des cotes des schémas ainsi que le chanfreinage et le rayon de bec exigent la programmation de multiples blocs. Le bloc ayant le dernier numéro de séquence spécifié à l'adresse Q ne doit pas être un bloc intermédiaire par rapport aux blocs spécifiés.

Lorsque G70, G71, G72 ou G73 est exécuté, le numéro de séquence spécifié par l'adresse P et Q ne doit pas figurer plusieurs fois dans le même programme.

Lorsque le système exécute #1 = 2500 à l'aide d'une macro personnalisée, la valeur 2500.000 est affectée à #1. Dans ce cas, P#1 est équivalent à P2500.

### **Relation avec d'autres fonctions**

#### **- Intervention manuelle**

Pendant qu'un cycle multiple répétitif (G70 à G76) est en cours d'exécution, il est possible de l'arrêter et d'effectuer une intervention manuelle.

L'activation ou la désactivation du mode manuel absolu est effective pour le mode manuel.

#### **- Macro de type interruption**

Un programme de macro de type interruption ne peut pas être exécuté lorsqu'un cycle multiple répétitif est en cours.

#### **- Redémarrage du programme et fonction de recul de l'outil et de reprise**

Ces fonctions ne peuvent pas être exécutées dans un bloc dans un cycle multiple répétitif.

#### **- Nom d'axe et fonctions auxiliaires secondaires**

Même si l'adresse U, V, W ou A est utilisée en tant que nom d'axe ou fonction auxiliaire secondaire, les données spécifiées à l'adresse U, V, W ou A dans un bloc G71 à G73 ou G76 sont supposées être celles du cycle multiple répétitif.

## 4.3 CYCLE FIXE DE PERÇAGE

Les cycles fixes de perçage facilitent la programmation. En cycle fixe, vous pouvez programmer une opération d'usinage courante dans un bloc unique à l'aide d'une fonction G. Sans cycles fixes, plusieurs blocs sont requis. De plus, l'utilisation de cycles fixes présente l'avantage de raccourcir les programmes, d'où un gain de place au niveau de la mémoire.

Le Tableau 4.3 (a) répertorie les cycles fixes de perçage.

Tableau 4.3 (a) Cycles fixes de perçage

Code G	Axe de perçage	Opération d'usinage de trous	Opération au fond	Opération de retrait	Applications
G80	-	-	-	-	Annulation
G83	Axe Z	Avance de coupe / intermittente	Temporisation	Déplacement rapide	Cycle de perçage frontal
G84	Axe Z	Avance de coupe	Temporisation → Broche SAH	Avance de coupe	Cycle de taraudage frontal
G85	Axe Z	Avance de coupe	Temporisation	Avance de coupe	Cycle d'alésage frontal
G87	Axe X	Avance de coupe / intermittente	Temporisation	Déplacement rapide	Cycle de perçage latéral
G88	Axe X	Avance de coupe	Temporisation → Broche SAH	Avance de coupe	Cycle de taraudage latéral
G89	Axe X	Avance de coupe	Temporisation	Avance de coupe	Cycle d'alésage latéral

### Explications

Le cycle fixe de perçage comprend les six opérations suivantes.

Opération 1 ..... Positionnement des axes X (Z) et C

Opération 2 ..... Déplacement rapide jusqu'au niveau du point R

Opération 3 ..... Perçage

Opération 4 ..... Opération au fond du trou

Opération 5 ..... Retrait au niveau du point R

Opération 6 ..... Déplacement rapide jusqu'au niveau initial

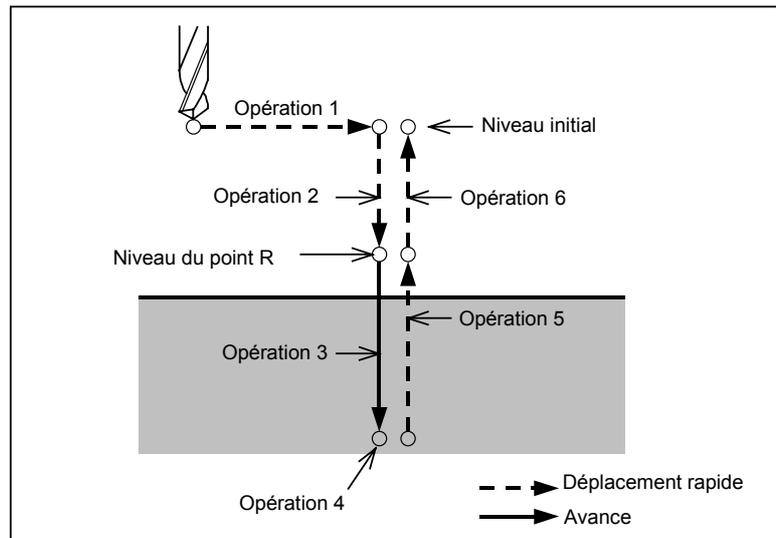


Fig. 4.3 (e) Séquence des opérations d'un cycle fixe de perçage

#### - Axe de positionnement et axe de perçage

L'axe C et l'axe X ou Z sont utilisés comme axes de positionnement. L'axe X ou Z qui n'est pas utilisé comme axe de positionnement sert d'axe de perçage. Un code G de perçage programme des axes de positionnement et un axe de perçage, comme le montre le tableau ci-dessous.

Bien que les cycles fixes incluent des cycles de taraudage et d'alésage en plus des cycles de perçage, nous utiliserons dans ce chapitre uniquement le terme de perçage pour faire référence aux opérations mises en œuvres lors des cycles fixes.

Tableau 4.3 (b) Axe de positionnement et axe de perçage

Code G	Axe de positionnement	Axe de perçage
G83, G84, G85	axe X, axe C	Axe Z
G87, G88, G89	Axe Z, axe C	Axe X

G83 et G87, G84 et G88, ainsi que G85 et G89 ont la même fonction, respectivement, sauf pour les axes définis comme axes de positionnement et axe de perçage.

#### - Mode de perçage

Les codes G83 à G85/G87 à G89 sont des codes G modaux. Ils restent actifs tant qu'ils ne sont pas annulés. Lorsqu'ils sont actifs, l'état actuel est le mode de perçage.

Une fois que les données de perçage sont définies en mode de perçage, ces données sont conservées jusqu'à ce qu'elles soient modifiées ou annulées.

Spécifiez toutes les données de perçage nécessaires au début des cycles fixes ; lorsque des cycles fixes sont en cours d'exécution, spécifiez uniquement les modifications de données.

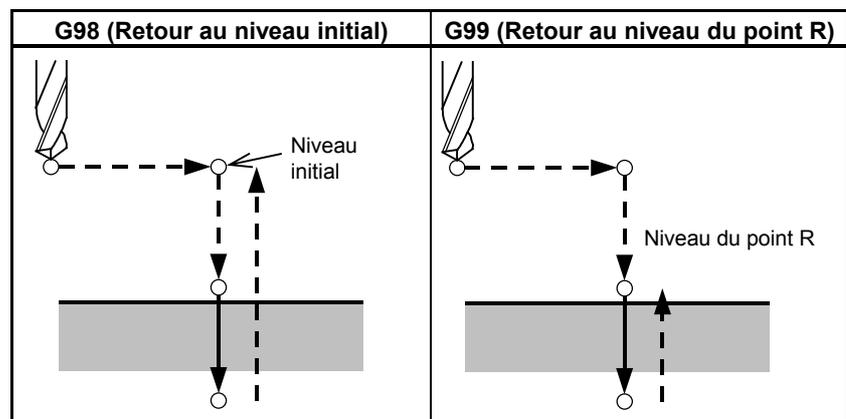
La vitesse d'avance programmée à l'adresse F est également maintenue après l'annulation du cycle de perçage. Lorsque des données Q sont requises, elles doivent être spécifiées dans chaque bloc. Une fois spécifié, le code M utilisé pour le verrouillage/déverrouillage de l'axe C fonctionne comme un code modal. Pour l'annuler, spécifiez G80.

### - Niveau du point de retour

Dans le système de codes G « A », l'outil quitte le fond du trou et retourne au niveau initial. Dans le système de codes G « B » ou « C », l'outil quitte le fond du trou et retourne au niveau initial si l'on spécifie G98, ou l'outil quitte le fond du trou et retourne au niveau du point R si l'on spécifie G99.

Les figures ci-dessous illustrent le déplacement de l'outil selon que G98 ou G99 est spécifié. En général, G99 est utilisé pour la première opération de perçage et G98 pour la dernière opération de perçage.

Le niveau initial ne change pas même si le perçage est effectué en mode G99.



### - Nombre de répétitions

Pour répéter le perçage à des intervalles réguliers, indiquez le nombre de répétitions dans  $K_{\_}$ .

K est actif uniquement dans le bloc dans lequel il est programmé.

Spécifiez la position du premier trou en mode de programmation incrémentale.

Si elle est spécifiée en mode de programmation absolue, le perçage est répété à la même position.

Nombre de répétitions K	Valeur de commande maximale = 9999
-------------------------	------------------------------------

Si K0 est spécifié, les données de perçage sont simplement enregistrées, mais le perçage n'est pas exécuté.

#### REMARQUE

Pour K, spécifiez un nombre entier compris entre 0 ou 1 et 9999.

### - Code M utilisé pour le verrouillage/déverrouillage de l'axe C

Lorsqu'un code M, spécifié dans le paramètre n° 5110 pour le verrouillage/déverrouillage de l'axe C, est codé dans un programme, les opérations suivantes sont exécutées.

- La CNC émet le code M de verrouillage de l'axe C après que l'outil est positionné et pendant qu'il est déplacé en mode rapide vers le niveau du point R.
- La CNC émet le code M de déverrouillage de l'axe C (code M de verrouillage de l'axe C +1) après le retrait de l'outil jusqu'au niveau du point R.
- Après l'émission par la CNC du code M de déverrouillage de l'axe C, l'outil temporise pendant un temps défini dans le paramètre n° 5111.

### - Annulation

Pour annuler un cycle fixe, utilisez G80 ou un code G du groupe 01.

#### Codes G du groupe 01 (exemple)

G00 : Positionnement (déplacement rapide)

G01 : Interpolation linéaire

G02 : Interpolation circulaire (sens horaire)

G03 : Interpolation circulaire (sens antihoraire)

### - Symboles utilisés dans les figures

Les sous-sections suivantes décrivent chaque cycle fixe. Les figures complétant ces descriptions utilisent les symboles suivants :

	Positionnement (déplacement rapide G00)
	Avance de coupe (interpolation linéaire G01)
P1	Temporisation spécifiée dans le programme
P2	Temporisation spécifiée dans le paramètre n° 5111
M $\alpha$	Émission du code M de verrouillage de l'axe C (La valeur de $\alpha$ est spécifiée à l'aide du paramètre n° 5110.)
M ( $\alpha + 1$ )	Émission du code M de déverrouillage de l'axe C

#### **PRÉCAUTION**

- 1 Dans chaque cycle fixe, les adresses R, Z et X sont traitées comme suit :

R\_ : Toujours traitée comme un rayon.

Z\_ ou X\_ : Dépend du type de programmation : diamètre ou rayon.

- 2 Dans le cas du système de codes G « B » ou « C », G90 ou G91 peut être utilisé pour sélectionner la programmation incrémentale ou absolue des données de position du trou (X, C ou Z, C), de la distance séparant le point R du fond du trou (Z ou X) et de la distance entre le niveau initial et le niveau du point R (R).

### 4.3.1 Cycle de perçage frontal (G83)/Cycle de perçage latéral (G87)

Le cycle de perçage avec déburrage ou le cycle de perçage à grande vitesse est utilisé en fonction du paramétrage du bit RTR (bit 2 du paramètre n° 5101). Si la profondeur de coupe de chaque perçage n'est pas précisée, le système utilise le cycle de perçage normal.

#### - Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse (G83, G87) (paramètre RTR (n° 5101#2) =0)

Ce cycle exécute un perçage avec déburrage à grande vitesse. Le foret répète, au fond du trou et de façon intermittente, le cycle de perçage avec la vitesse d'avance de coupe et la distance de retrait spécifiées. Le foret enlève les copeaux d'usinage du trou lorsqu'il se retire.

#### Format

<b>G83 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_Q_F_K_M_ ;</b> ou <b>G87 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_Q_F_K_M_ ;</b>	
X_ C_ ou Z_ C_ : Données de position du trou Z_ ou X_ : Distance entre le point R et le fond du trou R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R P_ : Délai de temporisation au fond d'un trou Q_ : Profondeur de coupe pour chaque avance de coupe F_ : Vitesse d'avance de coupe K_ : Nombre de répétitions (si nécessaire) M_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)	
G83 ou G87 (mode G98)	G83 ou G87 (mode G99)

$M\alpha$  : Code M de verrouillage de l'axe C

$M(\alpha + 1)$  : Code M de déverrouillage de l'axe C

P1 : Temporisation spécifiée dans le programme

P2 : Temporisation spécifiée dans le paramètre n° 5111

d : Distance de retrait spécifiée dans le paramètre n° 5114

### - Cycle de perçage avec déburrage (G83, G87) (paramètre n° 5101#2 =1)

#### Format

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ Q\_ F\_ K\_ M\_ ;**

ou

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ Q\_ F\_ K\_ M\_ ;**

X\_ C\_ ou Z\_ C\_ : Données de position du trou

Z\_ ou X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou

R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R

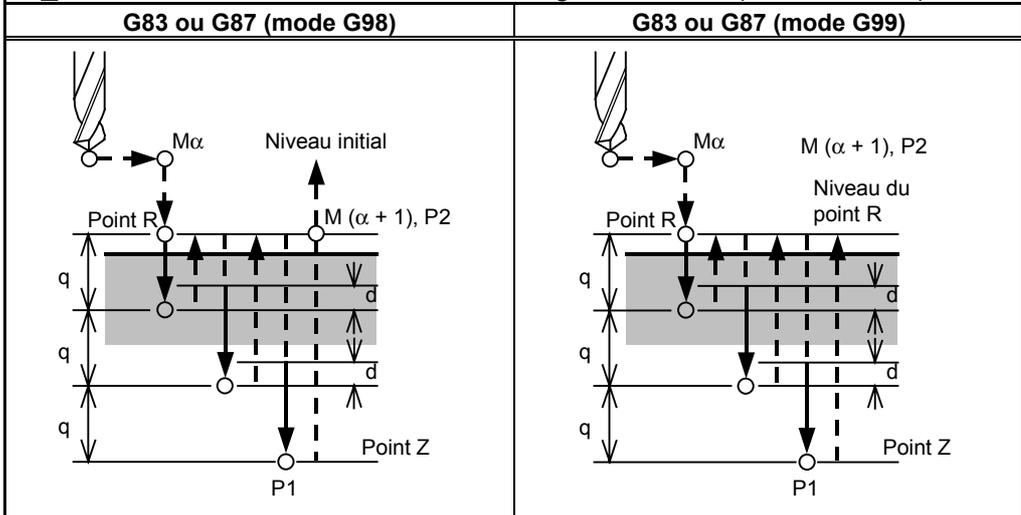
P\_ : Délai de temporisation au fond d'un trou

Q\_ : Profondeur de coupe pour chaque avance de coupe

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

K\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)

M\_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)



M $\alpha$  : Code M de verrouillage de l'axe C

M( $\alpha + 1$ ): Code M de déverrouillage de l'axe C

P1 : Temporisation spécifiée dans le programme

P2 : Temporisation spécifiée dans le paramètre n° 5111

d : Distance de retrait spécifiée dans le paramètre n° 5115

#### Exemple

M51 ;	Activation du mode d'indexation de l'axe C
M3 S2000 ;	Rotation du foret
G00 X50.0 C0.0 ;	Positionnement du foret suivant les axes X et C
G83 Z-40.0 R-5.0 Q5000 F5.0 M31 ;	Perçage du trou 1
C90.0 Q5000 M31 ;	Perçage du trou 2
C180.0 Q5000 M31 ;	Perçage du trou 3
C270.0 Q5000 M31 ;	Perçage du trou 4
G80 M05 ;	Annulation du cycle de perçage et arrêt de la rotation du foret
M50 ;	Désactivation du mode d'indexation de l'axe C

**REMARQUE**

Si la profondeur de coupe (Q) correspondant à chaque avance (Q) n'est pas programmée, le cycle de perçage normal est exécuté. (Voir la description du cycle de perçage.)

**- Cycle de perçage (G83 ou G87)**

Si la profondeur de coupe (Q) n'est pas spécifiée pour chaque perçage, le cycle de perçage normal est utilisé. L'outil est ensuite retiré du fond du trou en mode de déplacement rapide.

**Format**

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ K\_ M\_ ;**

ou

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ K\_ M\_ ;**

X\_ C\_ ou Z\_ C\_ : Données de position du trou

Z\_ ou X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou

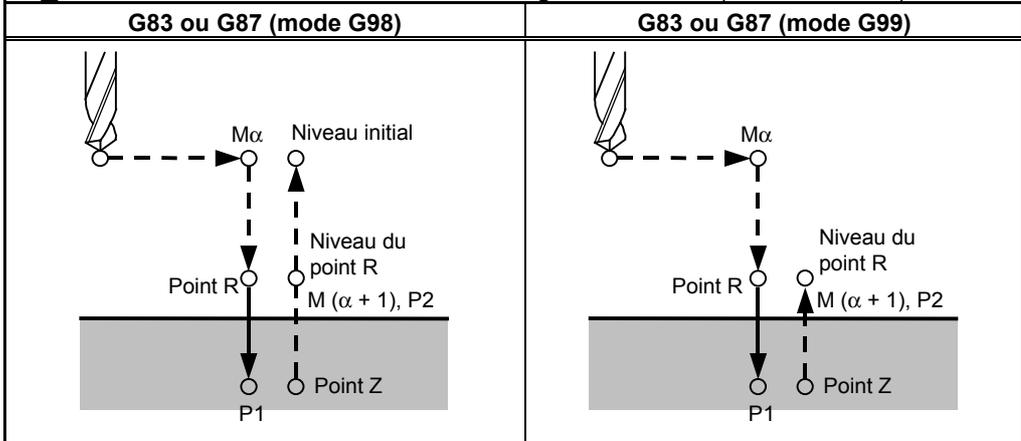
R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R

P\_ : Délai de temporisation au fond d'un trou

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

K\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)

M\_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)



$M\alpha$  : Code M de verrouillage de l'axe C

$M(\alpha + 1)$  : Code M de déverrouillage de l'axe C

P1 : Temporisation spécifiée dans le programme

P2 : Temporisation spécifiée dans le paramètre n° 5111

**Exemple**

M51 ;	Activation du mode d'indexation de l'axe C
M3 S2000 ;	Rotation du foret
G00 X50.0 C0.0 ;	Positionnement du foret suivant les axes X et C
G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Perçage du trou 1
C90.0 M31 ;	Perçage du trou 2
C180.0 M31 ;	Perçage du trou 3
C270.0 M31 ;	Perçage du trou 4
G80 M05 ;	Annulation du cycle de perçage et arrêt de la rotation du foret
M50 ;	Désactivation du mode d'indexation de l'axe C

### 4.3.2 Cycle de taraudage frontal (G84) / Cycle de taraudage latéral (G88)

Ce cycle exécute le taraudage.

Dans ce cycle, lorsque le fond du trou est atteint, la broche tourne dans le sens inverse.

#### Format

**G84 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ K\_ M\_ ;**

ou

**G88 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ K\_ M\_ ;**

X\_ C\_ ou Z\_ C\_ : Données de position du trou

Z\_ ou X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou

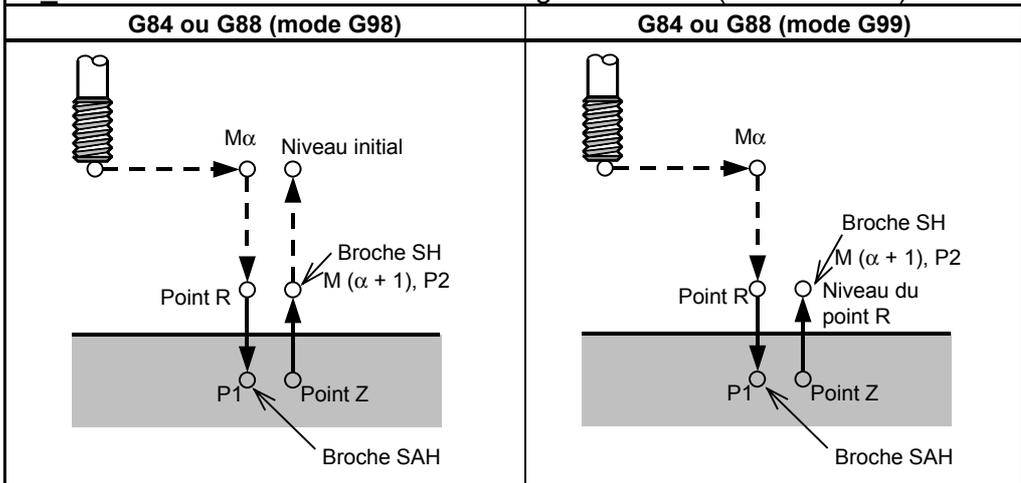
R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R

P\_ : Délai de temporisation au fond d'un trou

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

K\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)

M\_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)



M $\alpha$  : Code M de verrouillage de l'axe C

M ( $\alpha + 1$ ) : Code M de déverrouillage de l'axe C

P1 : Temporisation spécifiée dans le programme

P2 : Temporisation spécifiée dans le paramètre n° 5111

#### Explications

Le taraudage est effectué par rotation de la broche dans le sens horaire. Lorsque le fond du trou est atteint, la broche tourne dans le sens inverse pour le retrait. Cette opération crée des filets.

Les corrections de vitesse d'avance sont ignorées pendant le taraudage. Une suspension d'avance n'arrête pas la machine tant que l'opération de retour n'est pas terminée.

**REMARQUE**

Le bit 6 (M5T) du paramètre n° 5101 précise si la commande d'arrêt de la broche (M05) doit être émise avant que le sens de rotation de la broche ne soit spécifié à l'aide de M03 ou M04. Pour plus de détails, reportez-vous au manuel de l'utilisateur fourni par le fabricant de la machine-outil.

**Exemple**

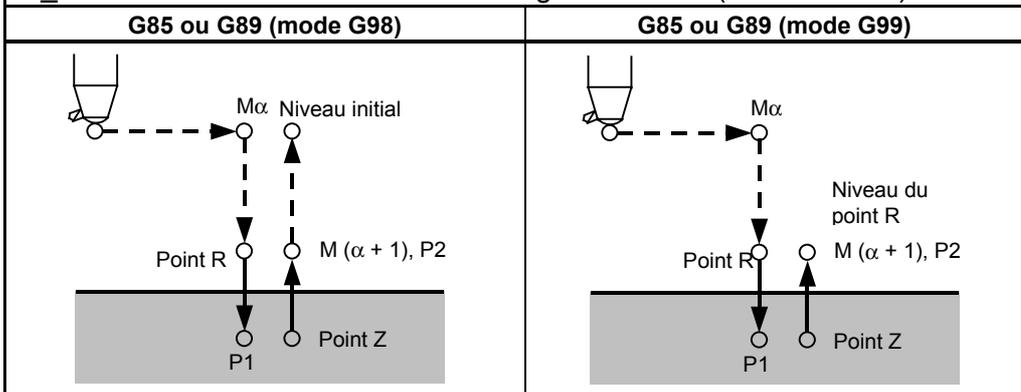
M51 ;	Activation du mode d'indexation de l'axe C
M3 S2000 ;	Rotation du foret
G00 X50.0 C0.0 ;	Positionnement du foret suivant les axes X et C
G84 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Perçage du trou 1
C90.0 M31 ;	Perçage du trou 2
C180.0 M31 ;	Perçage du trou 3
C270.0 M31 ;	Perçage du trou 4
G80 M05 ;	Annulation du cycle de perçage et arrêt de la rotation du forêt
M50 ;	Désactivation du mode d'indexation de l'axe C

### 4.3.3 Cycle d'alésage frontal (G85) / Cycle d'alésage latéral (G89)

Ce cycle permet d'aléser un trou.

#### Format

**G85 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ K\_ M\_ ;**  
 ou  
**G89 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ K\_ M\_ ;**  
 X\_ C\_ ou Z\_ C\_ : Données de position du trou  
 Z\_ or X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou  
 R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R  
 P\_ : Délai de temporisation au fond d'un trou  
 F\_ : Vitesse d'avance de coupe  
 K\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)  
 M\_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)



$M\alpha$  : Code M de verrouillage de l'axe C  
 $M(\alpha + 1)$  : Code M de déverrouillage de l'axe C  
 P1 : Temporisation spécifiée dans le programme  
 P2 : Temporisation spécifiée dans le paramètre n° 5111

#### Explications

Après le positionnement, un déplacement rapide est effectué jusqu'au point R.  
 Le perçage est effectué du point R au point Z.  
 Dès que l'outil atteint le point Z, il retourne au point R à une vitesse deux fois supérieure à la vitesse d'avance de coupe.

#### Exemple

M51 ;	Activation du mode d'indexation de l'axe C
M3 S2000 ;	Rotation du foret
G00 X50.0 C0.0 ;	Positionnement du foret suivant les axes X et C
G85 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Perçage du trou 1
C90.0 M31 ;	Perçage du trou 2
C180.0 M31 ;	Perçage du trou 3
C270.0 M31 ;	Perçage du trou 4
G80 M05 ;	Annulation du cycle de perçage et arrêt de la rotation du foret
M50 ;	Désactivation du mode d'indexation de l'axe C

### 4.3.4 Annulation du cycle fixe de perçage (G80)

G80 annule le cycle fixe de perçage.

#### Format

G80 ;

#### Explications

Le cycle fixe de perçage est annulé pour exécuter le fonctionnement normal. Les points R et Z sont effacés.

Les autres données de perçage sont également annulées (effacées).

#### Exemple

M51 ;	Activation du mode d'indexation de l'axe C
M3 S2000 ;	Rotation du foret
G00 X50.0 C0.0 ;	Positionnement du foret suivant les axes X et C.
G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Perçage du trou 1
C90.0 M31 ;	Perçage du trou 2
C180.0 M31 ;	Perçage du trou 3
C270.0 M31 ;	Perçage du trou 4
G80 M05 ;	Annulation du cycle de perçage et arrêt de la rotation du forêt
M50 ;	Désactivation du mode d'indexation de l'axe C

### 4.3.5 Précautions à prendre par l'opérateur

---

#### - Réinitialisation et arrêt d'urgence

Même si la commande numérique est arrêtée par réinitialisation ou arrêt d'urgence au cours du cycle de perçage, le système sauvegarde le mode et les données de perçage. Relancez par conséquent l'opération en tenant compte de cela.

#### - Bloc unique

Si le cycle de perçage est exécuté avec un bloc unique, l'opération s'arrête aux points finaux des opérations 1, 2, 6 présentées à la Fig. 4.3 (a).

Résultat : l'opération est démarrée jusqu'à trois fois pour le perçage d'un trou. L'opération s'arrête aux points finaux des opérations 1, 2, et le voyant de suspension d'avance s'allume. L'opération s'arrête dans les conditions de suspension d'avance au point final de l'opération 6 si la fonction de répétition est maintenue, ou s'arrête dans les conditions d'arrêt dans les autres cas.

#### - Suspension d'avance

Lorsque la "Suspension d'avance" est appliquée entre les opérations 3 et 5 à l'aide de G84/G88, le voyant de suspension d'avance s'allume immédiatement. Toutefois, l'unité de commande continue jusqu'à l'opération 6, puis s'arrête. Si la suspension d'avance est appliquée à nouveau lors de l'opération 6, l'unité de commande s'arrête immédiatement.

#### - Correction

En mode G84 et G88, la correction de la vitesse d'avance est de 100%.

## 4.4 TARAUDAGE RIGIDE

---

Les cycles de taraudage frontal (G84) et les cycles de taraudage latéral (G88) peuvent être exécutés en mode conventionnel ou rigide.

En mode conventionnel, la broche est soumise à une rotation ou est arrêtée en synchronisation avec le déplacement le long de l'axe de taraudage suivant les fonctions auxiliaires utilisées : M03 (rotation de la broche dans le sens horaire), M04 (rotation de la broche dans le sens antihoraire) et M05 (arrêt de la broche).

En mode rigide, le moteur de broche est commandé de la même façon qu'un moteur de commande, avec application d'une compensation aux deux axes : l'axe de taraudage et l'axe de la broche.

En mode de taraudage rigide, chaque tour de la broche correspond à une certaine valeur d'avance (pas de filetage) le long de l'axe de la broche. Ceci s'applique également à l'accélération/décélération. Cela signifie que le taraudage rigide n'exige pas l'utilisation de tarauds flottants comme dans le cas du taraudage conventionnel, ce qui permet un taraudage de haute précision, à grande vitesse.

Si le système est équipé de la fonction de commande multibroche optionnelle, la seconde, la troisième ou la quatrième broche peut être utilisée pour le taraudage rigide.

## 4.4.1 CYCLE DE TARAUDAGE RIGIDE FRONTAL (G84) / CYCLE DE TARAUDAGE RIGIDE LATÉRAL (G88)

En commandant le moteur de broche de la même façon qu'un servomoteur en mode rigide, cela permet le taraudage à grande vitesse.

### Format

<p><b>G84 X (U)_ C (H)_ Z (W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;</b>          OU  <b>G88 Z (W)_ C (H)_ X (U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;</b></p> <p>X_ C_ ou Z_ C_ : Données de position du trou          Z_ ou X_ : Distance entre le point R et le fond du trou          R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R          P_ : Délai de temporisation au fond d'un trou          F_ : Vitesse d'avance de coupe          K_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)          M_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)</p>	
G84 ou G88(G98)	G84 ou G88(G99)

P2 temporise le déverrouillage de l'axe C. (Le délai de temporisation est défini dans le paramètre n° 5111.)

En mode taraudage rigide frontal (G84), le premier axe du plan est utilisé comme axe de perçage, tandis que les autres axes sont utilisés comme axes de positionnement.

Sélection du plan	Axe de perçage
G17 Plan Xp-Yp	Xp
G18 Plan Zp-Xp	Zp
G19 Plan Yp-Zp	Yp

Xp : axe X ou un axe parallèle

Yp : axe Y ou un axe parallèle

Zp : axe Z ou un axe parallèle

En mode taraudage rigide latéral (G88), le deuxième axe du plan est utilisé comme axe de perçage, tandis que les autres axes sont utilisés comme axes de positionnement.

Sélection du plan	Axe de perçage
G17 Plan Xp-Yp	Yp
G18 Plan Zp-Xp	Xp
G19 Plan Yp-Zp	Zp

Xp : axe X ou un axe parallèle

Yp : axe Y ou un axe parallèle

Zp : axe Z ou un axe parallèle

(Format Série 15)

**G84.2 X (U)\_ C (H)\_ Z (W)\_ R\_ P\_ F\_ L\_ S\_ ;**

X\_ C\_ ou Z\_ C\_ : Données de position du trou  
 Z\_ ou X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou  
 R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R  
 P\_ : Délai de temporisation au fond d'un trou  
 F\_ : Vitesse d'avance de coupe  
 L\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)  
 S\_ : Vitesse de broche

Le verrouillage de l'axe C ne peut pas être effectué lors de la programmation du format Série 15.

G84.2(G98)	G84.2(G99)

Un code G ne peut pas distinguer un cycle de taraudage frontal d'un cycle de taraudage latéral à l'aide des commandes de format Série 15. L'axe de perçage est déterminé par la sélection du plan (G17/G18/G19). Spécifiez la sélection de plan qui devient équivalente au cycle de taraudage frontal ou latéral, selon les besoins de votre application. (Lorsque FXY (bit 0 du paramètre n° 5101) est réglé à 0, l'axe Z est utilisé comme axe de perçage. Lorsque FXY est réglé à 1, la sélection de plan est la suivante.)

Sélection du plan	Axe de perçage
G17 Plan Xp-Yp	Zp
G18 Plan Zp-Xp	Yp
G19 Plan Yp-Zp	Xp

Xp : axe X ou un axe parallèle

Yp : axe Y ou un axe parallèle

Zp : axe Z ou un axe parallèle

## Explications

Une fois que le positionnement suivant l'axe X (G84) ou Z (G88) est effectué, la broche est déplacée en mode rapide jusqu'au point R. Le taraudage est exécuté du point R au point Z, puis la broche s'arrête et observe un délai de temporisation. Ensuite, la broche tourne dans le sens inverse, recule jusqu'au point R, s'arrête, puis revient au niveau initial en mode de déplacement rapide.

Pendant le taraudage, la correction de vitesse d'avance ainsi que la correction de broche sont supposées égales à 100%. Toutefois, pour le retrait (opération 5), une correction fixe pouvant atteindre 2000% peut être appliquée en définissant les paramètres DOV (n° 5200#4), OVU (n° 5201#3) et n° 5211.

### - Mode rigide

Le mode rigide peut être spécifié en utilisant une des méthodes suivantes :

- Spécification de M29S\*\*\*\*\* avant un bloc de taraudage
- Spécification de M29S\*\*\*\*\* dans un bloc de taraudage
- Traitement de G84 ou G88 comme un code G de taraudage rigide (réglez le paramètre G84 (n° 5200#0) à 1.)

### - Pas de filetage

En mode d'avance par minute, la vitesse d'avance divisée par la vitesse de broche est égale au pas de filetage. En mode d'avance par tour, la vitesse d'avance est égale au pas de filetage.

### - Commande de format Série 15

Le taraudage rigide peut être exécuté à l'aide de commande de format Série 15.

### - Accélération/décélération après interpolation

L'accélération/décélération linéaire ou en cloche peut être appliquée. De plus amples détails sont fournis plus loin.

### - Accélération/décélération avec anticipation avant interpolation

L'accélération/décélération avec anticipation avant interpolation est invalide.

**- Correction**

Divers types de fonctions de correction sont invalides. Les fonctions de correction suivantes peuvent être activées en réglant les paramètres correspondants :

- Correction d'extraction
- Signal de correction

**- Cycle à vide**

Le cycle à vide peut être également exécuté en mode G84 (G88). Lorsque le cycle à vide est exécuté à la vitesse d'avance correspondant à l'axe de perçage en mode G84 (G88), le taraudage est effectué en fonction de la vitesse d'avance. Notez que la vitesse de broche augmente lorsque la vitesse d'avance en cycle à vide est élevée.

**- Verrouillage machine**

Le verrouillage machine peut être également exécuté en mode G84 (G88).

Lorsque G84 (G88) est exécuté dans l'état de verrouillage machine, l'outil ne se déplace pas le long de l'axe de perçage. Par conséquent, la broche ne tourne pas également.

**- Réinitialisation**

Lorsqu'une réinitialisation est effectuée pendant le taraudage rigide, ce mode est annulé et le moteur de broche entre en mode normal. Notez que le mode G84 (G88) n'est pas annulé dans ce cas si le bit 6 (CLR) du paramètre n° 3402 est réglé.

**- Verrouillage des axes**

Le verrouillage des axes peut être également appliqué en mode G84 (G88).

**- Suspension d'avance et mode bloc par bloc**

Si le paramètre FHD (n° 5200#6) est réglé à 0, la suspension d'avance et le mode bloc par bloc sont invalides dans le mode G84 (G88). Si le bit est réglé à 1, ils sont valides.

**- Avance manuelle**

Pour le taraudage rigide en mode d'avance manuelle par manivelle, voir la section "Taraudage rigide par manivelle."

Avec les autres modes de fonctionnement manuel, le taraudage rigide ne peut être effectué.

**- Compensation de jeu**

En mode taraudage rigide, la compensation de jeu est appliquée pour compenser la perte de mouvement lorsque la broche tourne dans le sens horaire ou antihoraire. Définissez la valeur du jeu dans les paramètres n° 5321 à 5324.

Une compensation du jeu a été appliquée le long de l'axe de perçage.

**- Verrouillage/déverrouillage de l'axe C**

Il est possible de programmer un code M pour fixer ou libérer mécaniquement l'axe C pendant le taraudage rigide. En ajoutant un code M de verrouillage au bloc G84 (G88), cela entraîne la sortie des deux codes M. Une description de la synchronisation est fournie plus loin.

Un code M de verrouillage est défini dans le paramètre n° 5110. Le code M de déverrouillage suivant est supposé, en fonction du réglage du paramètre n° 5110.

N° 5110	
0	Autre que 0
Aucun code M n'est sorti.	La valeur du paramètre n° 5110 + 1 est prise en compte.

**Restrictions****- Commutation des axes**

Pour pouvoir changer d'axe de perçage, le cycle fixe doit être préalablement annulé. Si l'axe de perçage est changé en mode rigide, l'alarme PS0206 est émise.

**- Commandes S**

Si l'opérateur spécifie une valeur supérieure à la vitesse de rotation maximale correspondant à la gamme utilisée, l'alarme PS0200 est émise. Si une commande définissant le nombre d'impulsions égal ou supérieur à 32768 sur un niveau d'unité de détection de 8 ms est spécifiée avec une broche série, l'alarme PS0202 est émise.

<Exemple>

Pour un moteur intégré équipé d'un détecteur possédant une résolution de 4095 impulsions par tour, la vitesse de broche maximale pendant le taraudage rigide est :

Pour une broche série :

$(32767 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 60012$  (tr/mn) [Remarque : valeur idéale]

**- Commandes F**

La programmation d'une valeur supérieure à l'avance de coupe maximale entraîne l'émission de l'alarme PS0201.

**- Unité de commande F**

	Système métrique	Système en pouces	Remarques
G98	1 mm/mn	0,01 pouce/mn	Programmation du séparateur décimal autorisée
G99	0,01 mm/tr	0,0001 pouce/tr	Programmation du séparateur décimal autorisée

**- M29**

Si une commande S et un déplacement d'axe sont programmés entre M29 et G84, l'alarme PS0203 est émise. Si M29 est programmé dans un cycle de taraudage, l'alarme PS0204 est émise.

**- P**

Spécifiez P dans un bloc exécutant un perçage. Si P est spécifié dans un bloc qui n'exécute pas de perçage, il n'est pas enregistré comme donnée modale.

**- Annulation**

Ne programmez pas un code G du groupe 01 (G00 à G03 ou G60 (si le paramètre MDL (n° 5431#0) est réglé à 1)) et G84 dans un bloc unique. Sinon, G84 sera annulé.

**- Correction d'outil**

En mode cycle fixe, les corrections d'outil sont ignorées.

**- Redémarrage du programme**

Un programme ne peut pas être redémarré pendant le taraudage rigide.

**- R**

La valeur de R doit être spécifiée dans un bloc exécutant un perçage. Dans le cas contraire, elle ne sera pas mémorisée comme donnée modale.

**- Appel de sous-programme**

En mode cycle fixe, spécifiez la commande d'appel de sous-programme M98P\_ dans un bloc indépendant.

---

**Exemple**

Vitesse d'avance d'axe de taraudage : 1 000 mm/mn

Vitesse de broche : 1000 tr/mn

Pas de filetage : 1,0 mm

<Programmation pour le mode d'avance par minute>

G98 ; ..... Commande d'avance par minute

G00 X100.0 ; ..... Positionnement

M29 S1000; ..... Commande de programmation du mode rigide

G84 Z-100.0 R-20.0 F1000 ; ..... Taraudage rigide

<Programmation pour le mode d'avance par tour>

G99 ; ..... Commande d'avance par tour

G00 X100.0 ; ..... Positionnement

M29 S1000 ; ..... Commande de programmation du mode rigide

G84 Z-100.0 R-20.0 F1.0 ; ..... Taraudage rigide

## 4.4.2 Cycle de taraudage rigide avec déburrage (G84 ou G88)

Le taraudage d'un trou profond en mode taraudage rigide est parfois difficile en raison des copeaux qui s'incrusteront sur l'outil ou d'une résistance de coupe accrue. Dans de tels cas, le cycle de taraudage rigide avec déburrage peut s'avérer utile.

Dans ce cycle, le taraudage sur la profondeur totale du trou est effectuée en plusieurs opérations successives jusqu'à ce que le fond du trou soit atteint. Deux cycles de taraudage avec déburrage sont disponibles : le cycle de taraudage avec déburrage à grande vitesse et le cycle de taraudage avec déburrage standard. Ces cycles sont sélectionnés à l'aide du bit PCP (bit 5) du paramètre n° 5200.

### Format

Lorsque le taraudage rigide est programmé avec G84 (G88) si PCP (bit 5 du paramètre n° 5200) = 0, le taraudage rigide avec déburrage à grande vitesse est considéré par le système.

**G84 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_P\_Q\_F\_K\_M\_ ;**  
**ou**  
**G88 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_P\_Q\_F\_K\_M\_ ;**

X\_ C\_ ou Z\_ C\_ : Données de position du trou  
 Z\_ ou X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou  
 R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R  
 P\_ : Durée de la temporisation à la base du trou  
 Q\_ : Profondeur de coupe pour chaque avance de coupe  
 F\_ : Vitesse d'avance de coupe  
 K\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)  
 M\_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)

- Cycle de taraudage rigide avec déburrage à grande vitesse

Lors de la première passe à partir du point R, effectuez une coupe avec la profondeur "q" spécifiée par l'adresse Q tout en tournant la broche vers l'avant (opération <1>).

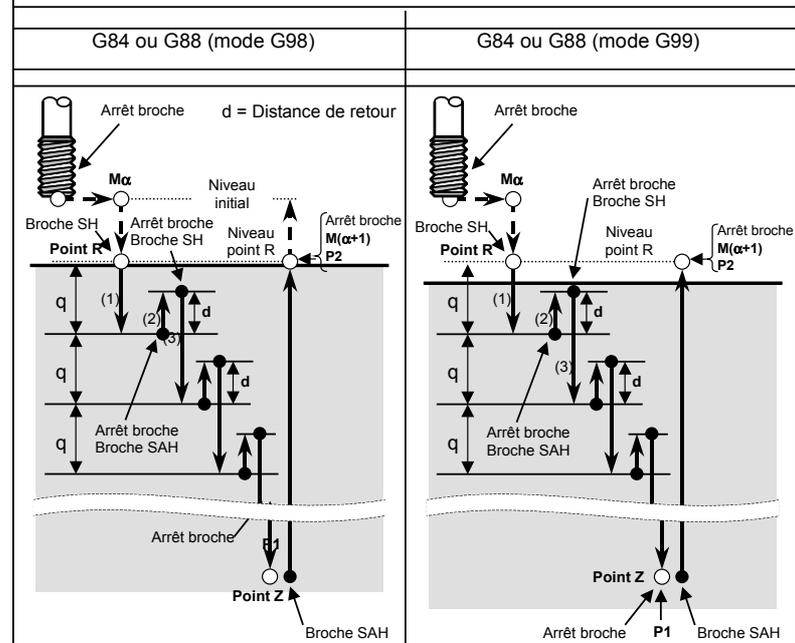
Ensuite, exécutez un retour égal à la distance spécifiée par le paramètre n° 5213 tout en tournant la broche dans le sens inverse (opération <2>).

Puis, exécutez le taraudage avec (d+q) tout en tournant la broche vers l'avant (opération <3>).

Répétez les opérations <2> et <3> jusqu'à ce que le fond du trou soit atteint.

La vitesse de coupe et la constante de temps de taraudage rigide sont utilisées pour les opérations <1> et <3>.

Pour l'opération <2> et le déplacement du fond du trou (point Z) au point R, la correction d'extraction en taraudage rigide est activée et la constante de temps d'extraction en taraudage rigide est utilisée.



Lorsque le taraudage rigide est programmé avec G84 (G88) si PCP (bit 5 du paramètre n° 5200) = 1, le taraudage rigide avec débouillage est considéré par le système.

**G84 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_P\_Q\_F\_K\_M\_ ;**  
**ou**  
**G88 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_P\_Q\_F\_K\_M\_ ;**

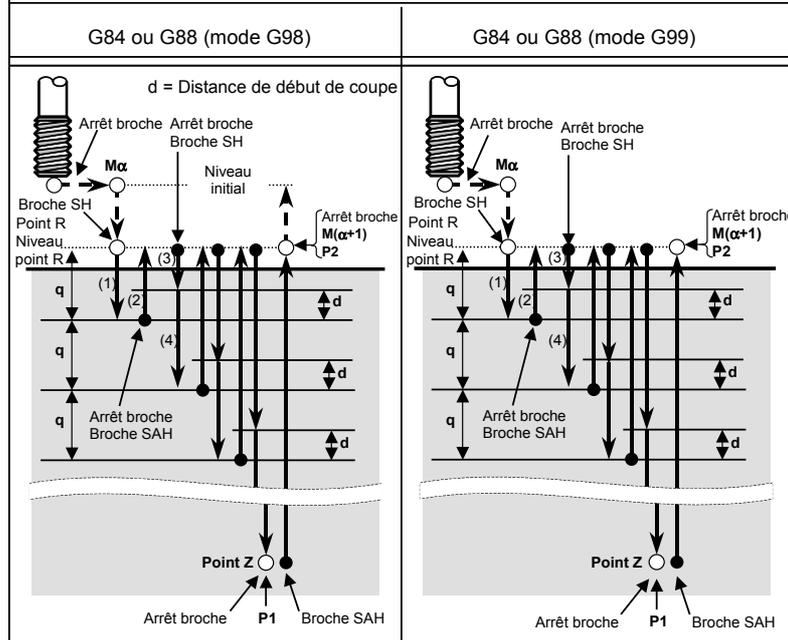
X\_C\_ ou Z\_C\_ : Données de position du trou  
 Z\_ ou X\_ : Distance entre le point R et le fond du trou  
 R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R  
 P\_ : Durée de la temporisation à la base du trou  
 Q\_ : Profondeur de coupe pour chaque avance de coupe  
 F\_ : Vitesse d'avance de coupe  
 K\_ : K\_ nombre de répétitions (si nécessaire)  
 M\_ : Code M de verrouillage de l'axe C (si nécessaire)

- Cycle de taraudage rigide avec débouillage  
 Lors de la première passe à partir du point R, effectuez une coupe avec la profondeur "q" spécifiée par l'adresse Q tout en tournant la broche vers l'avant (opération <1>).  
 Ensuite, retournez au point R en tournant la broche dans le sens inverse (opération <2>).  
 Puis, tournez la broche vers l'avant et exécutez l'usinage à la position indiquée par [(Position précédente à laquelle a été exécuté l'usinage) - (Distance de début de coupe définie dans le paramètre n° 5213)] comme déplacement vers le point de départ d'usinage (opération <3>).  
 Continuez l'usinage avec (d+q) (opération <4>).

Répétez les opérations <2> à <4> jusqu'à ce que le fond du trou soit atteint.

La vitesse de coupe et la constante de temps de taraudage rigide sont utilisées pour les opérations <1> et <4>.

Pour les opérations <2>, <3>, et le déplacement du fond du trou (point Z) au point R, la correction d'extraction en taraudage rigide est activée et la constante de temps d'extraction en taraudage rigide est utilisée.



Les symboles utilisés dans la figure ci-dessus indiquent les opérations suivantes.

- > : Positionnement (déplacement rapide G00)
- : Avance de coupe (interpolation linéaire G01)
- P1 : Temporisation programmée à l'aide de la commande d'adresse P
- Mα : Sortie du code M de verrouillage de l'axe C (la valeur α est définie dans le paramètre n° 5110.)
- M(α+1) : Sortie du code M de déverrouillage de l'axe C
- P2 : Temporisation définie par le paramètre n° 5111

**Remarque : P1, Mα, M(α+1) et P2 ne sont pas exécutés ou sortis s'ils ne sont pas programmés ou définis.**

---

## Explications

### - Distance de début de coupe

La distance de début de coupe  $d$  est définie par le paramètre n° 5213.

### - Distance de retour

La distance de chaque retour  $d$  est définie par le paramètre n° 5213.

### - Vitesse de retour

Pour la vitesse de retour, une correction maximale de 2000% peut être activée en réglant le bit DOV (bit 4 du paramètre n° 5200), le bit DOU (bit 3 du paramètre n° 5201) et le paramètre n° 5211 comme pour le déplacement du fond du trou (point Z) au point R.

### - Vitesse au point de départ d'usinage

Pour la vitesse au point de départ d'usinage, une correction maximale de 2000% peut être activée en réglant le bit DOV (bit 4 du paramètre n° 5200), le bit DOU (bit 3 du paramètre n° 5201) et le paramètre n° 5211 comme pour le déplacement du fond du trou (point Z) au point R.

### - Accélération/décélération après interpolation

L'accélération/décélération linéaire ou en cloche peut être appliquée.

### - Accélération/décélération avec anticipation avant interpolation

L'accélération/décélération avec anticipation avant interpolation est invalide.

### - Correction

Divers types de fonctions de correction sont invalides. Les fonctions de correction suivantes peuvent être activées en réglant les paramètres correspondants :

- Correction d'extraction
- Signal de correction

De plus amples détails sont fournis plus loin.

### - Cycle à vide

Le cycle à vide peut être également exécuté en mode G84 (G88). Lorsque le cycle à vide est exécuté à la vitesse d'avance correspondant à l'axe de perçage en mode G84 (G88), le taraudage est effectué en fonction de la vitesse d'avance. Notez que la vitesse de broche augmente lorsque la vitesse d'avance en cycle à vide est élevée.

### - Verrouillage machine

Le verrouillage machine peut être également exécuté en mode G84 (G88).

Lorsque G84 (G88) est exécuté dans l'état de verrouillage machine, l'outil ne se déplace pas le long de l'axe de perçage. Par conséquent, la broche ne tourne pas également.

### - Réinitialisation

Lorsqu'une réinitialisation est effectuée pendant le taraudage rigide, ce mode est annulé et le moteur de broche entre en mode normal. Notez que le mode G84 (G88) n'est pas annulé dans ce cas si le bit 6 (CLR) du paramètre n° 3402 est réglé.

**- Verrouillage des axes**

Le verrouillage des axes peut être également appliqué en mode G84 (G88).

**- Suspension d'avance et mode bloc par bloc**

Si le paramètre FHD (n° 5200#6) est réglé à 0, la suspension d'avance et le mode bloc par bloc sont invalides dans le mode G84 (G88). Si le bit est réglé à 1, ils sont valides.

**- Avance manuelle**

Pour le taraudage rigide en mode d'avance manuelle par manivelle, voir la section "Taraudage rigide par manivelle."  
Avec les autres modes de fonctionnement manuel, le taraudage rigide ne peut être effectué.

**- Compensation de jeu**

En mode taraudage rigide, la compensation de jeu est appliquée pour compenser la perte de mouvement lorsque la broche tourne dans le sens horaire ou antihoraire. Définissez la valeur du jeu dans les paramètres n° 5321 à 5324.  
Une compensation du jeu a été appliquée le long de l'axe de perçage.

---

**Restrictions****- Commutation des axes**

Pour pouvoir changer d'axe de perçage, le cycle fixe doit être préalablement annulé. Si l'axe de perçage est changé en mode rigide, l'alarme PS0206 est émise.

**- Commandes S**

- Si l'opérateur spécifie une vitesse supérieure à la vitesse maximale définie pour la gamme utilisée, l'alarme PS0200 est émise.
- Lorsque le cycle fixe de taraudage rigide est annulé, la commande S utilisée pour le taraudage rigide est réinitialisée à S0.

**- Valeur de distribution d'impulsions correspondant à la broche**

La valeur maximale de distribution d'impulsions est la suivante (affichée sur l'écran de diagnostic n° 451) :

- Pour une broche série : 32 767 impulsions par 8 ms
- Cette valeur est modifiée en fonction du rapport de gamme réglé pour le codeur de position ou de la commande de taraudage rigide. Si un réglage est effectué pour dépasser la limite supérieure, l'alarme PS0202 est émise.

**- Commande F**

La programmation d'une valeur supérieure à l'avance de coupe maximale entraîne l'émission de l'alarme PS0011.

**- Unité de commande F**

	Système métrique	Système en pouces	Remarques
G98	1 mm/mn	0,01 pouce/mn	Programmation du séparateur décimal autorisée
G99	0,01 mm/tr	0,0001 pouce/tr	Programmation du séparateur décimal autorisée

**- M29**

Si une commande S et un déplacement d'axe sont programmés entre M29 et G84, l'alarme PS0203 est émise. Si M29 est programmé dans un cycle de taraudage, l'alarme PS0204 est émise.

**- P/Q**

Spécifiez P et Q dans un bloc exécutant un perçage. S'ils sont spécifiés dans un bloc qui n'exécute pas de perçage, ils ne sont pas enregistrés comme données modales.

Si Q0 est spécifié, le cycle de taraudage rigide avec déburrage n'est pas exécuté.

**- Annulation**

Ne programmez pas un code G du groupe 01 (G00 à G03 ou G60 (si le paramètre MDL (n° 5431#0) est réglé à 1)) et G84 dans un bloc unique. Sinon, G84 sera annulé.

**- Correction d'outil**

En mode cycle fixe, les corrections d'outil sont ignorées.

**- Appel de sous-programme**

En mode cycle fixe, spécifiez la commande d'appel de sous-programme M98P\_ dans un bloc indépendant.

### 4.4.3 Annulation du cycle fixe (G80)

---

Le cycle fixe de taraudage rigide est annulé. Pour connaître la procédure d'annulation de ce cycle, voir II-4.3.4.

**REMARQUE**

Lorsque le cycle fixe de taraudage rigide est annulé, la valeur S utilisée pour le taraudage rigide est également effacée (comme si S0 avait été spécifié).

Par conséquent, la commande S spécifiée pour le taraudage rigide ne peut pas être utilisée dans une partie de programme suivante après l'annulation du cycle fixe de taraudage rigide.

Après l'annulation du cycle fixe de taraudage rigide, spécifiez une nouvelle commande S si nécessaire.

## 4.4.4 Correction pendant le taraudage rigide

Divers types de fonctions de correction sont invalides. Les fonctions de correction suivantes peuvent être activées en réglant les paramètres correspondants :

- Correction d'extraction
- Signal de correction

### 4.4.4.1 Correction d'extraction

Pour la correction d'extraction, la correction fixe définie dans le paramètre ou la correction spécifiée dans un programme peut être activée lors de l'extraction (y compris le retrait lors du perçage avec déburrage ou du perçage avec déburrage à grande vitesse).

#### Explications

##### - Définition de la correction dans le paramètre

Réglez le bit 4 (DOV) du paramètre n° 5200 à 1 et définissez la correction dans le paramètre n° 5211.

Une correction de 0% à 200% par pas de 1% peut être définie. Le bit 3 (OVU) du paramètre n° 5201 peut être réglé à 1 pour définir une correction de 0% à 2000% par pas de 10%.

##### - Définition de la correction dans un programme

Réglez le bit 4 (DOV) du paramètre n° 5200 et le bit 4 (OV3) du paramètre n° 5201 à 1. La vitesse de broche à l'extraction peut être définie dans le programme.

Définissez la vitesse de broche à l'extraction en utilisant l'adresse "J" dans le bloc dans lequel un taraudage rigide est programmé.

Exemple :

Pour spécifier 1000 tr/mn pour S à l'usinage et 2000 tr/mn pour S à l'extraction

M29 S1000 ;

G84 Z-100. F1000. J2000 ;

La différence de vitesse de broche est convertie en valeur de correction réelle par le calcul suivant.

Par conséquent, la vitesse de broche à l'extraction est parfois différente de la vitesse spécifiée à l'adresse "J". Si la correction n'est pas comprise dans la plage allant de 100% à 200%, le système suppose qu'elle est égale à 100%.

$$\text{Correction (\%)} = \frac{\text{Vitesse de broche à l'extraction (spécifiée en J)}}{\text{Vitesse de broche (spécifiée en S)}} \times 100$$

La correction à appliquer est déterminée en fonction du paramétrage et de la commande, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Commande \ Paramétrage		DOV = 1		DOV = 0
		OV3 = 1	OV3 = 0	
Vitesse de broche à l'extraction spécifiée à l'adresse "J"	Dans la plage allant de 100% à 200%	Commande dans le programme	Paramètre n° 5211	100%
	Hors de la plage allant de 100% à 200%	100%		
Aucune vitesse de broche à l'extraction spécifiée à l'adresse "J"		Paramètre n° 5211		

### REMARQUE

1 N'utilisez pas de séparateur décimal dans la valeur spécifiée à l'adresse "J".

Si un séparateur décimal est utilisé, la valeur suivante est considérée :

Exemple : Si le système d'incrément de l'axe de référence est IS-B

- Si la programmation de séparateur décimal de type "calculatrice" n'est pas utilisée

La valeur spécifiée est convertie en la valeur pour laquelle le plus petit incrément d'entrée est considéré.

"J200." est supposé correspondre à 200000 tr/mn.

- Si la programmation de séparateur décimal de type "calculatrice" est utilisée

La valeur spécifiée est convertie en la valeur obtenue par arrondi à un nombre entier.

"J200." "J200." est supposé correspondre à 200 tr/mn.

2 N'utilisez pas un signe moins dans la valeur spécifiée à l'adresse "J".

Si un signe moins est utilisé, une valeur hors de la plage allant de 100% à 200% est alors considérée par le système.

3 La correction maximale est obtenue à l'aide de l'équation suivante de sorte que la vitesse de broche à laquelle est appliquée une correction à l'extraction ne dépasse pas la vitesse maximale correspondant à la gamme utilisée (spécifiée dans les paramètres n° 5241 à 5244). C'est la raison pour laquelle la valeur obtenue n'est pas identique à la vitesse de broche maximale, suivant la correction.

$$\text{Correction maxi. (\%)} = \frac{\text{Vitesse de broche maxi. (spécifiée dans les paramètres)}}{\text{Vitesse de broche (spécifiée en S)}} \times 100$$

4 Lorsqu'une valeur est spécifiée à l'adresse "J" pour la programmation de la vitesse de broche à l'extraction en mode taraudage rigide, elle est valide tant que le cycle fixe n'est pas annulé.

#### 4.4.4.2 Signal de correction

En réglant le bit 4 (OVS) du paramètre n° 5203 à 1, la correction peut être appliquée comme suit à l'opération d'usinage/extraction pendant le taraudage rigide :

- Application de la correction à l'aide du signal de correction de vitesse d'avance  
(Si le signal de deuxième correction de vitesse d'avance est activé, la deuxième correction est appliquée à la vitesse d'avance à laquelle est appliquée la correction.)
- Annulation de la correction à l'aide du signal d'annulation de correction

On distingue les relations suivantes entre cette fonction et la correction à chaque opération :

- À l'usinage
  - Lorsque le signal d'annulation de correction est réglé à 0  
Valeur spécifiée par le signal de correction
  - Lorsque le signal d'annulation de correction est réglé à 1  
100%
- À l'extraction
  - Lorsque le signal d'annulation de correction est réglé à 0  
Valeur spécifiée par le signal de correction
  - Lorsque le signal d'annulation de correction est réglé à 1 et que la correction d'extraction est désactivée  
100%
  - Lorsque le signal d'annulation de correction est réglé à 1 et que la correction d'extraction est activée  
Valeur spécifiée pour la correction d'extraction

#### REMARQUE

- 1 La correction maximale est obtenue à l'aide de l'équation suivante de sorte que la vitesse de broche à laquelle est appliquée une correction ne dépasse pas la vitesse maximale correspondant à la gamme utilisée (spécifiée dans les paramètres n° 5241 à 5244). C'est la raison pour laquelle la valeur obtenue n'est pas identique à la vitesse de broche maximale, suivant la correction.

$$\text{Correction maxi. (\%)} = \frac{\text{Vitesse de broche maxi. (spécifiée dans les paramètres)}}{\text{Vitesse de broche (spécifiée en S)}} \times 100$$

- 2 Étant donné que l'opération de correction diffère en fonction de la machine utilisée, reportez-vous au manuel fourni par le constructeur de la machine-outil.

## 4.5 CHANFREINAGE ET RAYON DE BEC

### Présentation générale

Un bloc de chanfreinage ou de rayon de bec peut être automatiquement inséré entre l'interpolation linéaire (G01) le long d'un axe simple et l'interpolation linéaire le long d'un axe simple perpendiculaire à cet axe simple.

Le chanfrein ou le rayon de bec est inséré pour programmer un déplacement de l'outil le long de deux axes dans le plan déterminé par la commande de sélection du plan (G17, G18 ou G19).

### Format

#### - Chanfreinage

Premier axe du plan sélectionné → second axe du plan sélectionné

(Plan G17 :  $X_P \rightarrow Y_P$ , plan G18 :  $Z_P \rightarrow X_P$ , plan G19 :  $Y_P \rightarrow Z_P$ )

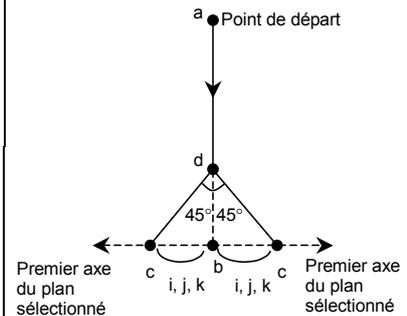
Format	
Plan G17 : G01 $X_P(U)_ J(C)\pm i$ ; Plan G18 : G01 $Z_P(W)_ I(C)\pm i$ ; Plan G19 : G01 $Y_P(V)_ K(C)\pm k$ ;	
Description	Déplacement de l'outil
$X_P(U)_$ $Y_P(V)_$ $Z_P(W)_$	<p>Sens positif le long du deuxième axe du plan sélectionné</p> <p>Point de départ</p> <p>Sens négatif le long du deuxième axe du plan sélectionné</p> <p>Déplacement de a à d et c.            (Sens positif le long du deuxième axe du plan sélectionné lorsqu'un signe plus est spécifié à l'adresse I, J, K ou C, ou sens négatif lorsqu'un signe moins est spécifié à l'adresse I, J, K ou C)</p>
$I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$	
$I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$	
$I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$	

## - Chanfreinage

Deuxième axe du plan sélectionné → premier axe du plan sélectionné

(Plan G17 :  $Y_P \rightarrow X_P$ , plan G18 :  $X_P \rightarrow Z_P$ , plan G19 :  $Z_P \rightarrow Y_P$ )

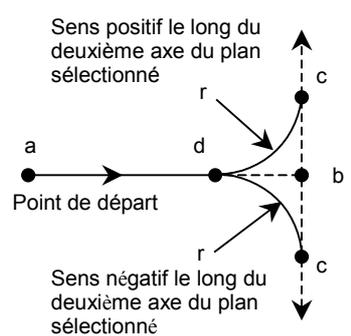
Format	
Plan G17 : G01 $Y_P(V)_ I(C)\pm i$ ; Plan G18 : G01 $X_P(U)_ K(C)\pm k$ ; Plan G19: G01 $Z_P(W)_ J(C)\pm j$ ;	
Description	Déplacement de l'outil
$X_P(U)_$ $Y_P(V)_$ $Z_P(W)_$	Déplacement de a à d et c. (Sens positif le long du premier axe du plan sélectionné lorsqu'un signe plus est spécifié à l'adresse I, J, K ou C, ou sens négatif lorsqu'un signe moins est spécifié à l'adresse I, J, K ou C)
$I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$	
Spécifie le déplacement du point a au point b avec une programmation absolue ou incrémentale dans la figure à droite. $X_P$ est l'adresse de l'axe X parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe X. $Y_P$ est l'adresse de l'axe Y parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe Y. $Z_P$ est l'adresse de l'axe Z parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe Z.	
Spécifiez la distance entre les points b et c de la figure à droite avec un signe après l'adresse I, J, K ou C. (Utilisez I, J ou K lorsque le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 est réglé à 0 ou C lorsque le bit est réglé à 1.)	



### - Rayon de bec

Premier axe du plan sélectionné → second axe du plan sélectionné

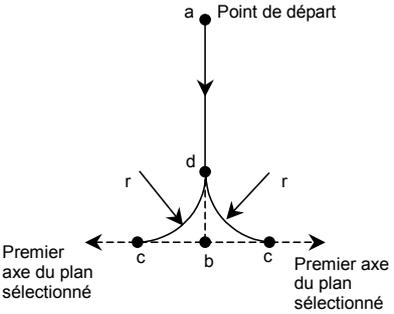
(Plan G17 :  $X_P \rightarrow Y_P$ , plan G18 :  $Z_P \rightarrow X_P$ , plan G19 :  $Y_P \rightarrow Z_P$ )

Format		
Plan G17 : G01 $X_P(U)_$ $R_{\pm r}$ ;		
Plan G18 : G01 $Z_P(W)_$ $R_{\pm r}$ ;		
Plan G19 : G01 $Y_P(V)_$ $R_{\pm r}$ ;		
Description	Déplacement de l'outil	
<p><math>X_P(U)_</math> <math>Y_P(V)_</math> <math>Z_P(W)_</math></p> <p>Spécifie le déplacement du point a au point b avec une programmation absolue ou incrémentale dans la figure à droite.</p> <p><math>X_P</math> est l'adresse de l'axe X parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe X. <math>Y_P</math> est l'adresse de l'axe Y parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe Y. <math>Z_P</math> est l'adresse de l'axe Z parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe Z.</p>	<p>Sens positif le long du deuxième axe du plan sélectionné</p>  <p>Sens négatif le long du deuxième axe du plan sélectionné</p> <p>Déplacement de a à d et c. (Sens positif le long du deuxième axe du plan sélectionné lorsque +r est spécifié à l'adresse R, ou sens négatif lorsque -r est spécifié à l'adresse R)</p>	
$R_{\pm r}$	Spécifiez le rayon de l'arc reliant les points d et c de la figure à droite avec un signe après l'adresse R.	

## - Rayon de bec

Deuxième axe du plan sélectionné → premier axe du plan sélectionné

(Plan G17 :  $Y_P \rightarrow X_P$ , plan G18 :  $X_P \rightarrow Z_P$ , plan G19 :  $Z_P \rightarrow Y_P$ )

Format	
Plan G17 : G01 $Y_P(V)_ R_{\pm r}$ ;	
Plan G18 : G01 $X_P(U)_ R_{\pm r}$ ;	
Plan G19 : G01 $Z_P(W)_ R_{\pm r}$ ;	
Description	Déplacement de l'outil
<p><math>X_P(U)_</math> Spécifie le déplacement du point a au point b avec une programmation absolue ou incrémentale dans la figure à droite.</p> <p><math>Y_P(V)_</math></p> <p><math>Z_P(W)_</math></p> <p><math>X_P</math> est l'adresse de l'axe X parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe X. <math>Y_P</math> est l'adresse de l'axe Y parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe Y. <math>Z_P</math> est l'adresse de l'axe Z parmi les trois axes de base ou d'un axe parallèle à l'axe Z.</p> <p><math>R_{\pm r}</math> Spécifiez le rayon de l'arc reliant les points d et c de la figure à droite avec un signe après l'adresse R.</p>	<p>Déplacement de a à d et c.</p> <p>(Sens positif le long du premier axe du plan sélectionné lorsque +r est spécifié à l'adresse R, ou sens négatif lorsque -r est spécifié à l'adresse R)</p> 

## Explications

Lorsque G01 est spécifié pour le chanfreinage ou le rayon de bec, l'outil doit être déplacé uniquement le long d'un des deux axes du plan sélectionné. La commande présente dans le bloc suivant doit déplacer l'outil uniquement le long de l'autre axe du plan sélectionné.

Exemple :

Si l'axe A est défini comme un axe parallèle à l'axe X de base (en réglant le paramètre n° 1022 à 5), le programme suivant exécute un chanfreinage entre l'avance de coupe le long de l'axe A et l'avance de coupe le long de l'axe Z :

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 A200.0 F100 K30.0
Z200.0
```

Le programme suivant provoque une alarme. (Car le chanfreinage est spécifié dans le bloc pour déplacer l'outil le long de l'axe X, qui n'est pas dans le plan sélectionné)

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 X200.0 F100 K30.0
Z200.0
```

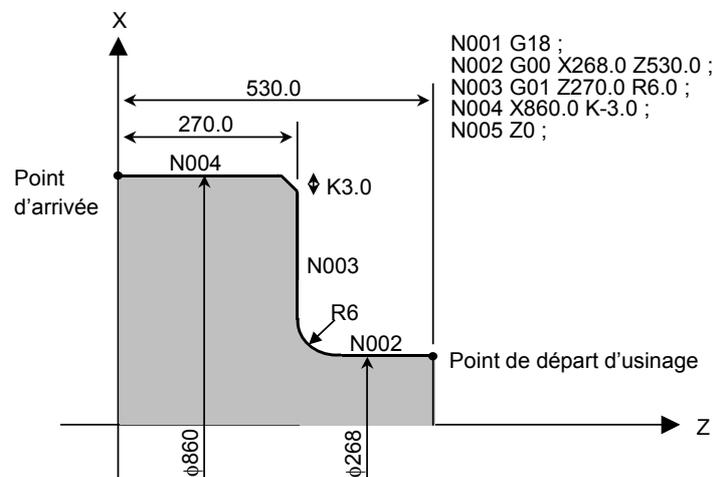
Le programme suivant provoque également une alarme. (Car le bloc placé après la commande de chanfreinage déplace l'outil le long de l'axe X, qui n'est pas dans le plan sélectionné)

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 Z200.0 F100 I30.0
X200.0
```

Une valeur de rayon est spécifiée en I, J, K, R et C.

Dans une programmation incrémentale, utilisez le point b (illustré sur la figure) dans "Format" comme point de départ dans le bloc placé après un bloc de chanfreinage ou de rayon de bec. En d'autres mots, spécifiez la distance par rapport au point b. Ne spécifiez pas la distance par rapport au point c.

## Exemple

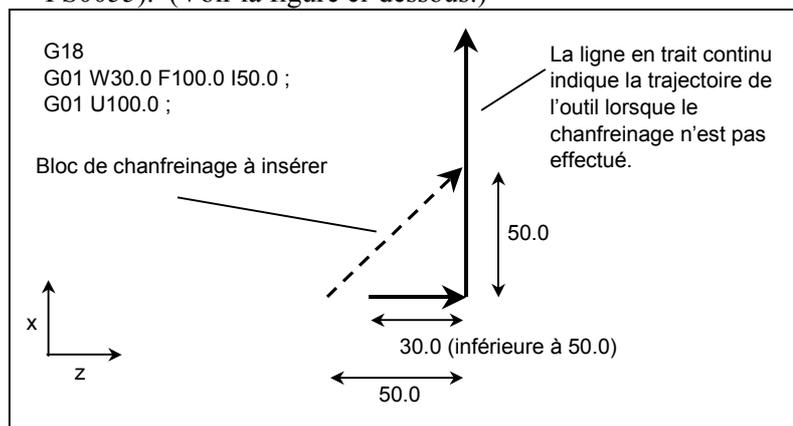


## Restrictions

### - Alarmes

Une alarme est émise dans les cas suivants :

- 1) Le chanfrein ou le rayon de bec est programmé dans un bloc de filetage (alarme PS0050).
- 2) G01 n'est pas spécifié dans le bloc suivant le bloc G01 dans lequel le chanfrein ou le rayon de bec est programmé (alarme PS0051 ou PS0052).
- 3) Un axe qui n'est pas dans le plan sélectionné est programmé comme axe de déplacement dans le bloc dans lequel le chanfrein ou le rayon de bec est programmé ou dans le bloc suivant (alarme PS0051 ou PS0052).
- 4) Une commande de sélection du plan (G17, G18 ou G19) est programmée dans le bloc suivant le bloc dans lequel le chanfrein ou le rayon de bec est programmé (alarme PS0051).
- 5) Lorsque le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 est réglé à 0 (pour programmer un chanfreinage en I, J ou K), deux adresses (ou plus) parmi I, J, K et R sont spécifiées dans G01 (alarme PS0053).
- 6) Le chanfrein ou le rayon de bec est programmé dans le bloc G01 pour déplacer l'outil le long de plusieurs axes (alarme PS0054).
- 7) La distance de déplacement le long d'un axe spécifiée dans le bloc dans lequel est programmé le chanfrein ou le rayon de bec est inférieure à la valeur du chanfrein ou du rayon de bec (alarme PS0055). (Voir la figure ci-dessous.)



**Fig. 4.5 (a) Exemple d'usinage provoquant l'émission de l'alarme PS0055**

- 8) Une combinaison invalide d'un axe de déplacement et de I, J ou K est spécifiée pour le chanfreinage (alarme PS0306).

- 9) Un signe invalide est spécifié à l'adresse I, J, K, R ou C (un chanfrein ou rayon de bec dans le sens opposé au déplacement dans le bloc suivant est spécifié) (alarme PS0051). (Voir la figure ci-dessous.)

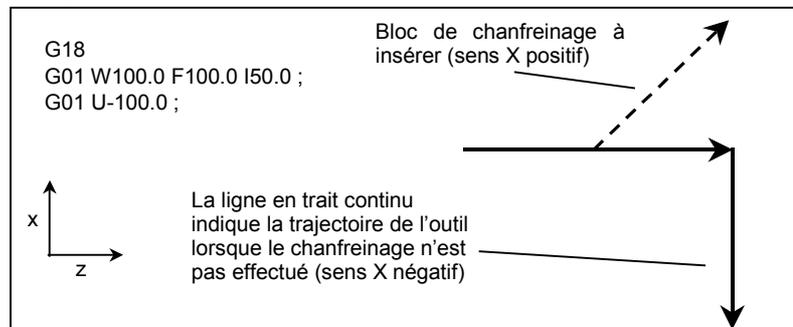


Fig. 4.5 (b) Exemple d'usinage provoquant l'émission de l'alarme PS0051

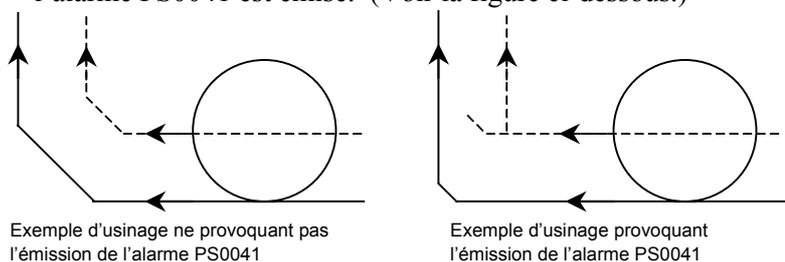
### - Mode bloc par bloc

Lorsque le bloc dans lequel le chanfreinage ou le rayon de bec est programmé est exécuté en mode bloc par bloc, l'opération continue jusqu'au point final du bloc de chanfreinage ou de rayon de bec inséré, puis la machine s'arrête en mode de suspension d'avance au niveau du point final. Si le bit 0 (SBC) du paramètre n° 5105 est réglé à 1, la machine s'arrête également en mode de suspension d'avance au niveau du point de départ du bloc de chanfreinage ou de rayon de bec inséré.

### - Compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil

Lors de l'application d'une compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, il est important de noter les points suivants :

1. Si la valeur de chanfrein interne ou de rayon de bec est trop faible comparé à la compensation et que la coupe est générée, l'alarme PS0041 est émise. (Voir la figure ci-dessous.)



(La ligne en trait continu indique la trajectoire programmée après chanfreinage. La ligne en pointillés indique la trajectoire du centre de l'outil ou celle du centre du rayon de pointe d'outil.)

2. Une fonction est disponible et permet de changer intentionnellement le sens de la compensation en spécifiant la commande I, J ou K dans le bloc G01 en mode de compensation d'outil de coupe ou compensation de rayon de pointe d'outil (voir la description de ce type de compensation). Pour utiliser cette fonction lorsque la fonction de chanfreinage et de rayon de bec est employée, réglez le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 à 1

de sorte que I, J et K ne soient pas utilisées pour programmer le chanfreinage. L'opération à exécuter dans chaque situation est décrite ci-dessous.

- (1) Si la fonction de chanfreinage et de rayon de bec n'est pas utilisée  
Dans le bloc G01 en mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, le sens de la compensation peut être spécifié à l'adresse I, J ou K.  
Aucun chanfreinage n'est effectué.
- (2) Si la fonction de chanfreinage et de rayon de bec est utilisée
  - (2-1) Lorsque le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 est réglé à 0  
Dans le bloc G01 en mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, le chanfreinage peut être spécifié à l'adresse I, J ou K. Le rayon de bec peut être également spécifié à l'adresse R.  
Le sens de la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil ne peut pas être spécifié.
  - (2-2) Lorsque le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 est réglé à 1  
Dans le bloc G01 en mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, le sens de la compensation peut être spécifié à l'adresse I, J ou K.  
Le chanfrein ou le rayon de bec peut être également spécifié à l'adresse C ou R.

## 4.6 IMAGE MIROIR POUR DOUBLE TOURELLE REVOLVER (G68, G69)

### Présentation générale

Lorsqu'un appareil possède une double tourelle revolver comprenant deux postes d'outils orientés face à face sur le même axe commandé, l'image miroir peut être appliquée à l'axe X avec une commande de code G. Une coupe symétrique peut être effectuée en créant un programme d'usinage pour les postes d'outils orientés face à face comme s'ils étaient du même côté dans le système de coordonnées.

### Format

**G68** : Image miroir pour double tourelle revolver activée  
**G69** : Annulation de l'image miroir

### Explications

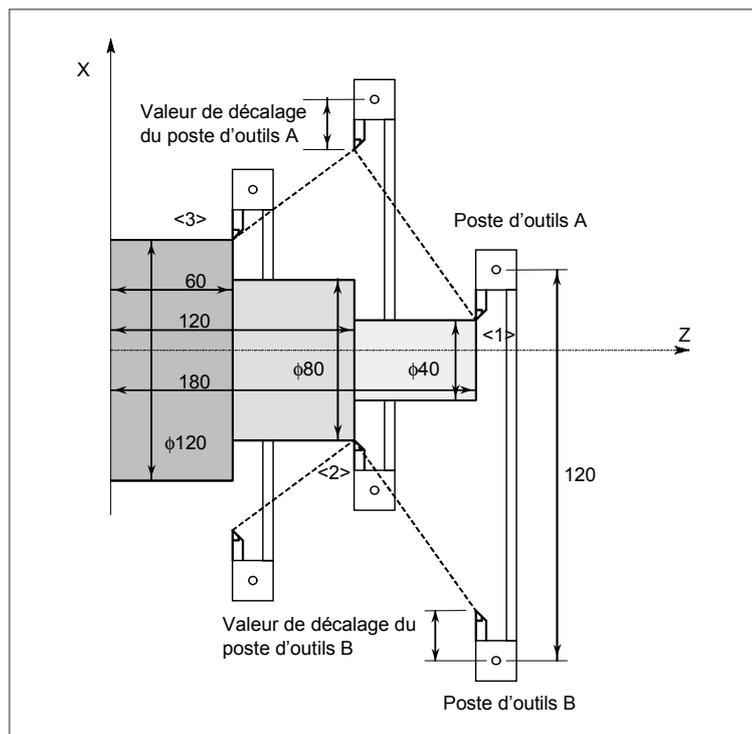
L'image miroir peut être appliquée à l'axe X (parmi les trois axes de base) qui est défini par le paramètre n° 1022 avec la commande de code G.

Si G68 est spécifié, le système de coordonnées est décalé vers le côté de la double tourelle, et le signe de l'axe X est inversé pour permettre la coupe symétrique. Cette fonction est appelée l'image miroir pour double tourelle revolver.

Pour utiliser cette fonction, définissez la distance entre les deux postes d'outils dans un paramètre (n° 1290).

### Exemple

- Pour le tournage



X40.0 Z180.0 T0101 ; G68 ;	Position du poste d'outils A en <1> Décale le système de coordonnées d'une distance égale à la distance séparant A de B (120 mm) et active l'image miroir.
X80.0 Z120.0 T0202 ; G69 ;	Position du poste d'outils B en <2> Décale le système de coordonnées d'une distance égale à la distance séparant B de A et active l'image miroir.
X120.0 Z60.0 T0101 ;	Position du poste d'outils A en <3>

**REMARQUE**

Une valeur de diamètre est spécifiée pour l'axe X.

**Restrictions****REMARQUE**

Cette fonction ne peut pas être utilisée en même temps que la fonction de coupe équilibrée. Si les deux fonctions sont programmées, le fonctionnement dépend de la combinaison des systèmes :

**Système dans lequel cette fonction est utilisée**

- Système de commande à un canal
- Système de commande à un canal et un canal de chargeur

**Système dans lequel cette fonction ne peut être utilisée**

- Système à plusieurs canaux

## 4.7 PROGRAMMATION DIRECTE DES COTES DES SCHÉMAS

### Présentation générale

Il est possible de programmer des angles de droite, des valeurs de chanfreinage, des valeurs de rayon de bec et d'autres valeurs de dimensions des schémas d'usinage en saisissant directement ces valeurs. En outre, le chanfrein et le rayon de bec peuvent être insérés entre des droites ayant un angle optionnel.

Cette programmation n'est valide qu'en mode mémoire.

### Format

Des exemples de formats de commande pour le plan G18 (plan ZX) sont fournis ci-dessous. Cette fonction peut être également programmée dans les formats suivants pour les plans G17 (plan XY) et G19 (plan YZ).

Les formats suivants sont modifiés comme suit :

Pour le plan G17 :  $Z \rightarrow X, X \rightarrow Y$

Pour le plan G19 :  $Z \rightarrow Y, X \rightarrow Z$

Tableau 4.7 (a) Tableau de commandes

	Commandes	Déplacement de l'outil
1	$X2\_ Z2\_ , A\_ ;$	
2	$,A1\_ ;$ $X3\_ Z3\_ , A2\_ ;$	
3	$X2\_ Z2\_ , R1\_ ;$ $X3\_ Z3\_ ;$ ou $,A1\_ , R1\_ ;$ $X3\_ Z3\_ , A2\_ ;$	

	Commandes	Déplacement de l'outil
4	<p>X2_Z2_, C1_ ;                      X3_Z3_ ;                      ou                      ,A1_, C1_ ;                      X3_Z3_, A2_ ;</p>	
5	<p>X2_Z2_, R1_ ;                      X3_Z3_, R2_ ;                      X4_Z4_ ;                      ou                      ,A1_, R1_ ;                      X3_Z3_, A2_, R2_ ;                      X4_Z4_ ;</p>	
6	<p>X2_Z2_, C1_ ;                      X3_Z3_, C2_ ;                      X4_Z4_ ;                      ou                      ,A1_, R1_ ;                      X3_Z3_, A2_, C2_ ;                      X4_Z4_ ;</p>	
7	<p>X2_Z2_, R1_ ;                      X3_Z3_, C2_ ;                      X4_Z4_ ;                      ou                      ,A1_, R1_ ;                      X3_Z3_, A2_, C2_ ;                      X4_Z4_ ;</p>	

	Commandes	Déplacement de l'outil
8	$X2\_Z2\_ , C1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , R2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$ ou $,A1\_ , C1\_ ;$ $X3\_Z3\_ , A2\_ , R2\_ ;$ $X4\_Z4\_ ;$	

## Explications

Un exemple de programme d'usinage le long de la courbe illustrée dans la Fig 4.7 (a) est fourni ci-dessous.

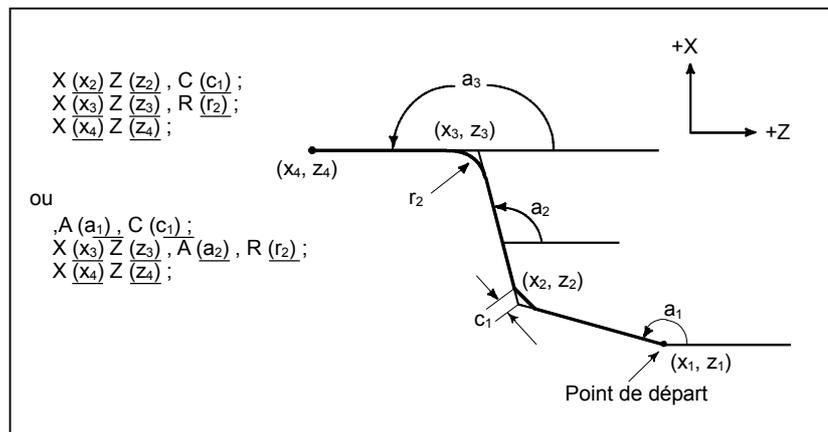


Fig. 4.7 (a) Schéma d'usinage (exemple)

Pour programmer une droite, spécifiez un ou deux éléments parmi X, Z et A.

Si un seul élément est spécifié, la droite doit être principalement définie par une commande dans le bloc suivant.

Pour programmer l'angle d'une droite ou la valeur de chanfrein ou de rayon de bec, utilisez une virgule (,) comme suit :

,A\_  
,C\_  
,R\_

En affectant la valeur 1 au paramètre CCR n° 3405#4 dans le système n'utilisant pas A ou C comme nom d'axe, l'angle d'une droite ou la valeur de chanfrein ou de rayon de bec peut être programmé sans virgule (,) comme suit :

A\_  
C\_  
R\_

### - Programmation utilisant un supplément

Si le bit 5 (DDP) du paramètre n° 3405 est réglé à 1, un angle peut être programmé en utilisant un supplément.

On considère la relation suivante, en supposant que le supplément est  $A'$  et que l'angle réel programmé est  $A$  :

$$A = 180 - A'$$

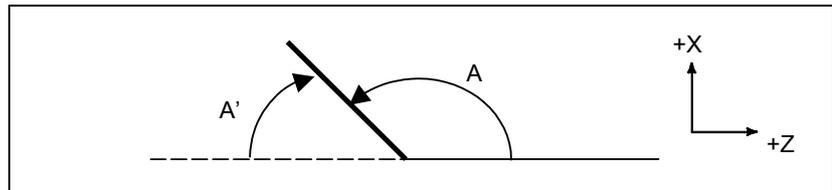


Fig. 4.7 (b) Supplément

### Restrictions

#### REMARQUE

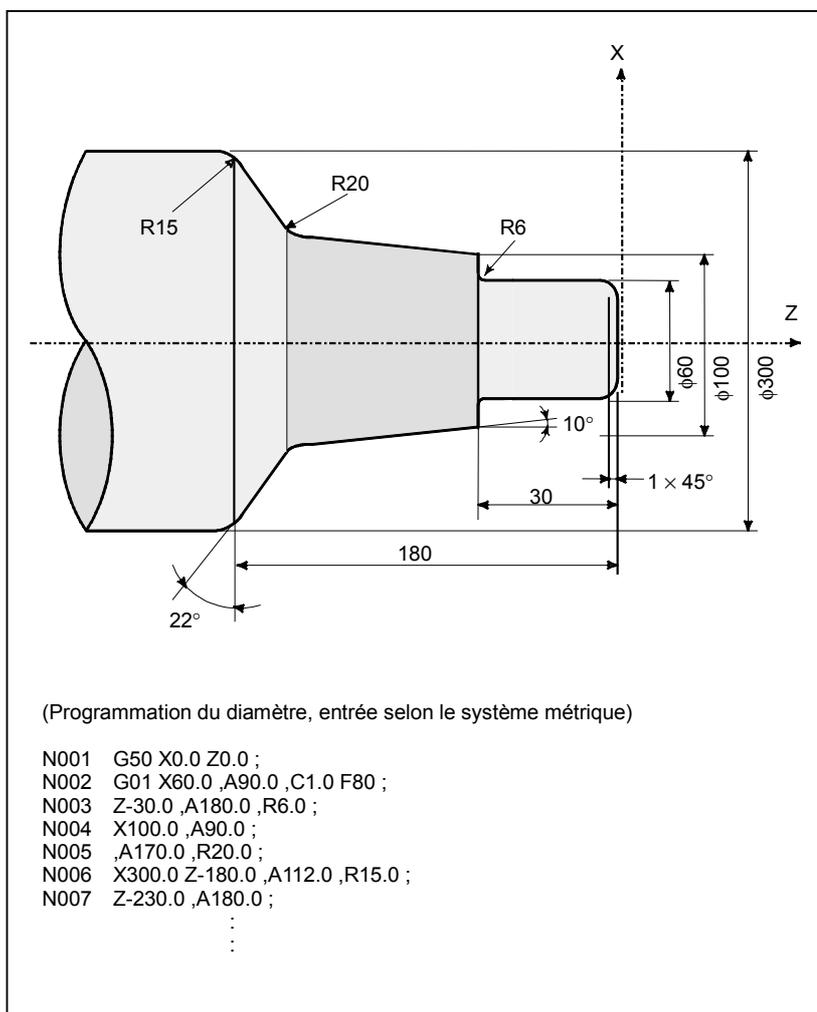
- 1 Les commandes de programmation directe des cotes de schémas sont valides uniquement en mode mémoire.
- 2 Les codes G suivants ne peuvent pas être appliqués à un même bloc programmé par entrée directe des cotes de schémas ou à plusieurs blocs avec programmation directe des cotes de schémas qui définissent des profils séquentiels.
  - (a) Codes G (autres que G04) du groupe 00
  - (b) Codes G autres que G00, G01 et G33 du groupe 01
  - (c) Codes G du groupe 10 (cycle fixe de perçage)
  - (d) Codes G du groupe 16 (sélection du plan)
  - (e) G22 et G23
- 3 Le rayon de bec ne peut pas être inséré dans un bloc de filetage.
- 4 Si les options de chanfreinage/rayon de bec et de programmation directe des cotes de schémas sont disponibles, les deux fonctions ne peuvent pas être utilisées simultanément. Si le bit 0 (CRD) du paramètre n° 3453 est réglé à 1, la programmation directe des cotes de schémas est activée. À ce stade, le chanfreinage et le rayon de bec sont désactivés.)
- 5 Si le point final du bloc précédent est déterminé dans le bloc suivant d'après des commandes séquentielles de programmation directe des cotes de schémas lors du mode de fonctionnement bloc par bloc, la machine ne s'arrête pas en mode d'arrêt bloc par bloc mais plutôt en mode de suspension d'avance au point final du bloc précédent.

**REMARQUE**

- 6 La tolérance d'angle lors du calcul du point d'intersection dans le programme ci-dessous est de  $\pm 1$ .  
(Car la distance de déplacement à obtenir dans ce calcul est trop grande.)
- (a)  $X\_ ,A\_ ;$  (Si une valeur située dans les limites de  $0^\circ \pm 1^\circ$  ou  $180^\circ \pm 1^\circ$  est spécifiée pour la commande d'angle A, l'alarme PS0057 est émise.)
- (b)  $Z\_ ,A\_ ;$  (Si une valeur située dans les limites de  $90^\circ \pm 1^\circ$  ou  $270^\circ \pm 1^\circ$  est spécifiée pour la commande d'angle A, l'alarme PS0057 est émise.)
- 7 Une alarme PS0058 est émise si l'angle formé par les deux droites est dans les limites de  $\pm 1^\circ$  lors du calcul du point d'intersection.
- 8 Le chanfreinage ou le rayon de bec est ignoré si l'angle formé par les deux droites est dans les limites de  $\pm 1^\circ$ .
- 9 Dans le bloc suivant un bloc contenant uniquement la commande d'angle, vous devez programmer à la fois une commande de dimension (programmation absolue) et une commande d'angle.  
(Exemple)  
 $N1 X\_ ,A\_ ,R\_ ;$   
 $N2 ,A\_ ;$   
 $N3 X\_ Z\_ ,A\_ ;$   
 Outre la commande de dimension, la commande d'angle doit être spécifiée dans le bloc n° 3. Sinon, l'alarme PS0056 est émise. Si les coordonnées ne sont pas spécifiées en mode de programmation absolue, l'alarme PS0312 est émise.
- 10 En mode de compensation de rayon de pointe d'outil, un bloc dans lequel seule la commande d'angle est spécifiée en mode de programmation directe de cotes de schémas est supposé être un bloc sans commande de déplacement. Pour plus de détails sur la compensation lorsque des blocs séquentiels sans commande de déplacement sont programmés, reportez-vous à la description de la fonction de compensation de rayon de pointe d'outil.
- 11 Si plusieurs blocs sans commande de déplacement sont programmés entre des commandes séquentielles de programmation directe de cotes de schémas, l'alarme PS0312 est émise.
- 12 Si le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 est réglé à 1, l'adresse A contenue dans le bloc G76 (cycle de filetage combiné) spécifie l'angle de la pointe d'outil. Lorsque A ou C est utilisé comme nom d'axe, il ne peut être utilisé dans la commande d'angle ou de chanfrein en mode de programmation directe de cotes de schémas. Utilisez  $,A\_$  ou  $,C\_$  (lorsque le bit 4 (CCR) du paramètre n° 3405 est réglé à 0).

**REMARQUE**

13 Dans un cycle multiple répétitif, il est possible de recourir à un programme utilisant le mode de programmation directe des cotes de schémas dans les blocs ayant des numéros de séquence compris dans les numéros spécifiés entre P et Q. Le bloc ayant le dernier numéro de séquence spécifié à l'adresse Q ne doit pas être un bloc intermédiaire par rapport aux blocs spécifiés.

**Exemple**

# 5

## FONCTIONS DE COMPENSATION

---

Ce chapitre décrit les fonctions de compensation suivantes :

- 5.1 CORRECTION D'OUTIL
- 5.2 VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION DU RAYON DE POINTE D'OUTIL
- 5.3 VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE (G40-G42)
- 5.4 DÉTAILS DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE OU DE RAYON DE POINTE D'OUTIL
- 5.5 CONSERVATION DU VECTEUR (G38)
- 5.6 INTERPOLATION CIRCULAIRE ANGULAIRE (G39)
- 5.7 SÉLECTION D'OUTIL ÉTENDUE
- 5.8 CORRECTION AUTOMATIQUE D'OUTIL (G36, G37)
- 5.9 ROTATION DU SYSTÈME DE COORDONNÉES (G68.1, G69.1)
- 5.10 FONCTION DE CHANGEMENT DE VALEUR DE CORRECTION ACTIVE BASÉE SUR L'AVANCE MANUELLE

## 5.1 CORRECTION D'OUTIL

La correction d'outil permet de compenser la différence lorsque l'outil réellement utilisé diffère de l'outil imaginé dans la programmation (généralement un outil standard).

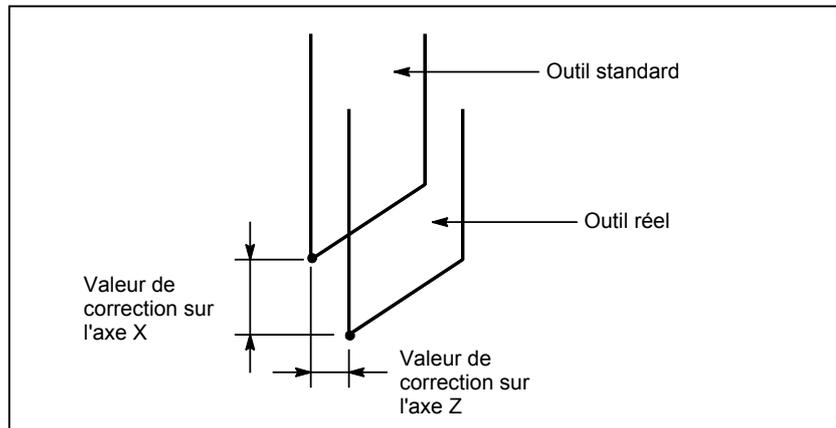


Fig. 5.1 (a) Correction d'outil

## 5.1.1 Correction de géométrie d'outil et correction d'usure d'outil

La correction de la géométrie de l'outil et la correction de l'usure de l'outil sont possibles pour diviser la correction d'outil d'une part en correction de géométrie d'outil pour compenser la forme de l'outil ou la position d'installation de l'outil, et d'autre part en correction d'usure d'outil pour compenser l'usure de la pointe d'outil. La valeur de correction de géométrie d'outil et la valeur de correction d'usure d'outil peuvent être définies individuellement. Si ces valeurs ne sont pas différenciées l'une de l'autre, leur total est défini comme valeur de correction d'outil.

### REMARQUE

La correction de géométrie d'outil et la correction d'usure d'outil sont disponibles en option.

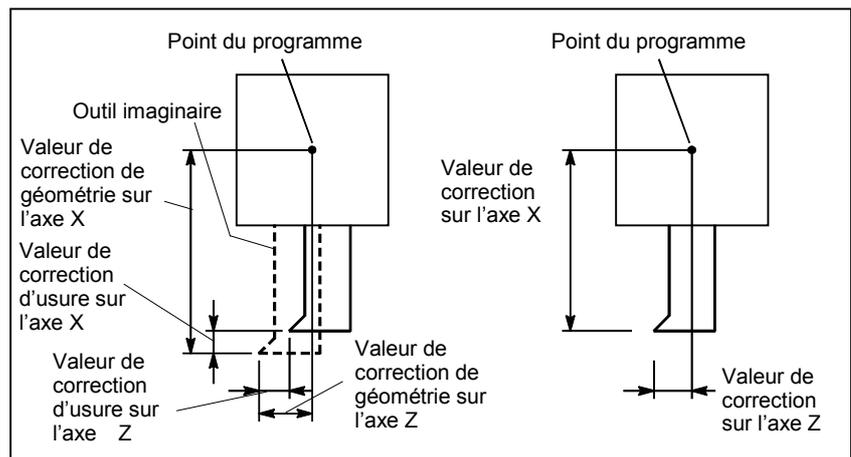


Fig. 5.1.1 (a) Correction de géométrie d'outil et correction d'usure d'outil différenciées (figure de gauche) – Corrections non différenciées (figure de droite)

## 5.1.2 Code T de correction d'outil

### Format

Sélectionnez un outil à l'aide d'une valeur numérique placée après un code T. Une partie de la valeur numérique est utilisée comme numéro de correction d'outil pour programmer des données telles qu'une valeur de correction d'outil. Les sélections suivantes peuvent être effectuées en fonction de la méthode de programmation et du paramétrage :

Signification du code T (*1)		Paramétrage pour la programmation du numéro de correction (*2)
LGN(No.5002#1)=0	LGN(No.5002#1)=1	
T <u>xxxxxxx</u> <u>y</u> xxxxxxx : Sélection de l'outil y : Correction d'usure d'outil et de géométrie d'outil	T <u>xxxxxxx</u> <u>y</u> xxxxxxx : Sélection de l'outil et correction de géométrie d'outil y : Correction d'usure d'outil	Un numéro de correction d'usure d'outil est spécifié à l'aide du chiffre de poids le plus faible d'un code T. Lorsque le paramètre n° 5028 est réglé à 1
T <u>xxxxxx</u> <u>yy</u> xxxxxx : Sélection de l'outil yy : Correction d'usure d'outil et de géométrie d'outil	T <u>xxxxxx</u> <u>yy</u> xxxxxx : Sélection de l'outil et correction de géométrie d'outil yy : Correction d'usure d'outil	Un numéro de correction d'usure d'outil est spécifié à l'aide des deux chiffres de poids le plus faible d'un code T. Lorsque le paramètre n° 5028 est réglé à 2
T <u>xxxxx</u> <u>yyy</u> xxxxx : Sélection de l'outil yyy : Correction d'usure d'outil et de géométrie d'outil	T <u>xxxxx</u> <u>yyy</u> xxxxx : Sélection de l'outil et correction de géométrie d'outil yyy : Correction d'usure d'outil	Un numéro de correction d'usure d'outil est spécifié à l'aide des trois chiffres de poids le plus faible d'un code T. Lorsque le paramètre n° 5028 est réglé à 3

\*1 Le nombre maximum de chiffres d'un code T peut être défini à l'aide du paramètre n° 3032. (1 à 8 chiffres)

\*2 Si le paramètre n° 5028 est réglé à 0, le nombre de chiffres d'un code T utilisés pour la définition du numéro de correction dépend du nombre de corrections d'outil.

Exemple :

Si le nombre de corrections d'outil est compris entre 1 et 9 : chiffre de poids le plus faible

Si le nombre de corrections d'outil est compris

entre 10 et 99 : les deux chiffres de poids le plus faible

Si le nombre de corrections d'outil est compris

entre 100 et 999 : les trois chiffres de poids le plus faible

## 5.1.3 Sélection de l'outil

Pour sélectionner l'outil, indiquez le code T correspondant au numéro d'outil. Pour connaître les correspondances entre les numéros de sélection des outils et les outils, reportez-vous au manuel fourni par le fabricant de la machine-outil.

## 5.1.4 Numéro de correction

Le numéro de correction d'outil a deux significations. Il spécifie la distance de correction correspondant au numéro qui est sélectionné pour démarrer la fonction de correction. Un numéro de correction d'outil égal à 0 indique que la valeur de correction est 0 et que la correction est annulée.

## 5.1.5 Correction

### Explications

#### - Méthodes de correction

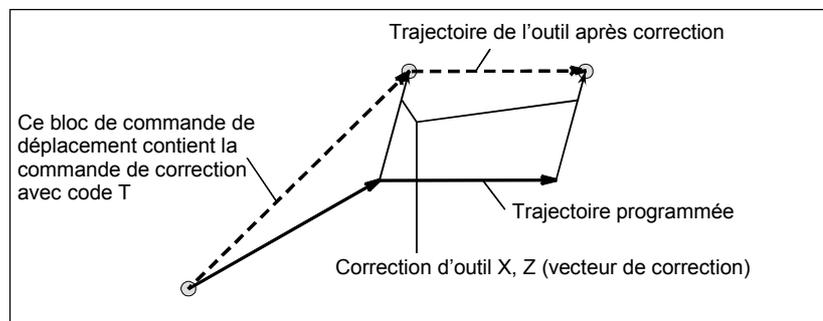
On distingue deux méthodes de compensation de géométrie et d'usure : la correction avec déplacement de l'outil et la compensation avec décalage des coordonnées. La méthode de correction à sélectionner peut être spécifiée à l'aide des paramètres LWT (n° 5002#2 = 0) et LGT (n° 5002#4 = 0). Cependant, si les options de correction de géométrie et d'usure d'outil ne sont pas disponibles, le système adopte de manière inconditionnelle la correction avec déplacement de l'outil.

Options de correction de géométrie et d'usure d'outil	Élément de compensation	Paramètre			
		LWT=0 LGT=0	LWT=1 LGT=0	LWT=0 LGT=1	LWT=1 LGT=1
Non disponibles	Usure et géométrie non différenciées	Déplacement de l'outil			
Disponibles	Compensation d'usure	Déplacement de l'outil	Décalage des coordonnées	Déplacement de l'outil	Décalage des coordonnées
	Compensation de géométrie	Décalage des coordonnées	Décalage des coordonnées	Déplacement de l'outil	Déplacement de l'outil

#### - Correction avec déplacement de l'outil

La trajectoire de l'outil est corrigée par les valeurs de correction d'outil X, Y et Z correspondant à la trajectoire programmée. La distance de correction d'outil correspondant au numéro spécifié par le code T est ajoutée ou soustraite de la position finale de chaque bloc programmé.

Le vecteur avec la correction d'outil X, Y et Z est appelée le vecteur de correction. La correction est identique au vecteur de correction.



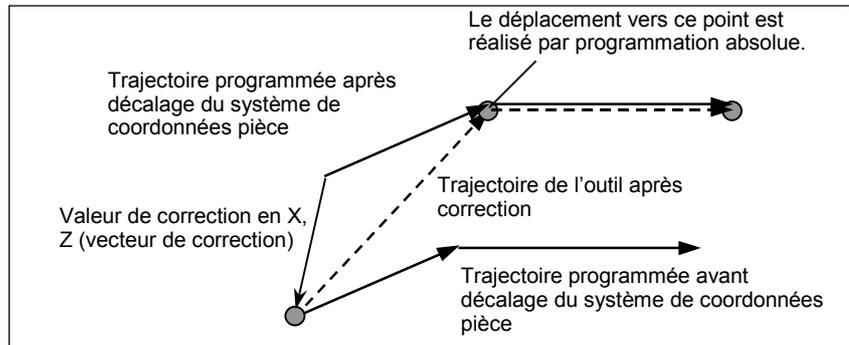
**Correction avec déplacement de l'outil**

**REMARQUE**

- 1 Si G50 X\_Z\_T\_ ; est programmé, l'outil n'est pas déplacé. Le système de coordonnées dans lequel la valeur de coordonnée de la position d'outil est (X,Z) est défini. La position d'outil est obtenue en soustrayant la valeur de correction correspondant au numéro de correction d'outil spécifié dans le code T.
- 2 Les codes G du groupe 00 autres que G50 ne doivent pas être programmés dans un bloc contenant un code T.

**- Correction avec décalage des coordonnées**

Le système de coordonnées pièce est décalé d'une distance égale aux valeurs de correction d'outil X, Y et Z. En réalité, la valeur de correction correspondant au numéro indiqué dans le code T est ajoutée ou soustraite des coordonnées absolues.

**Correction avec décalage des coordonnées****- Activation et annulation de la correction à l'aide d'un code T**

La programmation d'un numéro de correction d'outil à l'aide d'un code T revient à sélectionner la valeur de correction d'outil qui lui correspond et à activer la correction. La programmation de la valeur 0 comme numéro de correction d'outil correspond à l'annulation de la correction.

Dans le cas de la correction avec déplacement de l'outil, il est possible de spécifier à l'aide du paramètre LWN (n° 5002#6) si la correction doit être activée ou annulée. Dans le cas de la compensation avec décalage des coordonnées, la correction est activée ou annulée lorsqu'un code T est programmé. Pour l'annulation de la compensation de géométrie, l'opération peut être sélectionnée avec LGC (n° 5002#5).

Méthode de correction	LWM (n° 5002#6)=0	LWM (n° 5002#6)=1
Déplacement de l'outil	Lorsqu'un code T est programmé	Lorsqu'un déplacement axial est programmé
Décalage des coordonnées	Lorsqu'un code T est programmé (Notez que la correction de géométrie peut être annulée uniquement si LGC (n° 5002#5) = 1.)	

### - Annulation de la correction par réinitialisation

La correction d'outil est annulée dans les cas suivants :

- <1> La CNC est mise hors tension puis à nouveau sous tension
- <2> Le bouton de réinitialisation situé sur le pupitre IMD est actionné.
- <3> Un signal de réinitialisation est transmis de la machine à la CNC.

Dans les cas <2> et <3> ci-dessus, il est possible de sélectionner une opération d'annulation en utilisant les paramètres LVC (n° 5006#3) et TGC (n° 5003#7).

Méthode de correction		Paramètre			
		LVC=0 TGC=0	LVC=1 TGC=0	LVC=0 TGC=1	LVC=1 TGC=1
Déplacement de l'outil	Correction d'usure	x	o (Lorsqu'un déplacement axial est programmé)	x	o (Lorsqu'un déplacement axial est programmé)
	Correction de géométrie				
Décalage des coordonnées	Correction d'usure	x	o	x	o
	Correction de géométrie	x	x	o	o

o : Annulée

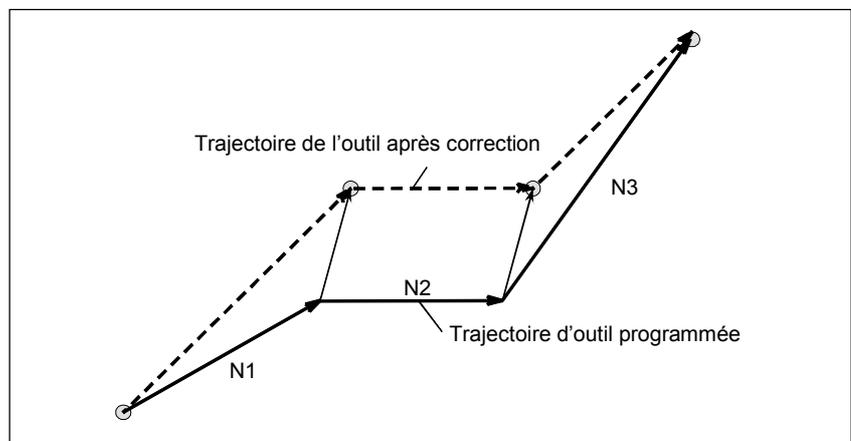
x : Non annulée

### Exemple

N1 X60.0 Z50.0 T0202 ; Crée le vecteur de correction correspondant au numéro de correction d'outil 02.

N2 Z100.0 ;

N3 X200.0 Z150.0 T0200 ; Annule le vecteur de correction avec le numéro de correction 0.



**Restrictions****- Interpolation hélicoïdale (G02, G03)**

La correction d'outil ne peut être spécifiée dans un bloc dans lequel est programmée une interpolation hélicoïdale.

**- Rotation du système de coordonnées (G68.1)**

La rotation du système de coordonnées est d'abord exécutée, suivie de la correction d'outil.

**- Conversion de coordonnées tridimensionnelles (G68.1)**

Si la fonction de correction d'outil est utilisée, la correction avec décalage des coordonnées ne peut être utilisée. La correction avec déplacement de l'outil doit être programmée à l'intérieur d'une imbrication de conversion de coordonnées tridimensionnelles.

Exemple : G68.1 ... ;  
T0101;  
:  
T0100;  
G69.1 ... ;

**- Prédéfiniion du système de coordonnées pièce (G50.3)**

La prédéfiniion du système de coordonnées pièce entraîne l'annulation de la correction avec déplacement de l'outil. Elle n'entraîne pas l'annulation de la correction avec décalage des coordonnées.

**- Définition du système de coordonnées machine (G53), retour à la position de référence (G28), retour à la deuxième, troisième et quatrième position de référence (G30), retour à la position de référence flottante (G30.1), et retour manuel à la position de référence**

D'une manière générale, annulez la correction d'outil avant d'exécuter ces commandes ou ces opérations. Ces opérations n'entraînent pas l'annulation de la correction d'outil. Les actions suivantes sont exécutées :

	Lorsque la commande ou l'opération est programmée	Lorsque la commande de déplacement axial suivante est programmée
Déplacement de l'outil	La valeur de correction d'outil est temporairement annulée.	La valeur de correction d'outil est reflétée.
Décalage des coordonnées	Les coordonnées avec la valeur de correction d'outil reflétée sont prises en compte.	Les coordonnées avec la valeur de correction d'outil reflétée sont prises en compte.

---

## 5.1.6 Correction d'axe Y

---

### Présentation générale

Lorsque l'axe Y, un des trois axes de base, est utilisé sur un système de type « tour », cette fonction exécute la correction d'axe Y.

Si les options de correction de géométrie et d'usure d'outil sont disponibles, elles sont actives sur l'axe Y.

---

### Explications

La correction d'axe Y exécute la même opération que la correction d'outil. Pour plus de détails sur l'opération, les paramètres associés et autres éléments connexes, reportez-vous à la section "Correction d'outil."

## 5.1.7 Correction de deuxième géométrie d'outil

### Présentation générale

Pour compenser une différence de position de fixation ou de sélection d'outil, cette fonction ajoute une correction de deuxième géométrie aux axes X, Y et Z sur tous les canaux.

Contrairement à ce type de correction, la correction de géométrie d'outil ordinaire est appelée la correction de première géométrie d'outil.

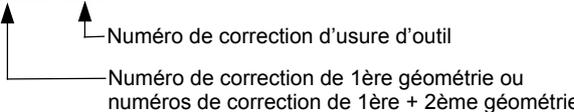
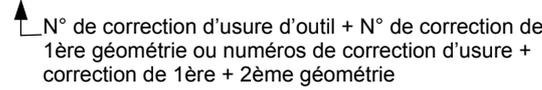
Il est possible d'appliquer une valeur de correction d'outil (correction d'usure d'outil + correction de géométrie d'outil) dans le sens inverse grâce à un signal approprié.

Cette fonction peut être utilisée si la valeur de correction diffère même sur un seul outil pour des raisons mécaniques en fonction de la position d'installation (à l'intérieur/extérieur) ou de la position sélectionnée (droite/gauche).

#### REMARQUE

1. Pour utiliser la correction de deuxième géométrie d'outil, les options de correction de géométrie et d'usure sont requises.
2. Pour utiliser la correction de deuxième géométrie d'outil pour l'axe Y, l'option de correction d'axe Y est requise.

### Format

- Si le paramètre LGN (n° 5002#1) = 1  
**M** ○ ○ (Code M d'activation de la correction de 2ème géométrie) ;  
**T** ○ ○ ○ ○ ○ ○ ;  

- Si le paramètre LGN (n° 5002#1) = 0  
**M** ○ ○ (Code M d'activation de la correction de 2ème géométrie) ;  
**T** ○ ○ ○ ○ ○ ○ ;  


### Explications

#### - Méthode de spécification

La fonction de correction utilisant la correction de deuxième géométrie est exécutée à l'aide d'une commande de programme.

Spécifiez la correction de deuxième géométrie à l'aide d'un code T, et, à l'aide du signal de correction de deuxième géométrie G2SLC, spécifiez s'il faut appliquer la valeur de correction du numéro de correction de géométrie d'outil choisi à la correction de première géométrie uniquement ou s'il faut l'appliquer à la correction de

première + deuxième géométrie. Si vous utilisez la correction de première géométrie plus la correction de deuxième géométrie, spécifiez l'axe auquel doit être appliquée la correction de deuxième géométrie en utilisant le signal de sélection de d'axe de correction approprié G2X, G2Z ou G2Y.

En général, avant de programmer un code T, spécifiez le code M pour activer la fonction de correction de deuxième géométrie. Pour plus de détails, reportez-vous au manuel fourni par le constructeur de la machine-outil. Le même numéro que le numéro de correction de première géométrie est toujours sélectionné comme numéro de correction de deuxième géométrie.

Pendant l'exécution, la valeur de correction d'outil correspondant à chaque axe est une des valeurs suivantes :

- Valeur de correction de première géométrie d'outil + valeur de correction d'usure d'outil
- Valeur de correction de première géométrie + valeur de correction de deuxième géométrie + valeur de correction d'usure d'outil

Exemple :

- Le code est un code à 4 chiffres. (Le nombre de chiffres d'un code T est défini dans le paramètre n° 3032.)
- Le type de correction est le déplacement d'outil (paramètre LGT (n° 5002#4) = 1).
- Les deux chiffres de poids le plus faible du code T constituent le numéro de correction de géométrie d'outil (paramètre n° 5028 = 2).
- La correction est effectuée lorsque le bloc de code T est exécuté (paramètre LWM (n° 5002#6) = 0).
- La valeur d'axe X correspondant à la correction de première géométrie N° 1 est 1.000.
- La valeur d'axe X correspondant à la correction de deuxième géométrie N° 1 est 10 000.
- Le numéro de correction de géométrie d'outil est spécifié à l'aide du numéro de sélection d'outil (paramètre LGN (n° 5002#1) = 1).
- Signaux G2SLC = '1', G2X = '1', et G2Z = G2Y = '0'

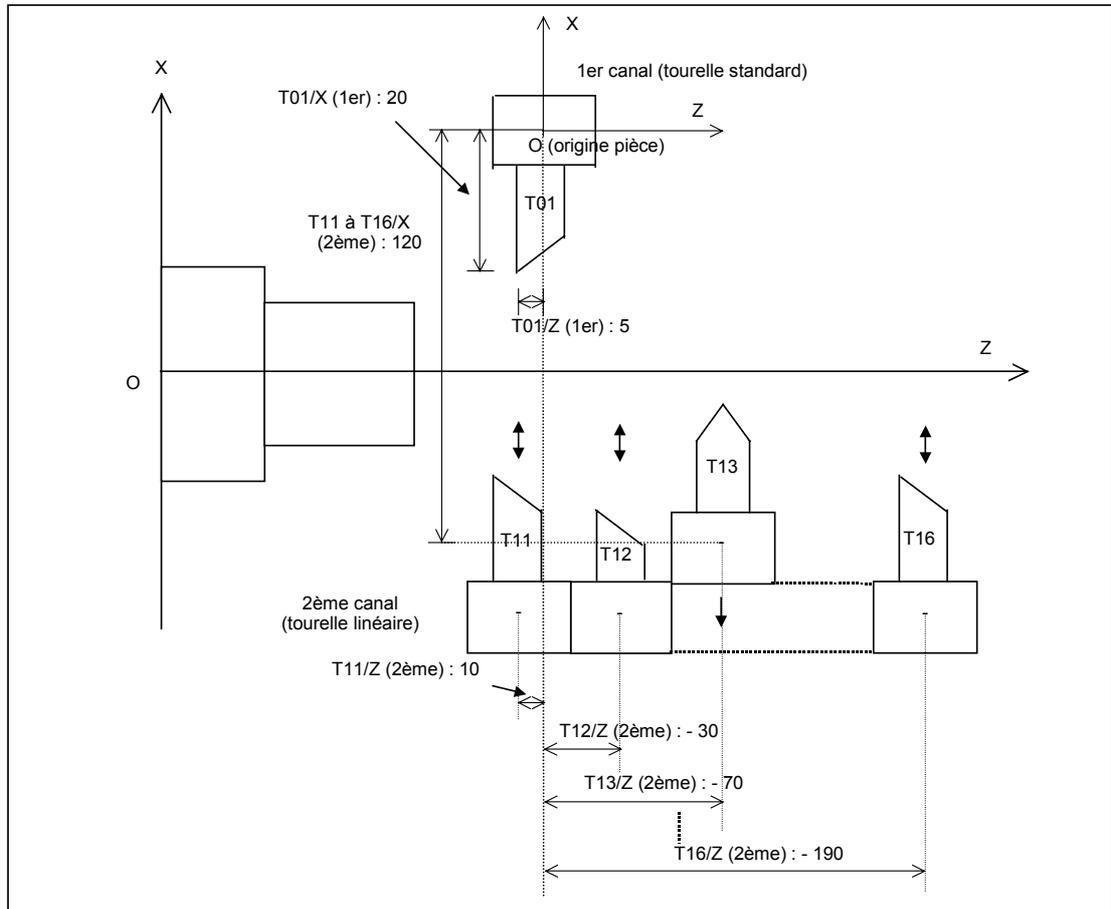
Si T0102 est spécifié dans les conditions ci-dessus, les deux premiers chiffres (01) du code T entraînent la sélection des corrections de première et deuxième géométrie N° 1, si bien que les coordonnées absolues et les coordonnées machine seront 11.000 sur l'axe X uniquement.

### - Valeur de correction

La valeur de correction de deuxième géométrie peut être définie pour chaque canal. Le nombre d'éléments de la valeur peut être défini à l'aide du paramètre n° 5024. La valeur reste enregistrée même après la mise hors tension de la commande numérique.

Si la valeur doit être commune aux deux canaux, utilisez la mémoire commune avec les deux canaux.

## Exemple



Dans la configuration machine illustrée ci-dessus, pour la valeur de correction correspondant à l'outil installé dans le premier canal (tourelle standard), définissez la valeur de correction de l'outil lui-même comme valeur de correction de première géométrie. (La valeur de correction de deuxième géométrie est 0.) Pour la valeur de correction correspondant à l'outil installé sur le deuxième canal (tourelle linéaire), définissez la valeur de correction de l'outil lui-même comme valeur de correction de première géométrie et la valeur de correction du point d'origine pièce à la position d'installation comme valeur de deuxième géométrie. En général, la valeur de correction de l'outil lui-même est mesurée séparément de la valeur de correction au niveau de sa position d'installation. Ces valeurs peuvent être définies séparément en utilisant la correction de deuxième géométrie d'outil.

Correction de première géométrie			Correction de deuxième géométrie		
N°	Axe X	Axe Z	N°	Axe X	Axe Z
01	20.000	5.000	01	0.000	0.000
:	:	:	:	:	:
10	25.000	8.000	10	0.000	0.000
11	-20.000	5.000	11	120.000	10.000
12	-10.000	3.000	12	120.000	-30.000
13	-15.000	0.000	13	120.000	-70.000
:	:	:	:	:	:
16	-18.000	7.000	16	120.000	-190.000

## 5.2 VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION DU RAYON DE POINTE D'OUTIL

Il est difficile d'obtenir la compensation nécessaire pour former des pièces précises en utilisant uniquement la fonction de correction d'outil en raison de l'arrondi de la pointe de l'outil en mode d'usinage conique ou circulaire. La fonction de compensation du rayon de pointe d'outil compense automatiquement les erreurs ci-dessus.

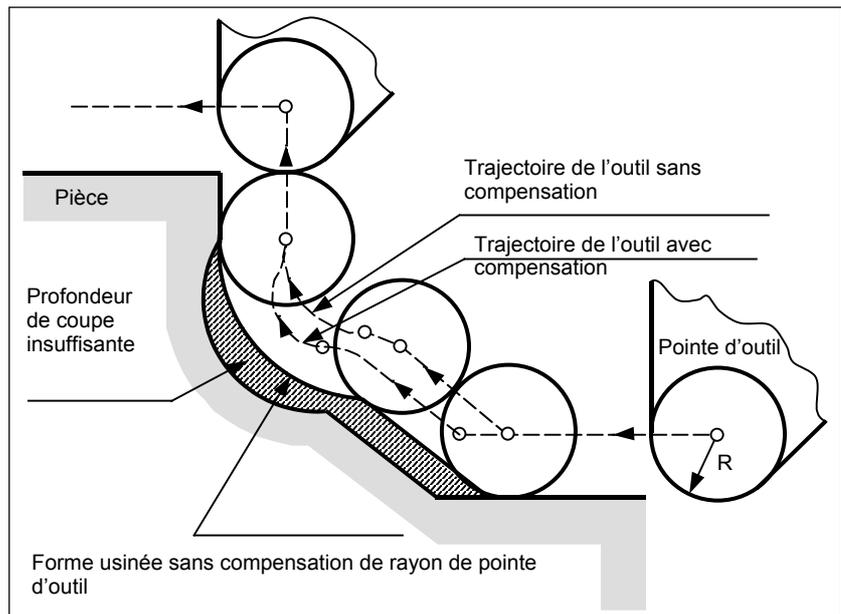


Fig 5.2 (a) Trajectoire de l'outil en mode de compensation du rayon de pointe d'outil

## 5.2.1 Bec d'outil imaginaire

Le bec d'outil représenté à la position A dans la Fig. 5.2.1 (a) n'existe pas en réalité.

Le bec d'outil imaginaire est nécessaire car il est généralement plus difficile de régler le centre du rayon de pointe de l'outil réel sur le point de départ que la pointe d'outil imaginaire.

De plus, lorsqu'un bec d'outil imaginaire est utilisé, le rayon de pointe d'outil n'a pas besoin d'être pris en compte dans la programmation.

La relation de position lorsque l'outil est réglé sur le point de départ est représentée sur la Fig. 5.2.1 (a).

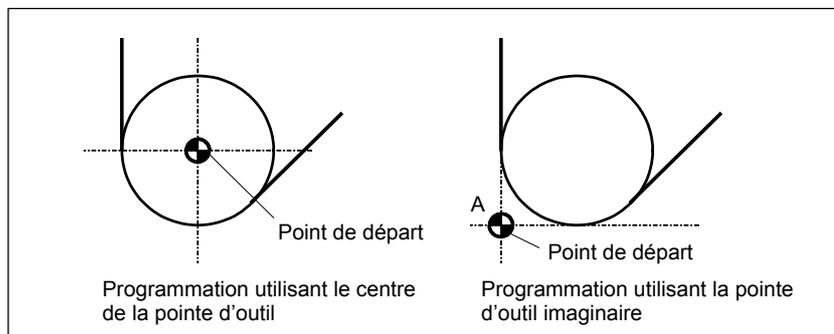
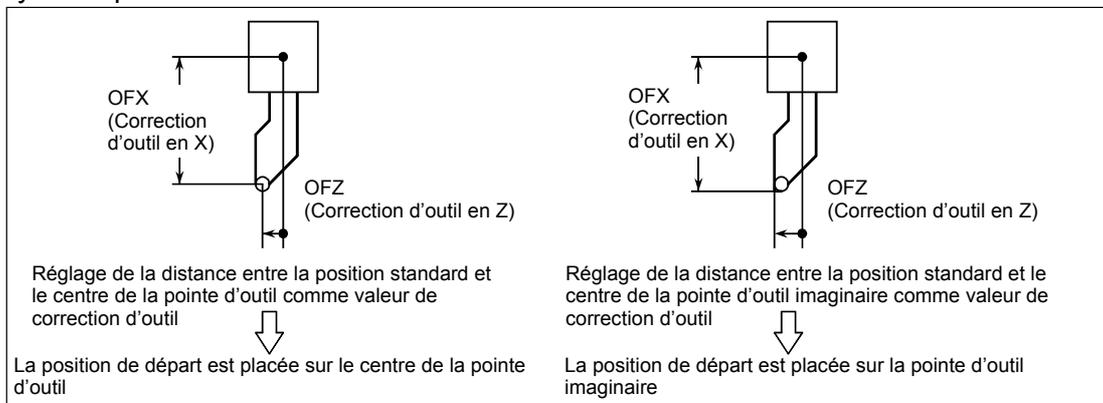


Fig. 5.2.1 (a) Centre du rayon de pointe d'outil et bec d'outil imaginaire

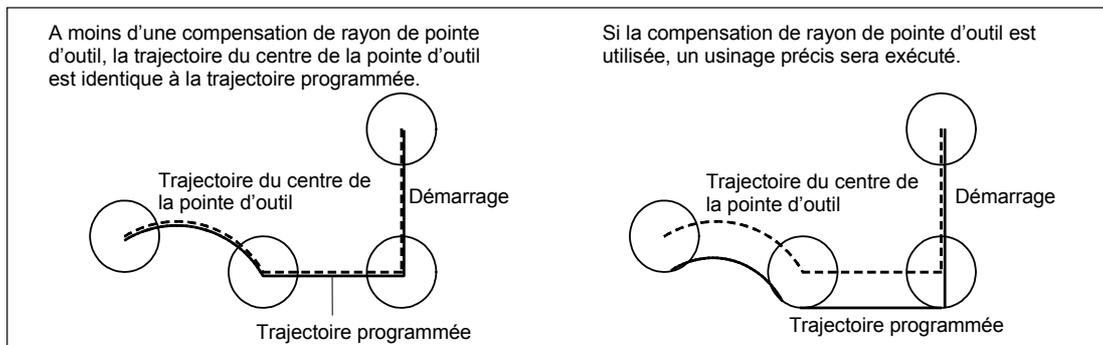
**⚠ PRÉCAUTION**

Dans une machine ayant des positions de référence, une position standard comme le centre de la tourelle peut être placée sur le point de départ. La distance séparant cette position standard du centre du rayon de pointe d'outil ou de la pointe d'outil imaginaire est définie comme valeur de correction d'outil.

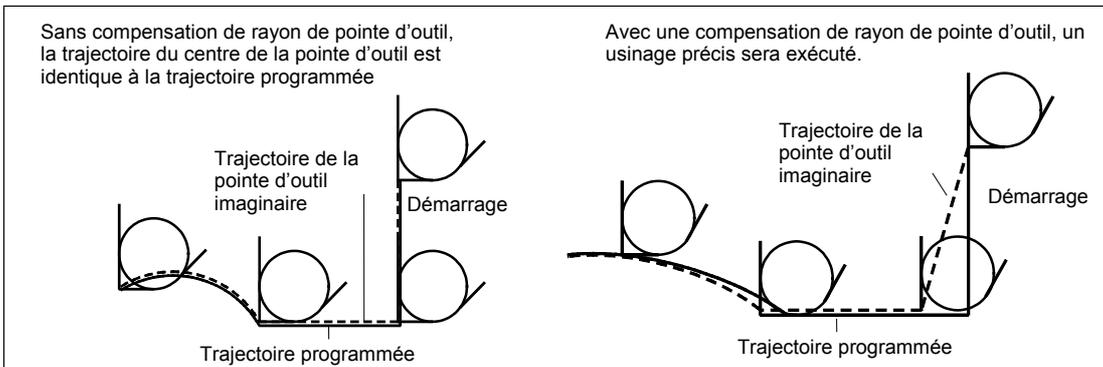
La définition de la distance entre la position standard et le centre du rayon de pointe d'outil comme valeur de correction a le même effet que le positionnement du centre du rayon de pointe d'outil sur le point de départ, tandis que la définition de la distance entre la position standard et le bec d'outil imaginaire a le même effet que le positionnement de la pointe d'outil imaginaire sur la position standard. Pour régler la valeur de correction, il est habituellement plus facile de mesurer la distance séparant la position standard de la pointe d'outil imaginaire que de mesurer la distance séparant la position standard du centre du rayon de pointe d'outil.



**Fig. 5.2.1 (b) Valeur de correction d'outil lorsque le centre de la tourelle est placé sur le point de départ**



**Fig. 5.2.1 (c) Trajectoire de l'outil dans le cas d'une programmation basée sur le centre de la pointe d'outil**



**Fig. 5.2.1 (d) Trajectoire de l'outil dans le cas d'une programmation basée sur la pointe d'outil imaginaire**

## 5.2.2 Sens de la pointe d'outil imaginaire

Le sens de la pointe d'outil imaginaire observé depuis le centre de la pointe d'outil dépend du sens de l'outil lors de l'usinage. Il doit être par conséquent défini à l'avance, de même que les valeurs de correction.

Le sens de la pointe d'outil imaginaire peut être sélectionné parmi huit choix possibles, illustrés dans la Fig. 5.2.2 (a), avec les codes correspondants. Cette Fig 5.2.2 (a) illustre la relation qui existe entre l'outil et le point de départ. Les configurations suivantes s'appliquent lorsque les options de correction de géométrie d'outil et de correction d'usure d'outil sont sélectionnées.

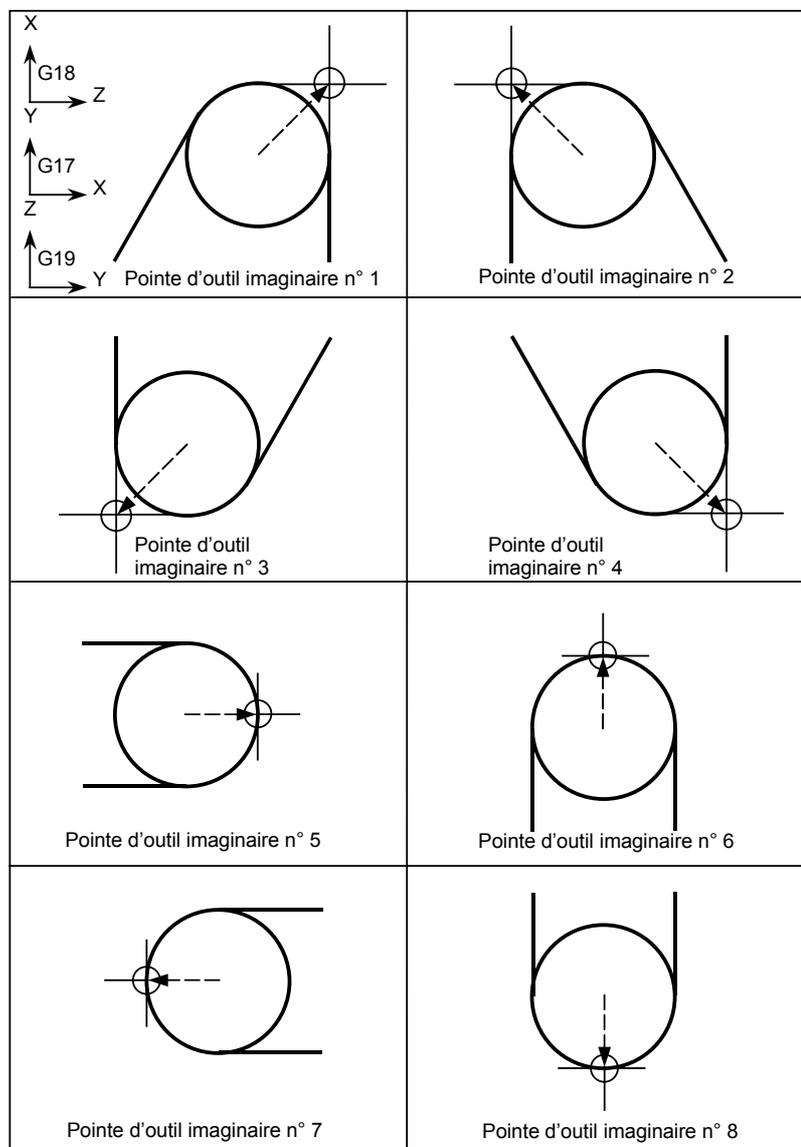
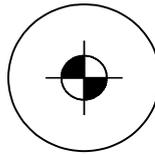


Fig. 5.2.2 (a) Sens de la pointe d'outil imaginaire

Les numéros de la pointe d'outil imaginaire 0 et 9 sont utilisés lorsque le centre de la pointe de l'outil coïncide avec le point de départ. Définissez le numéro de la pointe d'outil imaginaire à l'adresse OFT pour chaque numéro de correction.

Le bit 7 (WNP) du paramètre n° 5002 est utilisé pour déterminer si le numéro de correction de la géométrie de l'outil ou le numéro de correction de l'usure de l'outil spécifie le sens de la pointe d'outil imaginaire pour la compensation du rayon de pointe d'outil.

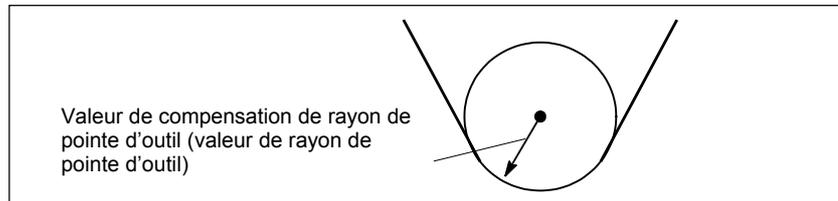


Pointe d'outil imaginaire n° 0 ou 9

## 5.2.3 Numéro de correction et valeur de correction

### Explications

#### - Numéro de correction et valeur de correction



Si les fonctions de compensation de géométrie et d'usure d'outil ne sont pas disponibles, les valeurs de correction sont les suivantes :

**Tableau 5.2.3 (a) Numéro de correction et valeur de correction (exemple)**

N° de correction jusqu'à 999	OFX (Valeur de correction sur l'axe X)	OFZ (Valeur de correction sur l'axe Z)	OFR (Valeur de compensation du rayon de pointe d'outil)	OFT (Sens de pointe d'outil imaginaire)	OFY (Valeur de correction sur l'axe Y)
001	0.040	0.020	0.200	1	0.030
002	0.060	0.030	0.250	2	0.040
003	0.050	0.015	0.120	6	0.025
004	:	:	:	:	:
005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Si les fonctions de compensation de géométrie et d'usure d'outil sont disponibles, les valeurs de correction sont les suivantes :

**Tableau 5.2.3 (b) Correction de géométrie d'outil (exemple)**

N° de correction de géométrie	OFGX (Valeur de correction de géométrie sur l'axe X)	OFGZ (Valeur de correction de géométrie sur l'axe Z)	OFGR (Valeur de correction de géométrie du rayon de pointe d'outil)	OFT (Sens de pointe d'outil imaginaire)	OFGY (Valeur de correction de géométrie sur l'axe Y)
G001	10.040	50.020	0	1	70.020
G002	20.060	30.030	0	2	90.030
G003	0	0	0.200	6	0
G004	:	:	:	:	:
G005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Tableau 5.2.3 (c) Correction d'usure d'outil (exemple)

N° de correction d'usure	OFWX (Valeur de correction d'usure sur l'axe X)	OFWZ (Valeur de correction d'usure sur l'axe Z)	OFWR (Valeur de correction d'usure du rayon de pointe d'outil)	OFT (Sens de la pointe d'outil imaginaire)	OFWY (Valeur de correction d'usure sur l'axe Y)
W001	0.040	0.020	0	1	0.010
W002	0.060	0.030	0	2	0.020
W003	0	0	0.200	6	0
W004	:	:	:	:	:
W005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

#### - Compensation de rayon de pointe d'outil

Dans ce cas, la valeur de compensation de rayon de pointe d'outil correspond à la somme des valeurs de correction de géométrie et d'usure.

$$OFR=OFGR+OFWR$$

#### - Sens de pointe d'outil imaginaire

Le sens de pointe d'outil imaginaire est commun aux corrections de géométrie et d'usure.

#### - Programmation de la valeur de correction

Un numéro de correction est spécifié à l'aide d'un code T identique à celui utilisé pour la correction d'outil.

#### REMARQUE

Si le numéro de correction de géométrie est commun à tous les choix d'outil (à la suite du réglage du paramètre LGN (n° 5002#1)) et qu'un code T (pour lequel le numéro de correction de géométrie et le numéro de correction d'usure sont différents) est programmé, le sens de la pointe d'outil imaginaire spécifié par le numéro de correction de géométrie est valide.

Exemple : T0102

$$OFR=OFGR_{01}+OFWR_{02}$$

$$OFT=OFT_{01}$$

En réglant correctement le paramètre WNP (n° 5002#7), le sens de la pointe d'outil imaginaire spécifié à l'aide du numéro de correction d'usure peut être validé.

### - Plage de réglage de la valeur de correction

La plage de valeurs pouvant être définies comme valeur de compensation est une des plages suivantes, en fonction des paramètres OFE, OFD, OFC et OFA (n° 5042#3 à n° 5042#0).

#### Plage de compensation valide (système métrique)

OFE	OFD	OFC	OFA	Plage
0	0	0	1	±9999.99 mm
0	0	0	0	±9999.999 mm
0	0	1	0	±9999.9999 mm
0	1	0	0	±9999.99999 mm
1	0	0	0	±999.999999 mm

#### Plage de compensation valide (système en pouce)

OFE	OFD	OFC	OFA	Plage
0	0	0	1	±999.999 pouces
0	0	0	0	±999.9999 pouces
0	0	1	0	±999.99999 pouces
0	1	0	0	±999.999999 pouces
1	0	0	0	±99.9999999 pouces

La valeur de correction correspondant au numéro de correction 0 est toujours 0.

Aucune valeur de correction ne peut être attribuée au numéro de correction 0.

## 5.2.4 Position de la pièce et commande de déplacement

En mode de compensation de rayon de pointe d'outil, la position de la pièce par rapport à l'outil doit être spécifiée.

Code G	Position de la pièce	Trajectoire de l'outil
G40	(Annulation)	Déplacement le long de la trajectoire programmée
G41	Côté droit	Déplacement du côté gauche de la trajectoire programmée
G42	Côté gauche	Déplacement du côté droit de la trajectoire programmée

L'outil est décalé vers le côté opposé de la pièce.

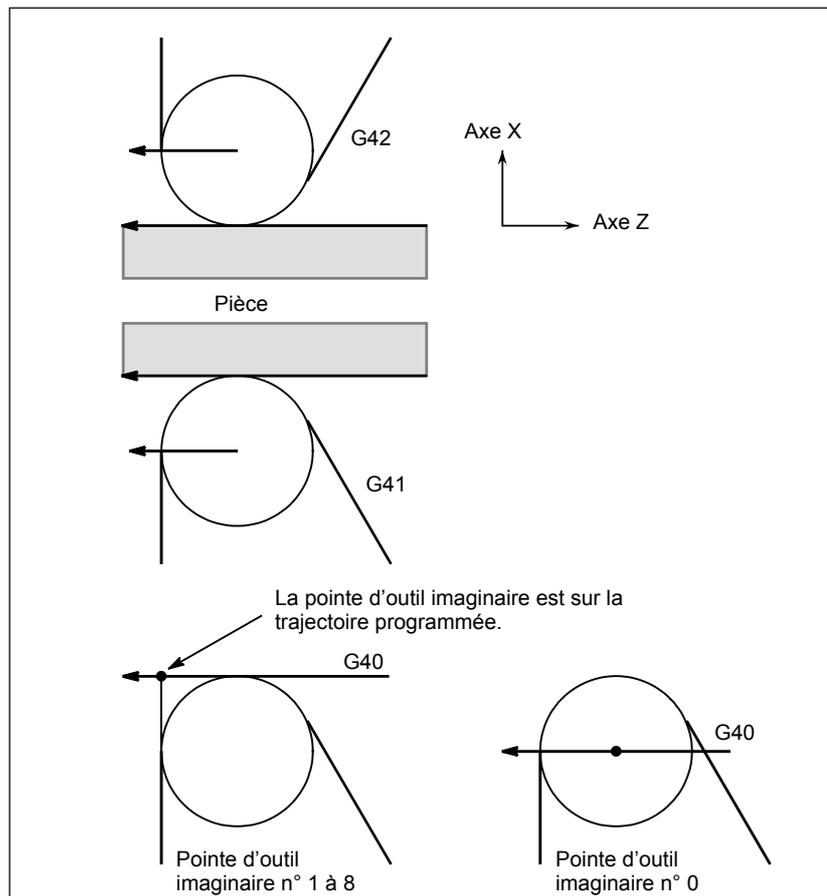
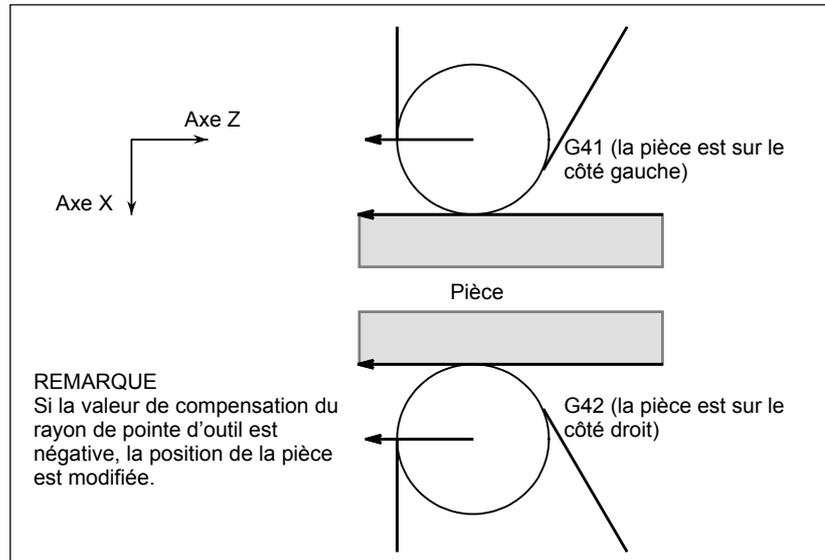


Fig. 5.2.4 (a) Position de la pièce

La position de la pièce peut être modifiée en définissant le système de coordonnées illustré ci-dessous.



**Fig. 5.2.4 (b) Lorsque la position de la pièce change**

G40, G41 et G42 sont des codes modaux.

Ne programmez pas le code G41 lorsque vous êtes en mode G41. Sinon, la compensation ne fonctionnera pas correctement.

Ne programmez pas le code G42 lorsque vous êtes en mode G42 pour la même raison.

Les blocs de mode G41 et G42 dans lesquels G41 et G42 ne sont pas programmés sont exprimés respectivement par (G41) et (G42).

#### **⚠ PRÉCAUTION**

Si le signe de la valeur de compensation est changé du plus au moins et vice versa, le vecteur de correction de la compensation de rayon de pointe d'outil est inversé, mais le sens de la pointe d'outil imaginaire ne change pas. Par conséquent, pour une application dans laquelle la pointe d'outil imaginaire est réglée sur le point de départ, ne changez pas le signe de la valeur de compensation pour le programme pris en compte.

## Explications

### - Déplacement de l'outil lorsque la position de la pièce ne change pas

Lorsque l'outil se déplace, sa pointe reste en contact avec la pièce.

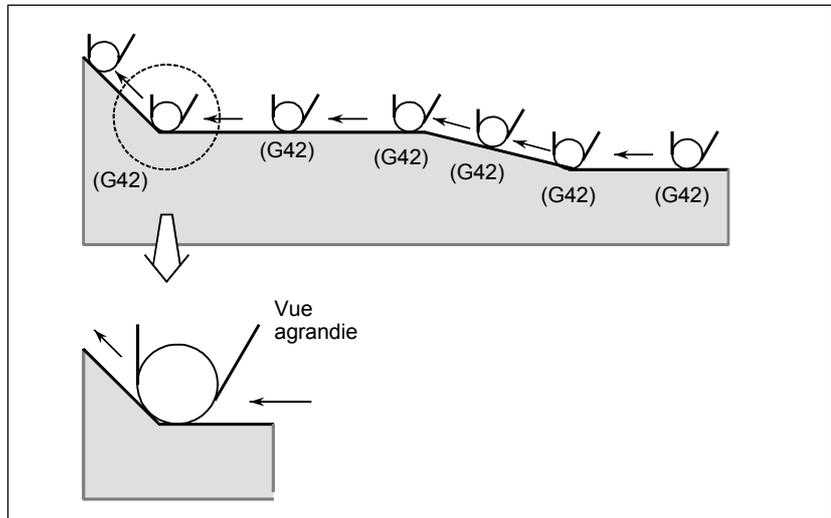


Fig. 5.2.4 (c) Déplacement de l'outil lorsque la position de la pièce ne change pas

### - Déplacement de l'outil lorsque la position de la pièce change

La position de la pièce par rapport à l'outil change à l'angle de la trajectoire programmée comme illustré dans la figure ci-dessous.

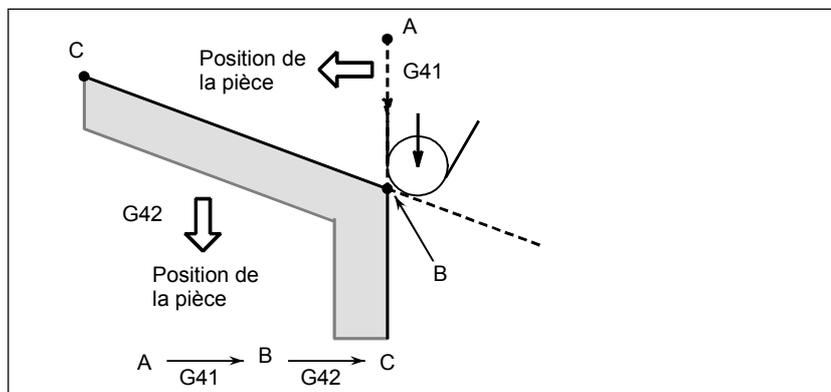


Fig. 5.2.4 (d) Déplacement de l'outil lorsque la position de la pièce change

Bien que la pièce n'existe pas du côté droit de la trajectoire programmée dans le cas ci-dessus, on suppose son existence dans le déplacement de A à B. La position de la pièce ne doit pas être modifiée dans le bloc suivant le bloc de démarrage. Dans l'exemple ci-dessus, si le bloc contenant la commande de déplacement de A à B était le bloc de démarrage, la trajectoire de l'outil serait différente de celle illustrée.

### - Démarrage

Le bloc dans lequel le mode passe de G40 à G41 ou G42 est appelé bloc de démarrage.

G40 \_ ;

G41 \_ ; (Bloc de démarrage)

Les déplacements transitoires de l'outil pour la correction sont exécutés dans le bloc de démarrage. Dans le bloc suivant le bloc de démarrage, le centre de la pointe d'outil est positionné verticalement par rapport à la trajectoire programmée de ce bloc au point de départ.

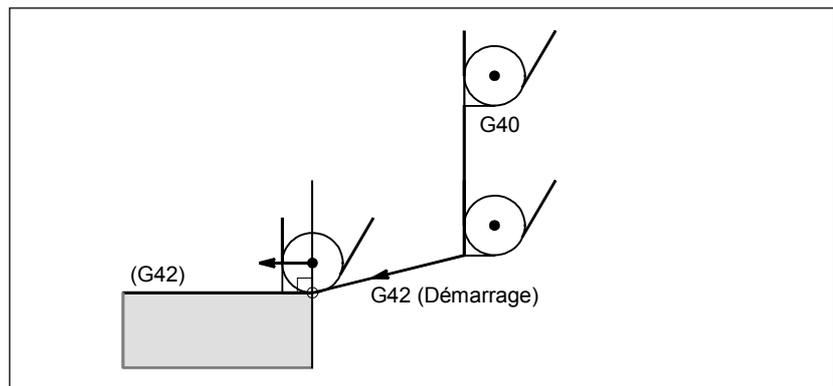


Fig. 5.2.4 (e) Démarrage

### - Annulation de la correction

Le bloc dans lequel le mode passe de G41 ou G42 à G40 est appelé bloc d'annulation de la correction.

G41 \_ ;

G40 \_ ; (Bloc d'annulation de la correction)

Le centre de la pointe d'outil se déplace vers une position verticale à la trajectoire programmée dans le bloc précédant le bloc d'annulation.

L'outil est positionné au point d'arrivée dans le bloc d'annulation de la correction (G40) comme illustré ci-dessous.

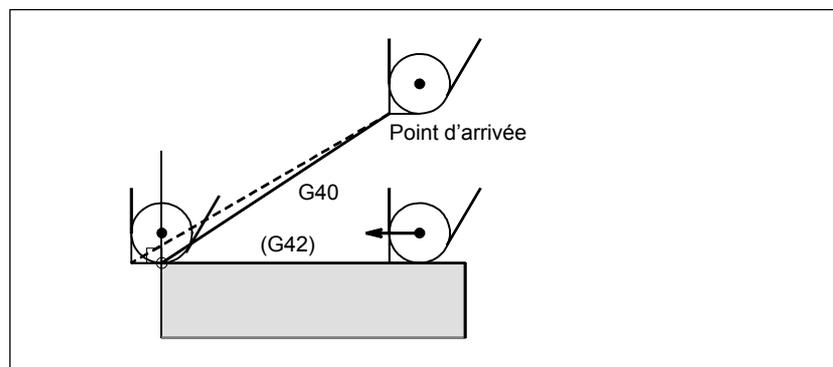


Fig. 5.2.4 (f) Annulation de la correction

### - Modification de la valeur de compensation

En général, la valeur de compensation doit être modifiée lorsque l'outil est remplacé en mode d'annulation de correction. Cependant, si la valeur de compensation est modifiée en mode de correction, le vecteur au point final du bloc est calculé à l'aide de la valeur de compensation spécifiée dans ce même bloc.

La même règle s'applique si le sens de la pointe d'outil imaginaire et la valeur de correction d'outil sont modifiés.

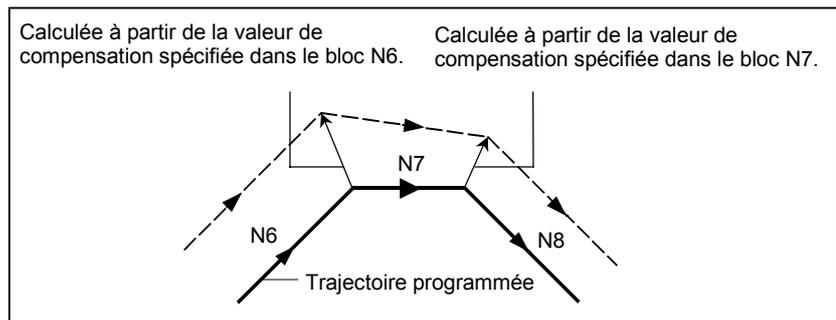


Fig. 5.2.4 (g) Modification de la valeur de compensation

### - Programmation de G41/G42 en mode G41/G42

Lorsqu'un code G41 ou G42 est de nouveau programmé en mode G41/G42, le centre de la pointe d'outil est positionné verticalement par rapport à la trajectoire programmée du bloc précédent au point final du bloc précédent.

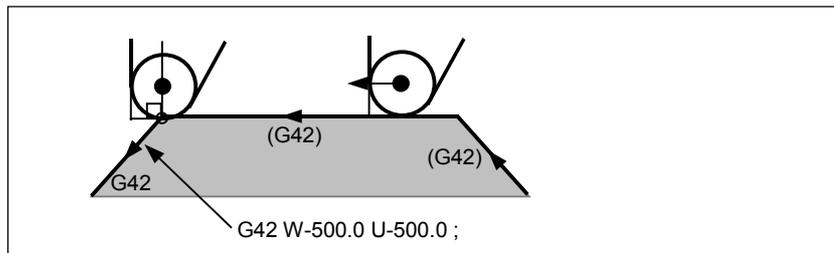


Fig. 5.2.4 (h) Programmation de G41/G42 en mode G41/G42

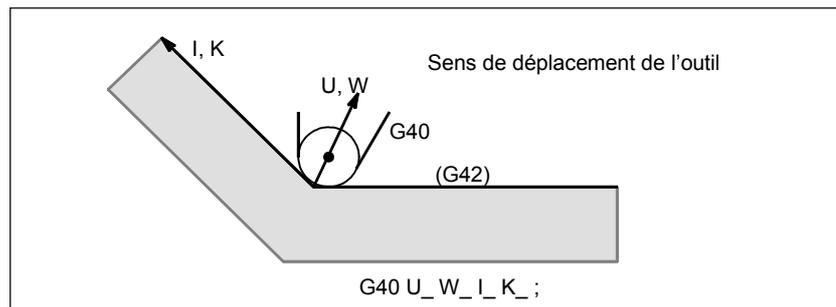
Dans le premier bloc dans lequel le mode passe de G40 à G41/G42, le positionnement de centre de la pointe d'outil ci-dessus n'est pas exécuté.

**- Déplacement de l'outil lorsque le sens du déplacement dans un bloc contenant une commande G40 (annulation de correction) est différent du sens de déplacement de la pièce**

Si vous souhaitez retirer l'outil dans le sens spécifié par X(U) et Z(W) en annulant la compensation du rayon de pointe d'outil à la fin de l'usinage du premier bloc dans la figure ci-dessous, programmez la commande suivante :

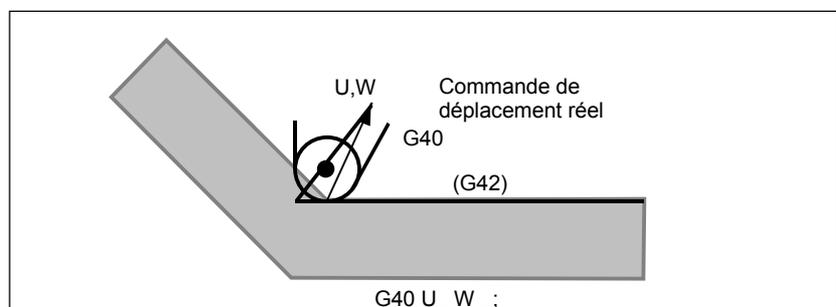
`G40 X(U) _ Z(W) _ I _ K _ ;`

où I et K représentent le sens de déplacement de la pièce dans le bloc suivant, qui est programmé en mode incrémental.



**Fig. 5.2.4 (i) Si I et K sont programmés dans le même bloc que G40**

Tout dépassement d'usinage est ainsi évité, comme le montre la Fig. 5.2.4 (j).



**Fig. 5.2.4 (j) Cas où il se produit un dépassement d'usinage dans le même bloc que G40**

La position de la pièce spécifiée par les adresses I et K est la même que celle spécifiée dans le bloc précédent.

Spécifiez `I_K_;` dans le même bloc que G40. Si `I_K_;` est spécifié dans le même bloc que G02 ou G03, le système le considère comme étant le centre de l'arc.

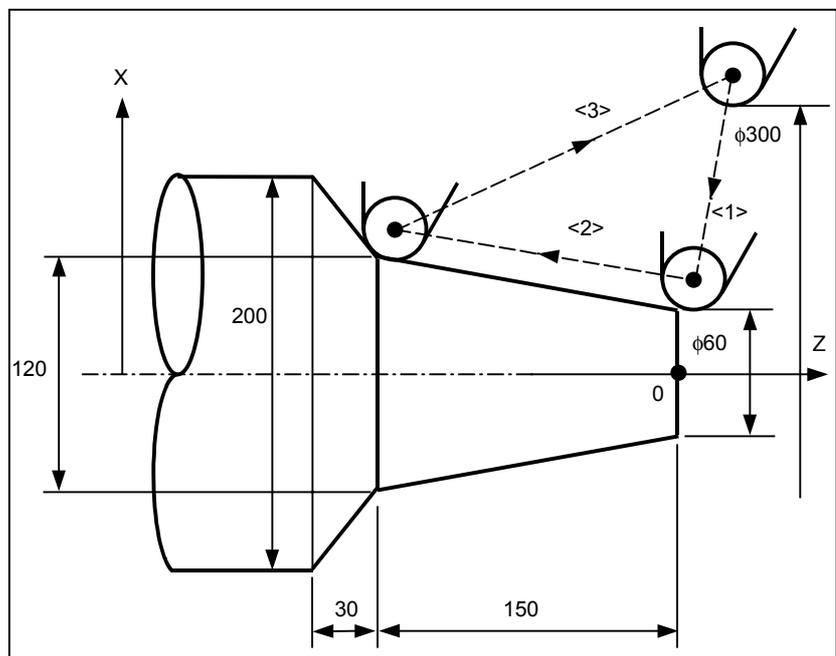
G40 X_ Z_ I_ K_ ;	Compensation de rayon de pointe d'outil
G02 X_ Z_ I_ K_ ;	Interpolation circulaire

Si I et/ou K est spécifié avec G40 en mode annulation, I et/ou K est ignoré. Le chiffre suivant I et K doit toujours être spécifié comme valeur de rayon.

G40 G01 X\_ Z\_ ;

G40 G01 X\_ Z\_ I\_ K\_ ; Mode d'annulation de correction (I et K sont inactifs.)

### Exemple



(Mode G40)

<1> G42 G00 X60.0 ;

<2> G01 X120.0 W-150.0 F10 ;

<3> G40 G00 X300.0 W150.0 I40.0 K-30.0 ;

## 5.2.5 Remarques concernant la compensation du rayon de pointe d'outil

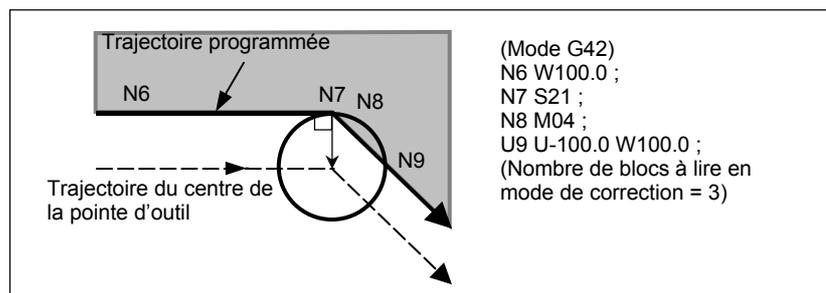
### Explications

- **Blocs sans commande de déplacement, programmés en mode correction**

<1> M05 ;	Sortie de code M
<2> S210 ;	Sortie de code S
<3> G04 X10.0 ;	Temporisation
<4> G22 X100000 ;	Définition de la zone d'usinage
<5> G01 U0 ;	Distance d'avance zéro
<6> G98 ;	Code G uniquement
<7> G10 P01 X10.0 Z20.0 R0.5 Q2 ;	Modification de correction

Si le nombre de tels blocs programmés consécutivement est supérieur à N-2 blocs (où N est le nombre de blocs à lire en mode de correction (paramètre n° 19625)), l'outil arrive à la position verticale à ce bloc au point final du bloc précédent.

Si la distance d'avance est 0 (<5>), ceci s'applique même si un seul bloc est programmé.

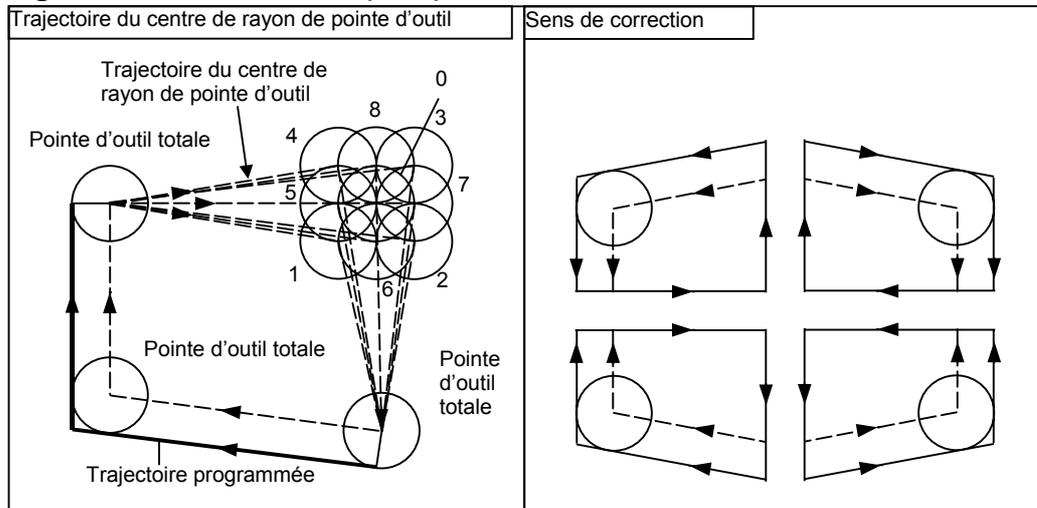


Un dépassement d'usinage peut par conséquent de produire dans la figure ci-dessus.

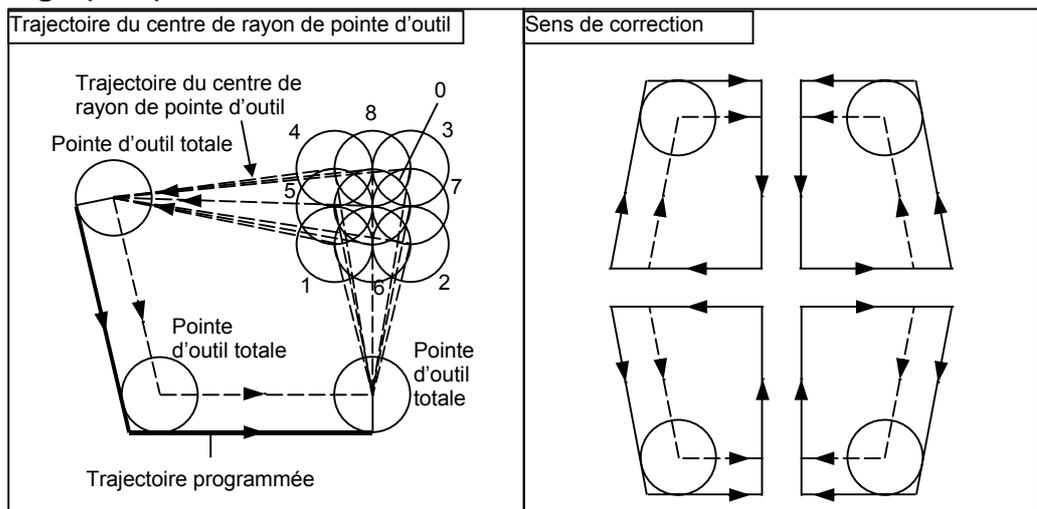
### - Compensation du rayon de pointe d'outil avec G90 ou G94

Si la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, la trajectoire du centre de la pointe d'outil et le sens de correction sont tels qu'illustrés ci-dessous. Au point de départ du cycle, le vecteur de correction disparaît, et la correction démarre avec le déplacement de l'outil à partir du point de départ du cycle. En outre, lors d'un retour au point de départ du cycle, le vecteur de correction disparaît temporairement, et la correction est appliquée à nouveau avec la commande de déplacement suivante. Le sens de correction est déterminé par le modèle d'usinage, indépendamment du mode G41 ou G42.

### - Cycle de tournage extérieur/intérieur (G90)



### - Cycle de dressage (G94)



### - Différence par rapport aux Séries 16i/18i/21i

#### REMARQUE

Le sens de correction est le même que celui des Séries 16i/18i/21i, mais la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil est différente.

- Pour cette CNC

Le fonctionnement est le même que celui exécuté si le mode cycle fixe est remplacé par le mode G00 ou G01 ; le démarrage est effectué dans le premier bloc pour le déplacement depuis le point de départ, et l'annulation de correction est exécutée dans le dernier bloc pour le retour au point de départ.

- Pour les Séries 16i/18i/21i

Le fonctionnement avec le bloc de déplacement depuis le point de départ et le dernier bloc de retour au point de départ diffère de celui de cette CNC. Pour plus de détails, reportez-vous au Manuel de l'utilisateur de la CNC Séries 16i/18i/21i.

### - Compensation du rayon de pointe d'outil avec G71 à G73

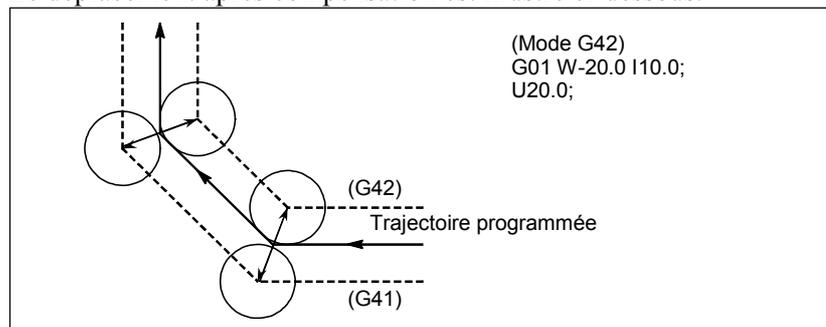
Pour la compensation du rayon de pointe d'outil exécutée avec G71 (cycle d'ébauche de surface externe ou cycle de rectification en plongée), G72 (cycle d'ébauche de surface transversale ou cycle de rectification à cotes constantes directe, en plongée), et G73 (cycle d'usinage en boucle fermée ou cycle de rectification à cotes constantes directe, par oscillation), reportez-vous à la description de chaque cycle.

### - Compensation du rayon de pointe d'outil avec G74 à G76 et G92

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut pas être appliquée avec les modes G74 (cycle de tronçonnage de surface transversale), G75 (cycle de tronçonnage de surface externe/interne), G76 (cycle de filetage combiné) et G92 (cycle de filetage).

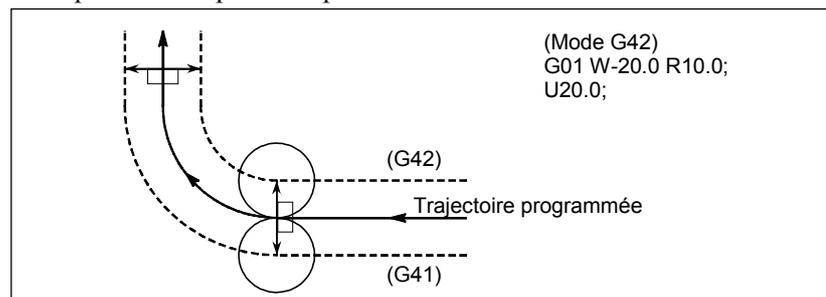
### - Compensation du rayon de pointe d'outil lors du chanfreinage

Le déplacement après compensation est illustré ci-dessous.



### - Compensation du rayon de pointe d'outil lorsqu'un arc est inséré

Le déplacement après compensation est illustré ci-dessous.



## 5.3 VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE (G40-G42)

Lorsque que l'outil est déplacé, sa trajectoire peut être décalée d'une valeur égale à son rayon (Fig. 5.3 (a)).

Pour obtenir une correction de même grandeur que le rayon de l'outil, la CNC crée d'abord un vecteur de correction de longueur égale au rayon de l'outil (démarrage). Le vecteur de correction est perpendiculaire à la trajectoire de l'outil. L'arrière du vecteur se trouve du côté de la pièce tandis que l'avant est situé au centre de l'outil.

Si une commande d'interpolation linéaire ou circulaire est spécifiée après le démarrage, la trajectoire de l'outil peut être décalée d'une distance égale à la longueur du vecteur de correction pendant l'usinage.

Pour ramener l'outil au point de départ à la fin de l'usinage, il faut annuler le mode de compensation d'outil de coupe.

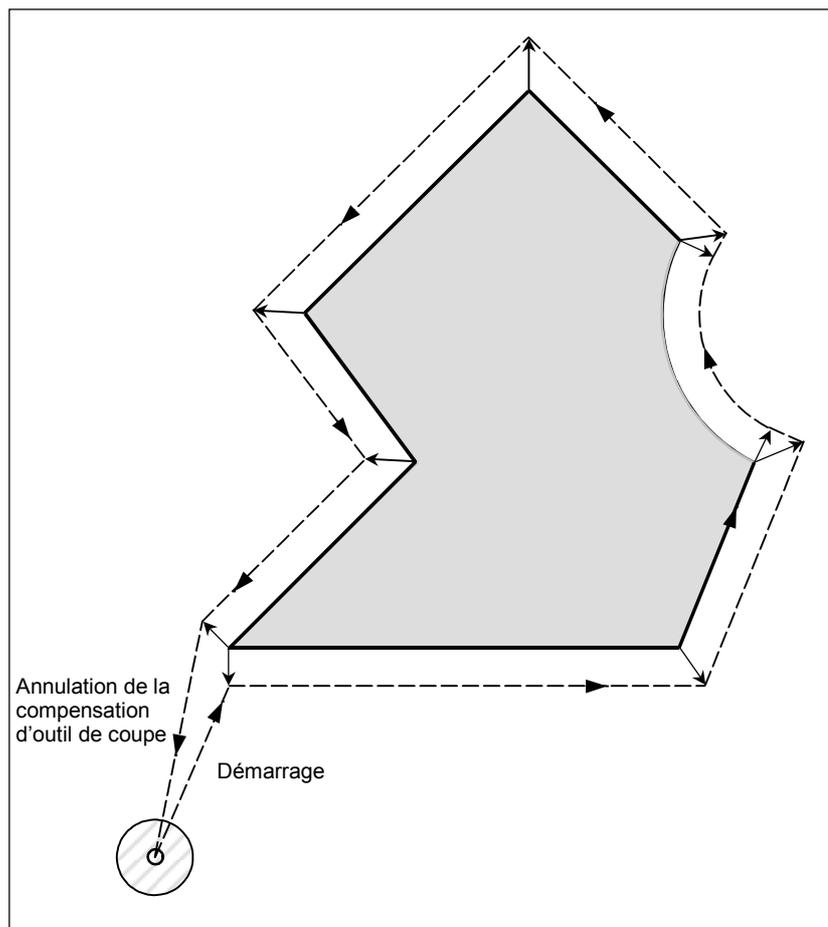


Fig. 5.3 (a) Schéma de la compensation d'outil de coupe

**Format****- Démarrage (début de la compensation d'outil)****G00(ou G01 )G41(ou G42 ) IP\_T ;**

G41 : Compensation d'outil à gauche (Groupe 07)

G42 : Compensation d'outil à droite (Groupe 07)

IP\_ : Commande de déplacement d'axe

T\_ : Même code T que celui de la correction d'outil

**- Annulation de la compensation d'outil de coupe (annulation du mode de correction)****G40 IP\_;**G40 : Annulation de la compensation d'outil (Groupe 07)  
(Annulation du mode de correction)

IP\_ : Commande de déplacement d'axe

**- Sélection du plan de correction**

Plan de correction	Commande de sélection de plan	IP_
XpYp	G17 ;	Xp Yp
ZpXp	G18 ;	Xp Zp
YpZp	G19 ;	Yp Zp

**Explications****- Mode annulation de correction**

À la mise sous tension, la CNC se trouve en mode annulation de correction. En mode annulation, le vecteur est toujours égal à 0, et la trajectoire du centre de l'outil coïncide avec la trajectoire programmée.

**- Démarrage**

Si une commande de compensation d'outil de coupe (G41 ou G42) est spécifiée en mode annulation de correction, la CNC entre en mode de correction.

Le déplacement de l'outil à l'aide de cette commande est appelé démarrage.

Spécifiez le positionnement (G00) ou l'interpolation linéaire (G01) pour le démarrage.

Si l'interpolation circulaire (G02, G03) ou l'interpolation développante (G02.2, G03.2) est spécifiée, l'alarme PS0034 est émise.

Pour le bloc de démarrage et les blocs suivants, la CNC lit à l'avance autant de blocs que le nombre de blocs défini dans le paramètre n° 19625.

**- Mode correction**

En mode correction, la compensation est effectuée par positionnement (G00), interpolation linéaire (G01) ou interpolation circulaire (G02, G03).

Si trois blocs (ou plus) de déplacement de l'outil ne peuvent être lus en mode correction, l'outil risque d'effectuer une coupe excessive ou insuffisante.

Si le plan de correction est commuté en mode correction, l'alarme PS0037 est émise et l'outil est arrêté.

### - Annulation du mode correction

En mode correction, lorsqu'un bloc satisfaisant une des conditions suivantes est exécuté, la CNC entre en mode d'annulation de correction, et l'action de ce bloc est appelée annulation de correction.

1. G40 a été programmée.
2. 0 a été programmé comme numéro de correction pour la compensation d'outil de coupe (code T).

Lors de l'exécution d'une annulation de correction, les commandes d'arc circulaire (G02 et G03) sont invalidées. Si ces commandes sont programmées, une alarme PS0034 est émise et l'outil s'arrête. En mode annulation de correction, la commande numérique exécute les instructions de ce bloc et du bloc qui se trouve dans la mémoire tampon de compensation d'outil de coupe.

Dans le même temps, dans le cas du mode bloc par bloc, après la lecture d'un bloc, la commande numérique l'exécute, puis s'arrête. En appuyant de nouveau sur le bouton de démarrage de cycle, un bloc est exécuté sans lecture du bloc suivant.

La CNC se trouve alors en mode annulation de correction, et normalement, le bloc devant être exécuté ensuite est mémorisé dans le registre tampon et le bloc suivant n'est pas lu dans la mémoire tampon de compensation d'outil de coupe.

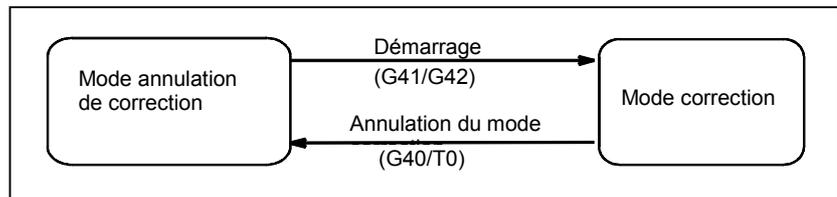


Fig. 5.3 (b) Changement du mode de correction

### - Modification de la valeur de compensation d'outil de coupe

En général, la valeur de compensation d'outil de coupe doit être modifiée en mode annulation, lors du changement des outils. Si la valeur de compensation d'outil de coupe est modifiée en mode correction, le vecteur au point final du bloc est calculé pour la nouvelle valeur de compensation.

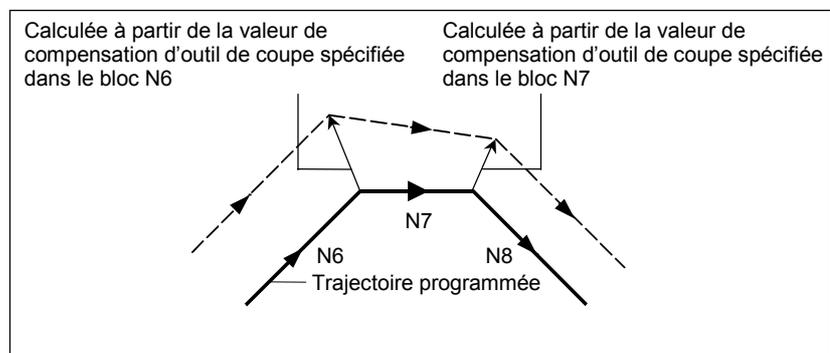


Fig. 5.3 (c) Modification de la valeur de compensation d'outil de coupe

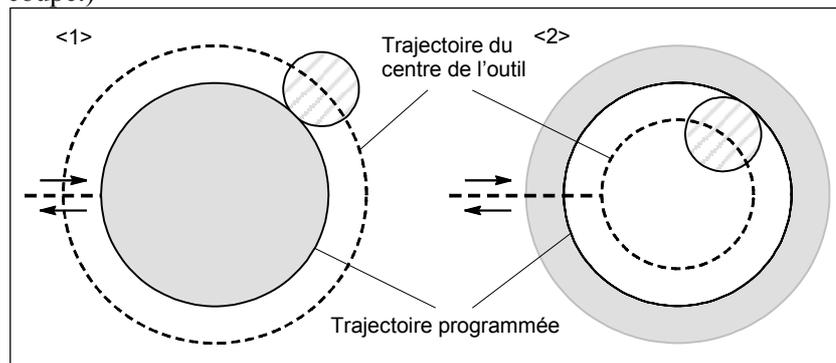
### - Valeur de compensation d'outil de coupe positive/négative et trajectoire du centre de l'outil

Si la valeur de compensation est négative (-), une distribution est réalisée pour un profil dans lequel les commandes G41 et G42 sont toutes remplacées les unes par les autres dans le programme. Ainsi, si le centre de l'outil passe à l'extérieur de la pièce, il passera à l'intérieur et vice versa.

La Fig. 5.3 (d) illustre un exemple.

En général, une valeur de compensation positive (+) est programmée. Lorsqu'une trajectoire d'outil est programmée comme dans l'exemple <1>, si la valeur de compensation est rendue négative (-), le centre de l'outil se déplace comme indiqué en <2>, et vice versa. En conséquence, le même programme permet d'usiner à la fois des formes mâles et femelles, et toute différence peut être ajustée par la sélection de la valeur de compensation.

Ceci est applicable si le démarrage et l'annulation sont de type A. (Cf. les descriptions concernant le démarrage de la compensation d'outil de coupe.)



**Fig. 5.3 (d) Trajectoires du centre de l'outil lorsque des valeurs de compensation d'outil de coupe positives et négatives sont programmées**

### - Réglage de la valeur de compensation d'outil de coupe

À partir du pupitre IMD, attribuez une valeur de compensation d'outil de coupe aux codes T.

#### **REMARQUE**

La valeur de compensation d'outil de coupe pour laquelle le code T correspond à 0 est toujours 0. Il n'est pas possible de régler la valeur de compensation d'outil de coupe correspondant à T0.

### - Plage de valeurs de compensation valides

La plage de valeurs pouvant être définies comme valeur de compensation est une des plages suivantes, en fonction des paramètres OFE, OFD, OFC et OFA (n° 5042#3 à n° 5042#0).

#### Plage de compensation valide (système métrique)

OFE	OFD	OFC	OFA	Plage
0	0	0	1	±9999.99 mm
0	0	0	0	±9999.999 mm
0	0	1	0	±9999.9999 mm
0	1	0	0	±9999.99999 mm
1	0	0	0	±999.999999 mm

#### Plage de compensation valide (système en pouce)

OFE	OFD	OFC	OFA	Plage
0	0	0	1	±999.999 pouces
0	0	0	0	±999.9999 pouces
0	0	1	0	±999.99999 pouces
0	1	0	0	±999.999999 pouces
1	0	0	0	±99.9999999 pouces

La valeur de compensation correspondant à la correction N° 0 est toujours 0.

Il n'est pas possible de régler la valeur de compensation correspondant à la correction N° 0.

### - Vecteur de correction

Le vecteur de correction est le vecteur bidimensionnel égal à la valeur de compensation d'outil de coupe affectée par le code T. Il est calculé à l'intérieur de la commande numérique et son sens est actualisé en fonction de l'avancement de l'outil de coupe dans chaque bloc.

Le vecteur de correction peut être annulé par une réinitialisation.

### - Spécification d'une valeur de compensation d'outil de coupe

Pour programmer une valeur de compensation d'outil de coupe, spécifiez un numéro de correction, en utilisant le même code T que celui utilisé pour programmer la correction d'outil.

### - Sélection de plan et vecteur

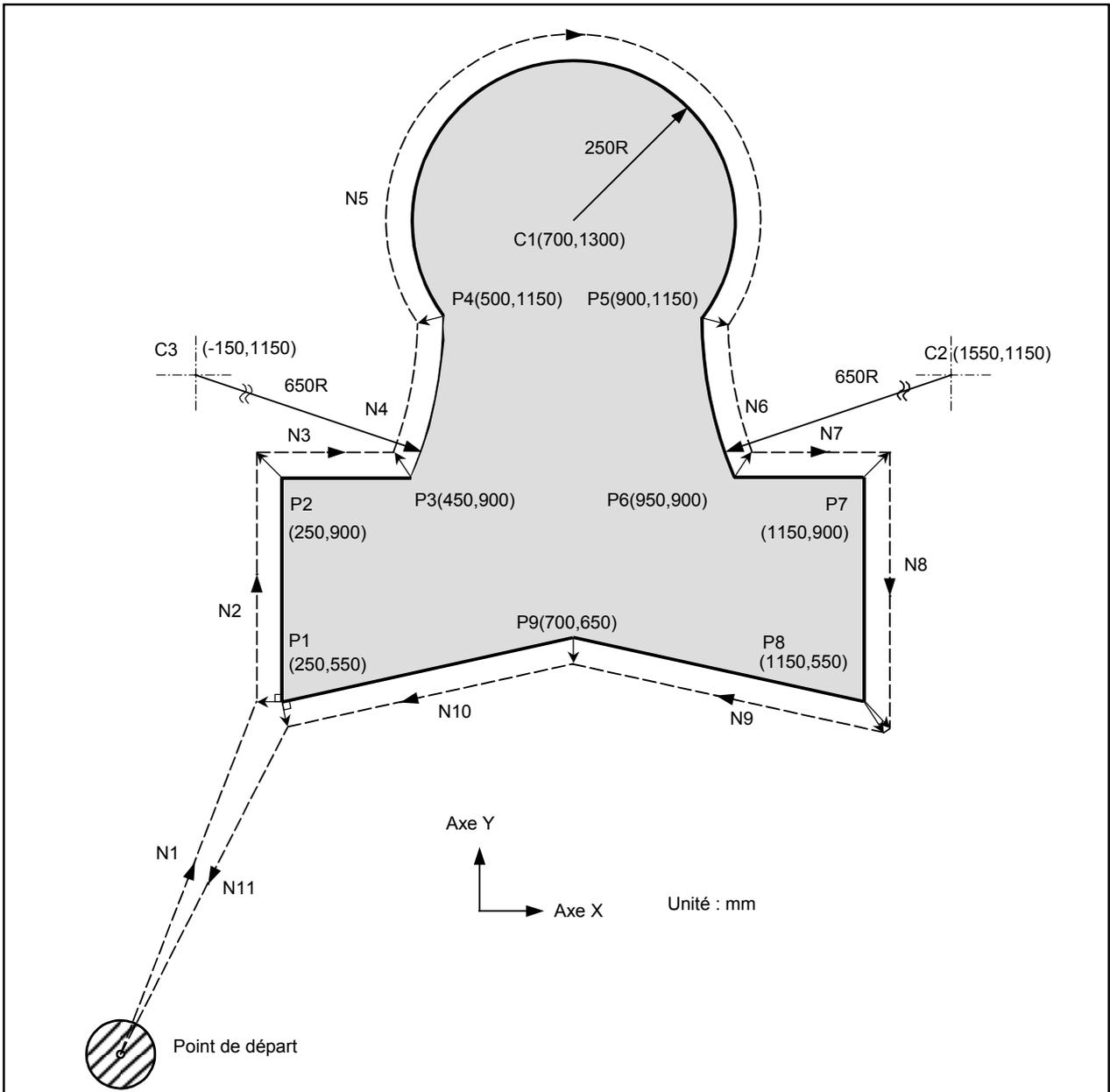
Le calcul de la compensation est effectué dans le plan déterminé par G17, G18 ou G19 (codes G de sélection de plan). Ce plan est appelé le plan de compensation.

La compensation n'est pas exécutée pour la coordonnée d'une position qui n'est pas dans le plan spécifié. Les valeurs programmées sont utilisées telles quelles.

En mode de commande simultanée de 3 axes, la trajectoire d'outil projetée sur le plan de correction est compensée.

Le plan de correction est changé pendant le mode d'annulation de correction. Si le changement a lieu en mode correction, l'alarme PS0037 s'affiche, et la machine est arrêtée.

**Exemple**



	<b>G50 X0 Y0 Z0 ;</b> .....	Programme des coordonnées absolues. L'outil est positionné au point de départ (X0, Y0, Z0).
<b>N1</b>	<b>G17 G00 G41 T0707 X250.0 Y550.0 ;</b> .....	Démarre la compensation d'outil de coupe (démarrage). L'outil est décalé vers la gauche de la trajectoire programmée, d'une distance égale à la distance spécifiée dans T07. En d'autres termes, la trajectoire de l'outil est décalée d'une distance égale à la valeur du rayon de l'outil (mode correction) car T07 est préréglé à 15 (le rayon de l'outil est de 15 mm).
<b>N2</b>	<b>G01 Y900.0 F150 ;</b> .....	Programme l'usinage de P1 à P2.
<b>N3</b>	<b>X450.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P2 à P3.
<b>N4</b>	<b>G03 X500.0 Y1150.0 R650.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P3 à P4.
<b>N5</b>	<b>G02 X900.0 R-250.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P4 à P5.
<b>N6</b>	<b>G03 X950.0 Y900.0 R650.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P5 à P6.
<b>N7</b>	<b>G01 X1150.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P6 à P7.
<b>N8</b>	<b>Y550.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P7 à P8.
<b>N9</b>	<b>X700.0 Y650.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P8 à P9.
<b>N10</b>	<b>X250.0 Y550.0 ;</b> .....	Programme l'usinage de P9 à P1.
<b>N11</b>	<b>G00 G40 X0 Y0 ;</b> .....	Annule le mode de correction. L'outil est ramené à la position de départ (X0, Y0, Z0).

## 5.4 DÉTAILS DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE OU DE RAYON DE POINTE D'OUTIL

### 5.4.1 Présentation générale

Les explications suivantes sont centrées sur la compensation du rayon de pointe d'outil mais s'appliquent également à la compensation d'outil de coupe. Cependant, les exemples dans lesquels les plans XY sont utilisés s'appliquent uniquement à la compensation d'outil de coupe.

#### - Vecteur de correction du centre du rayon de pointe d'outil

Le vecteur de correction du centre du rayon de pointe d'outil est un vecteur bidimensionnel calculé par la CNC et égal à la valeur de correction spécifiée dans un code T. Sa dimension change d'un bloc à l'autre, en fonction du déplacement de l'outil.

Ce vecteur de correction (simplement appelé vecteur ci-après) est créé de manière interne par la commande numérique pour une bonne correction et pour le calcul de la trajectoire de l'outil avec un décalage exact (égal au rayon de pointe d'outil) par rapport à la trajectoire programmée.

Ce vecteur peut être supprimé par une réinitialisation.

Le vecteur accompagne en permanence l'outil à mesure que celui-ci avance.

Une bonne compréhension du principe du vecteur est essentielle pour une programmation de précision.

Lisez attentivement la procédure de création des vecteurs indiquée ci-dessous.

#### - G40, G41, G42

G40, G41 ou G42 est utilisé pour effacer ou créer des vecteurs.

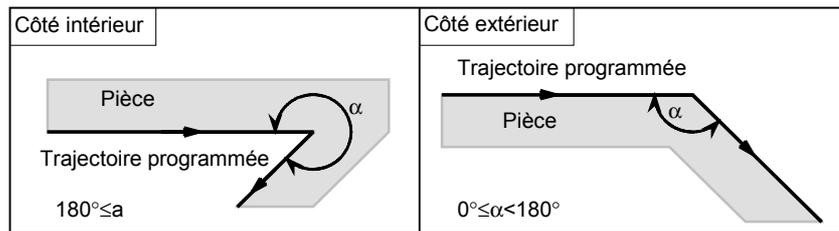
Ces codes sont utilisés en même temps que G00, G01, G02, G03 ou G32 pour spécifier le mode de déplacement de l'outil (correction).

Code G	Position de la pièce	Fonction
G40	Aucune	Annulation de la compensation du rayon de pointe d'outil
G41	Droite	Correction vers la gauche le long de la trajectoire de l'outil
G42	Gauche	Correction vers la droite le long de la trajectoire de l'outil

G41 et G42 programment un mode de correction, tandis que G40 programme l'annulation de la correction.

#### - Côté intérieur et côté extérieur

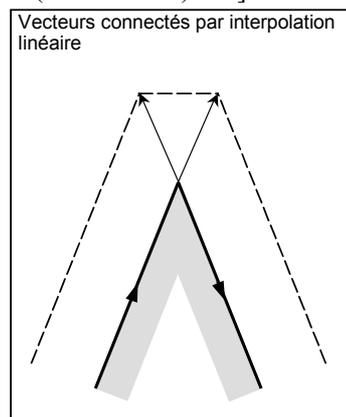
Lorsqu'un angle d'intersection des trajectoires de l'outil spécifiées à l'aide de commandes de déplacement pour deux blocs sur le côté de la pièce est supérieur à 180°, il est appelé « côté intérieur ». Lorsque l'angle est compris entre 0° et 180°, il est appelé « côté extérieur ».



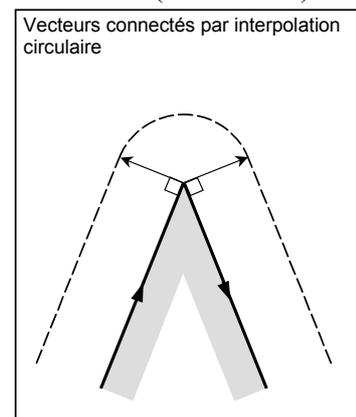
### - Méthode de connexion d'angle externe

Si l'outil se déplace autour d'un angle externe en mode de compensation du rayon de pointe d'outil, il est possible de spécifier (à l'aide du paramètre CCC (n° 19607#2)) si les vecteurs de compensation doivent être connectés par interpolation linéaire ou par interpolation circulaire.

<1> Type de connexion linéaire  
[Paramètre CCC  
(n° 19607#2) = 0]



<2> Type de connexion circulaire [Paramètre CCC (n° 19607#2) = 1]



### - Mode annulation

La compensation du rayon de pointe d'outil passe en mode annulation dans les cas suivants. (Le système peut ne pas passer en mode annulation en fonction de la machine-outil.)

- <1> Immédiatement après la mise sous tension
- <2> Lorsque le bouton <RESET> du pupitre IMD est actionné
- <3> À la suite du forçage de la fin d'un programme par exécution de M02 ou M30
- <4> Après exécution de la commande d'annulation de compensation du rayon de pointe d'outil (G40)

En mode annulation, le vecteur de compensation est réglé à zéro et la trajectoire du centre de la pointe d'outil coïncide avec la trajectoire programmée. Un programme doit se terminer en mode annulation. S'il se termine en mode de compensation de rayon de pointe d'outil, l'outil ne peut pas être positionné sur le point final et s'arrête à une position du vecteur éloignée du point final.

### - Démarrage

Lorsqu'un bloc satisfaisant toutes les conditions suivantes est exécuté en mode annulation, la CNC passe en mode correction. Le contrôle effectué au cours de cette opération est appelé démarrage.

- <1> G41 ou G42 est contenu dans le bloc ou a été spécifié pour placer la CNC en mode correction.
- <2> 0 < numéro de compensation de rayon de pointe d'outil ≤ numéro de compensation maximum
- <3> Mode positionnement (G00) ou interpolation linéaire (G01)
- <4> Une commande d'axe de plan de compensation avec une distance de déplacement de 0 (excepté le démarrage type C) est programmée.

Si le démarrage est programmé en mode interpolation circulaire (G02, G03), l'alarme PS0034 est émise.

Comme opération de démarrage, un des trois types A, B et C peut être sélectionné en réglant correctement les paramètres SUP (n° 5003#0) et SUV (n° 5003#1). L'opération à exécuter si l'outil se déplace autour d'un côté intérieur est de type « unique ».

**Tableau 5.4.1 (a) Opération de démarrage/annulation**

SUV	SUP	Type	Opération
0	0	Type A	<p>Un vecteur de compensation est généré. Il est vertical au bloc suivant le bloc de démarrage et au bloc précédant le bloc d'annulation.</p>
0	1	Type B	<p>Un vecteur de compensation est généré. Il est vertical au bloc de démarrage et au bloc d'annulation. Un vecteur d'intersection est également généré.</p>
1	0 1	Type C	<p>Lorsque le bloc de démarrage et le bloc d'annulation sont des blocs sans commande de déplacement de l'outil, l'outil se déplace d'une distance égale à la valeur de compensation d'outil ou de rayon de pointe d'outil dans le sens vertical au bloc suivant le bloc de démarrage et au bloc précédant le bloc d'annulation.</p> <p>Pour un bloc avec déplacement d'outil, l'outil respecte le réglage de SUP : Si SUP est réglé à 0, le type A est pris en compte, et si SUP est réglé à 1, le type B est pris en compte.</p>

### - Lecture de commandes d'entrée en mode de compensation de rayon de pointe d'outil

En mode de compensation de rayon de pointe d'outil, les commandes d'entrée sont lues en général dans 3 à 8 blocs (en fonction du réglage du paramètre n° 19625) pour effectuer un calcul d'intersection ou une vérification d'interférence (décrité plus loin), que les blocs soient avec ou sans déplacement d'outil, jusqu'à ce qu'une commande d'annulation soit reçue.

Pour effectuer un calcul d'intersection, il est nécessaire de lire au moins deux blocs avec déplacement d'outil. Pour effectuer une vérification d'interférence, il est nécessaire de lire au moins trois blocs avec déplacement d'outil.

Comme la valeur du paramètre n° 19625 (c'est-à-dire le nombre de blocs à lire) augmente, il est possible de prévoir le dépassement d'usinage (interférence) pour plusieurs commandes consécutives. Cependant, les augmentations des blocs à lire et à analyser entraînent des délais de lecture et d'analyse plus longs.

### - Signification des symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans les figures de cette section :

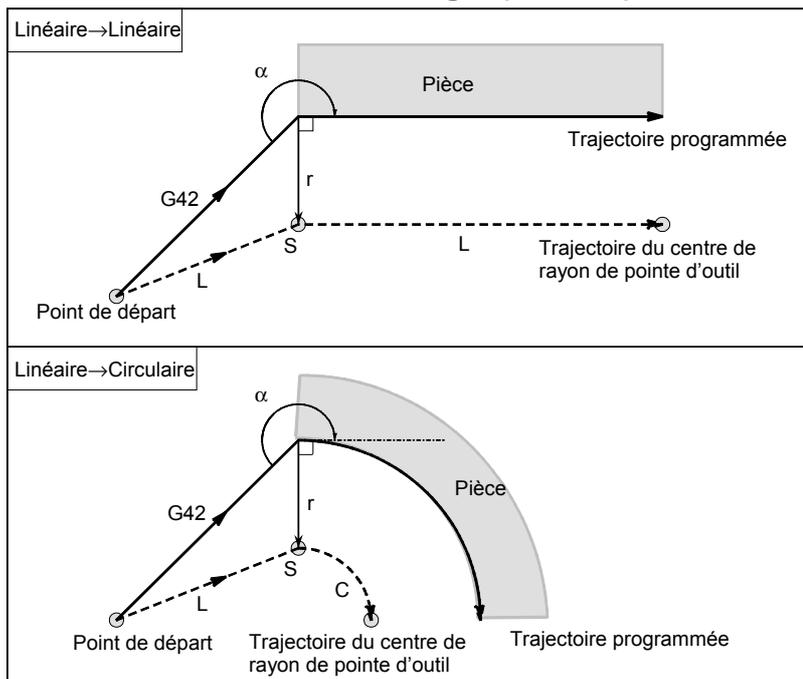
- S indique une position à laquelle un bloc unique est exécuté une fois.
- SS indique une position à laquelle un bloc unique est exécuté deux fois.
- SSS indique une position à laquelle un bloc unique est exécuté trois fois.
- L indique que l'outil se déplace suivant une ligne droite.
- C indique que l'outil se déplace suivant un arc.
- r indique la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil.
- Une intersection est une position où se rencontrent les trajectoires programmées de deux blocs après avoir été décalées d'une distance r.
- ○ indique le centre du rayon de pointe d'outil.

## 5.4.2 Déplacement de l'outil lors du démarrage

Lorsque le mode d'annulation de correction passe en mode de correction, l'outil se déplace comme illustré ci dessous (démarrage) :

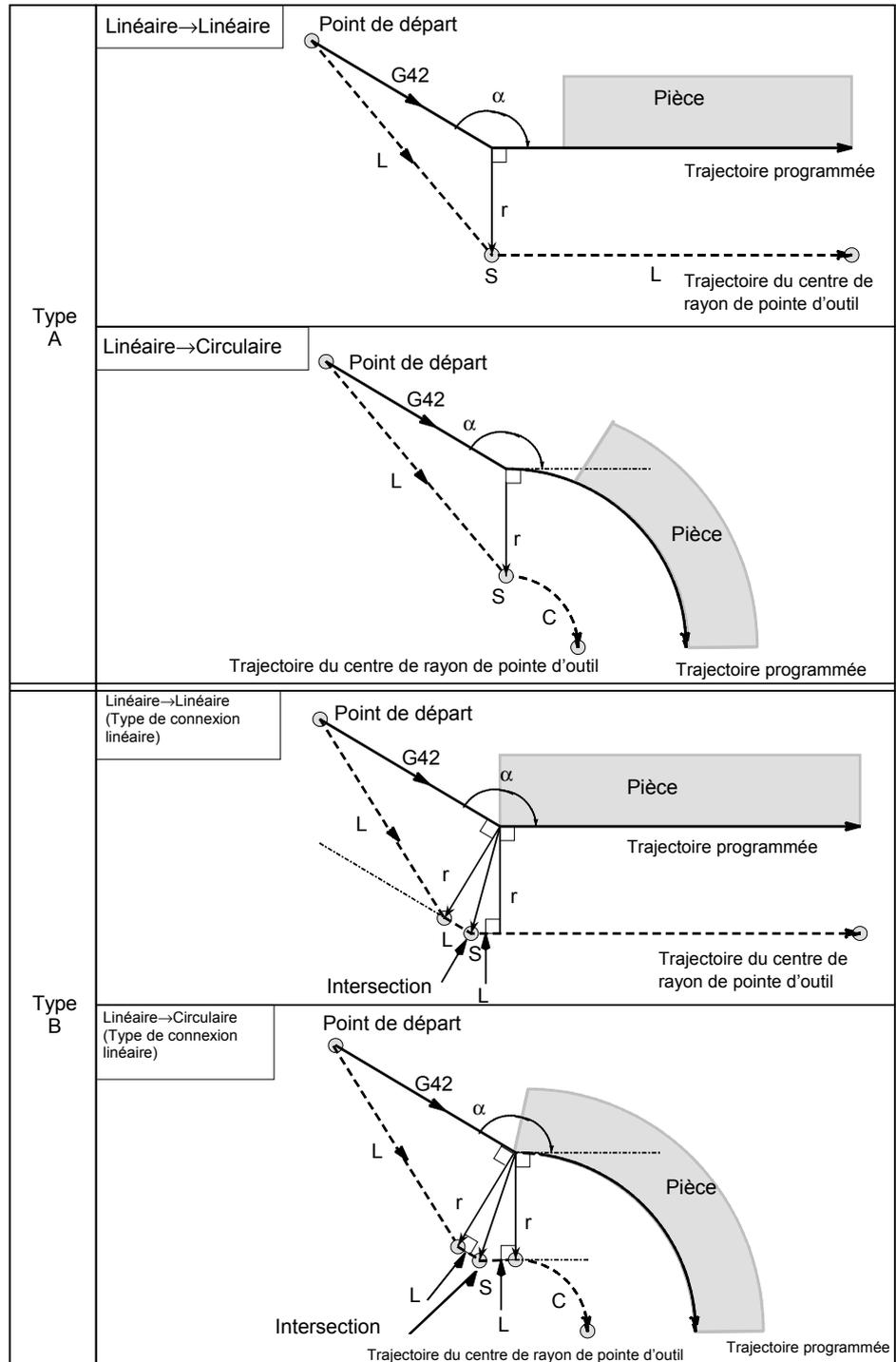
### Explications

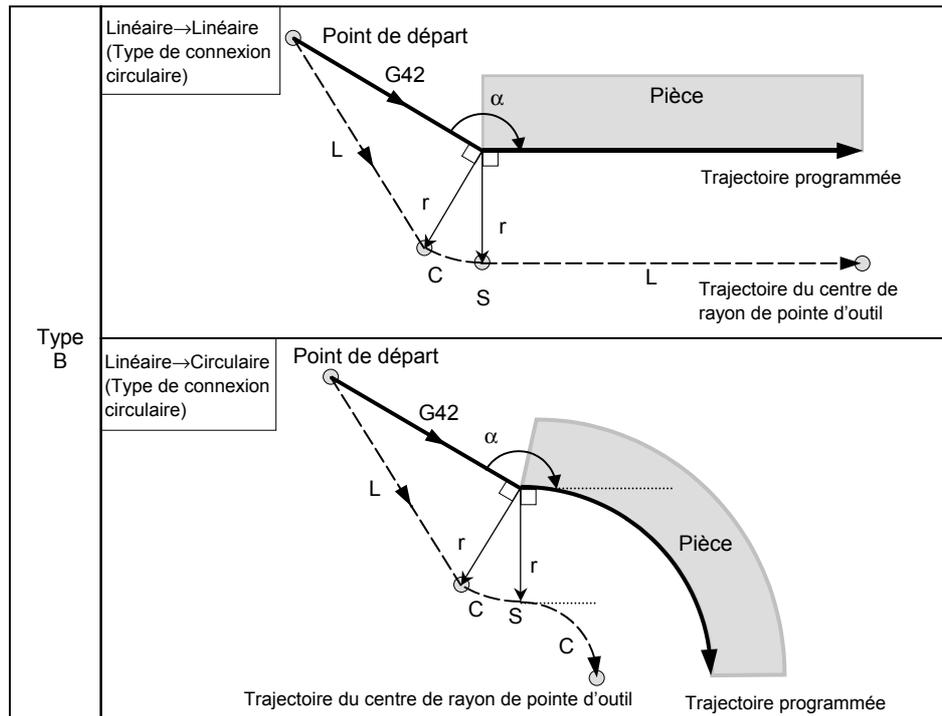
- Déplacement de l'outil autour d'un côté intérieur d'un angle ( $180^\circ \leq \alpha$ )



**- Cas dans lesquels le bloc de démarrage est un bloc avec déplacement d'outil et dans lesquels l'outil se déplace à l'extérieur avec un angle obtus ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )**

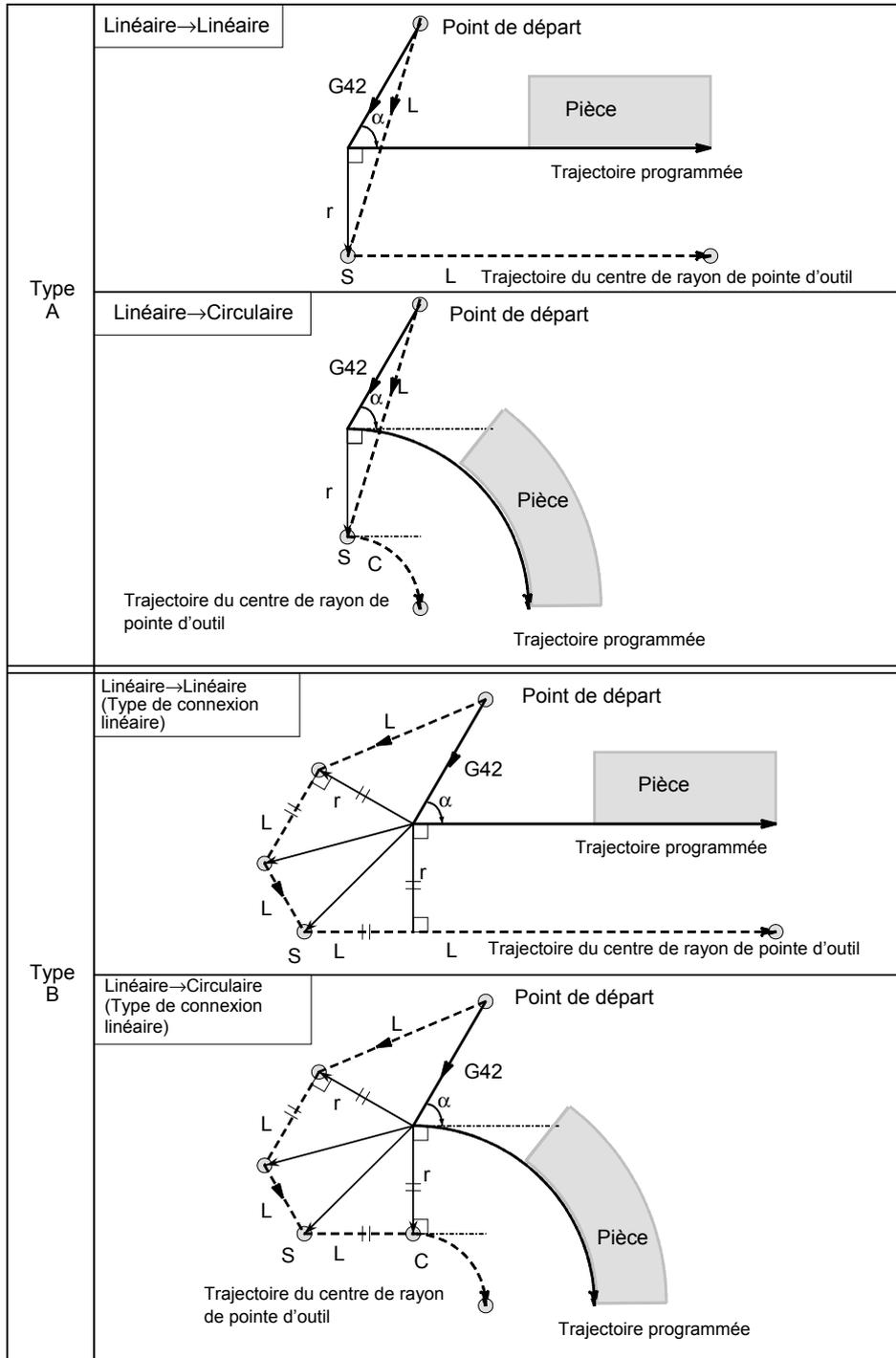
La trajectoire de l'outil au démarrage peut être du type A ou du type B en fonction de la sélection effectuée à l'aide du paramètre SUP (n° 5003#0).

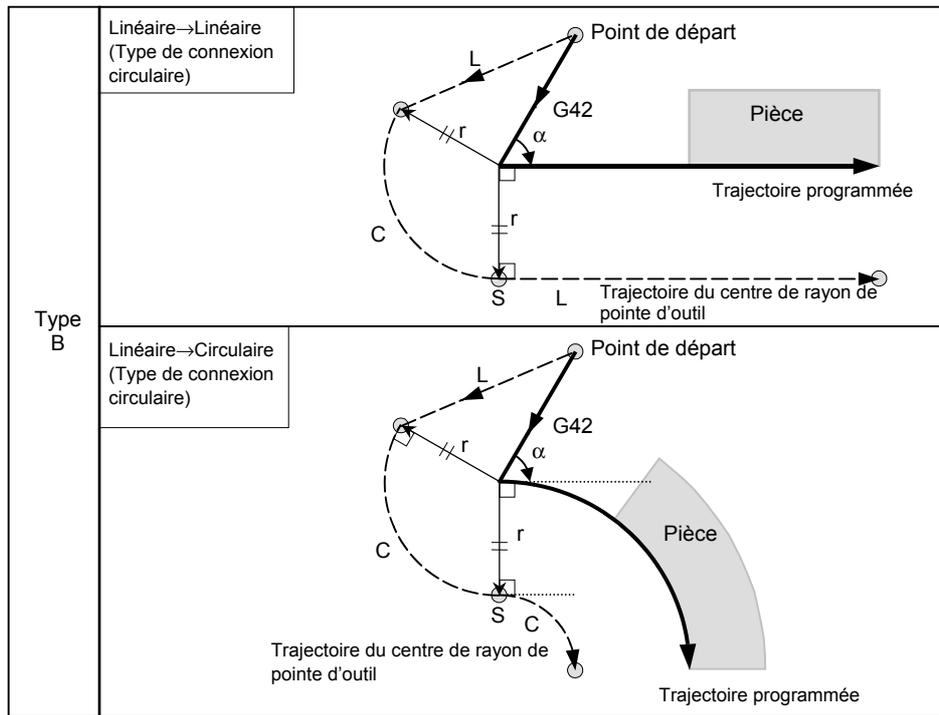




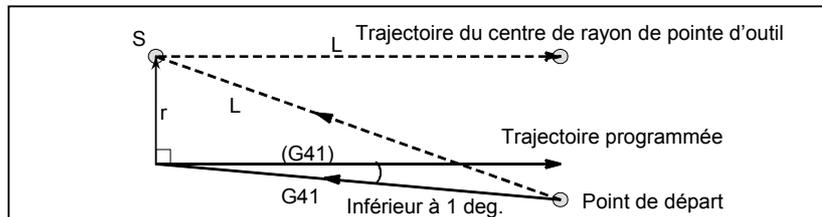
**- Cas dans lesquels le bloc de démarrage est un bloc avec déplacement d'outil et dans lesquels l'outil se déplace à l'extérieur avec un angle aigu ( $\alpha < 90^\circ$ )**

La trajectoire de l'outil au démarrage peut être du type A ou du type B en fonction de la sélection effectuée à l'aide du paramètre SUP (n° 5003#0).





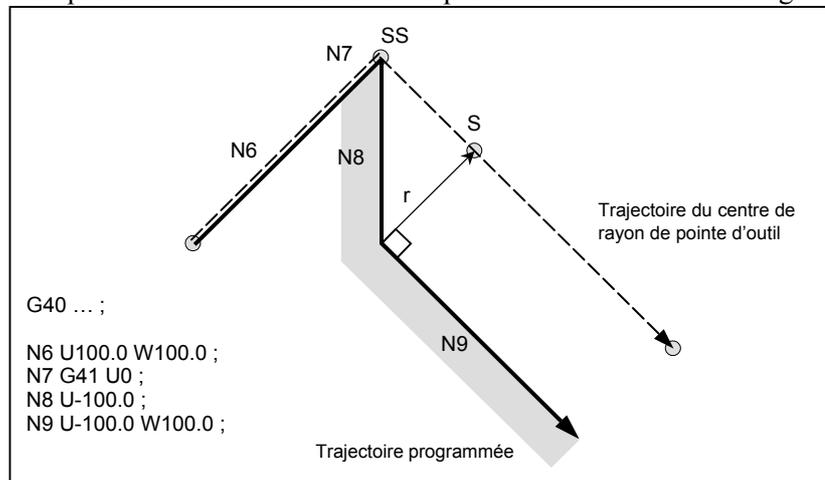
- Déplacement de l'outil autour du côté extérieur linéaire → linéaire avec un angle aigu inférieur à 1 degré ( $\alpha < 1^\circ$ )



- Bloc sans déplacement d'outil spécifié au démarrage

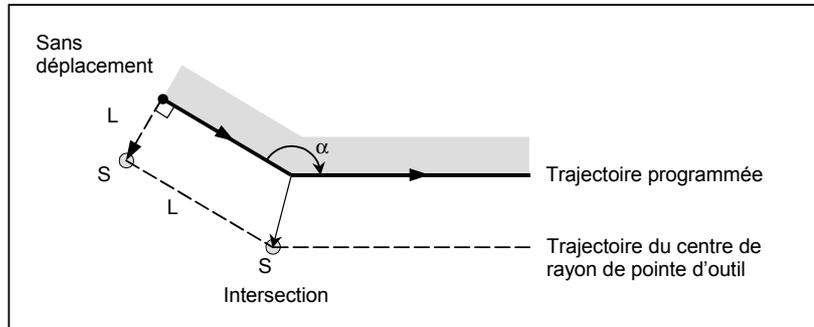
Pour types A et B

Si la commande est spécifiée au démarrage, le vecteur de correction n'est pas créé. L'outil ne fonctionne pas dans un bloc de démarrage.



Pour type C

L'outil se décale d'une distance égale à la valeur de compensation dans le sens vertical au bloc avec déplacement d'outil placé après le bloc de démarrage.



### 5.4.3 Déplacement de l'outil en mode correction

---

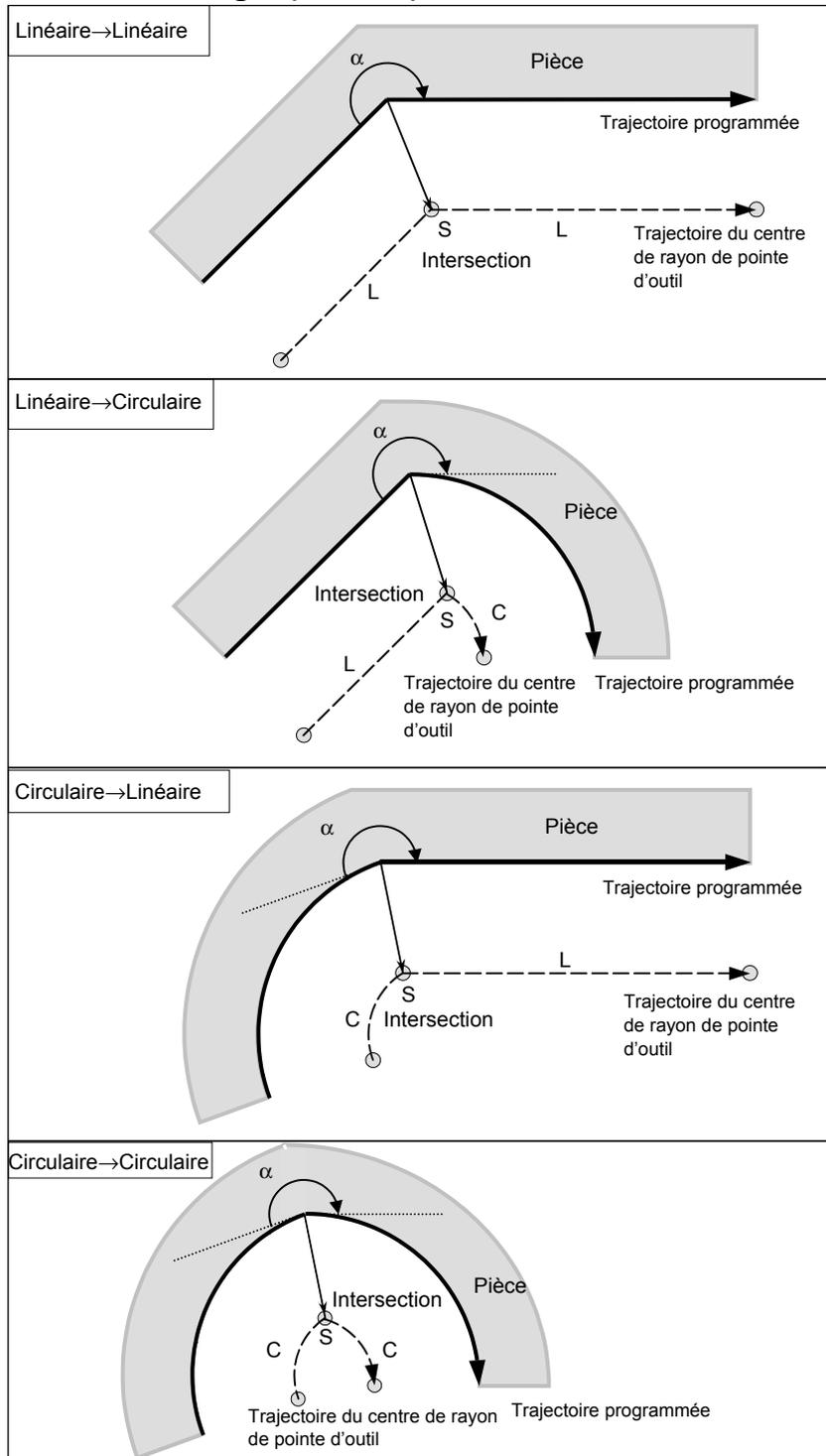
En mode correction, la compensation est effectuée même pour des commandes de positionnement, sans parler des interpolations linéaires et circulaires. Pour effectuer un calcul d'intersection, il est nécessaire de lire au moins deux blocs avec déplacement d'outil. Par conséquent, si plusieurs blocs avec déplacement d'outil ne peuvent pas être lus en mode de correction parce que des blocs sans déplacement d'outil (tels que les commandes séparées de fonctions auxiliaires et la temporisation) sont programmés par succession, il peut se produire un usinage excessif ou insuffisant dû à l'échec du calcul d'intersection. En supposant que le nombre de blocs à lire en mode de correction (déterminé par le paramètre n° 19625) est N, et que le nombre de commandes dans ces N blocs sans déplacement d'outil qui ont été lus est M, la condition dans laquelle un calcul d'intersection est possible est  $(N - 2) \geq M$ . Par exemple, si le nombre maximum de blocs à lire en mode de correction est 5, le calcul d'intersection est possible même si jusqu'à trois blocs sans déplacement d'outil sont spécifiés.

**REMARQUE**

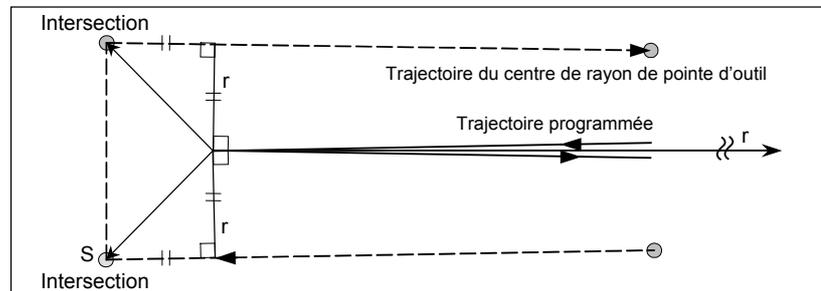
La condition nécessaire pour une vérification d'interférence, décrite plus loin, est différente de cette condition. Pour plus de détails, reportez-vous à la description de la vérification d'interférence.

Si un code G ou M dans lequel la mise en mémoire tampon est supprimée est spécifié, aucune commande consécutive ne peut être lue avant l'exécution de ce bloc, indépendamment du réglage du paramètre n° 19625. Par conséquent, un usinage excessif ou insuffisant peut se produire en raison d'un échec du calcul d'intersection.

- Déplacement de l'outil à l'intérieur d'un angle ( $180^\circ \leq \alpha$ )

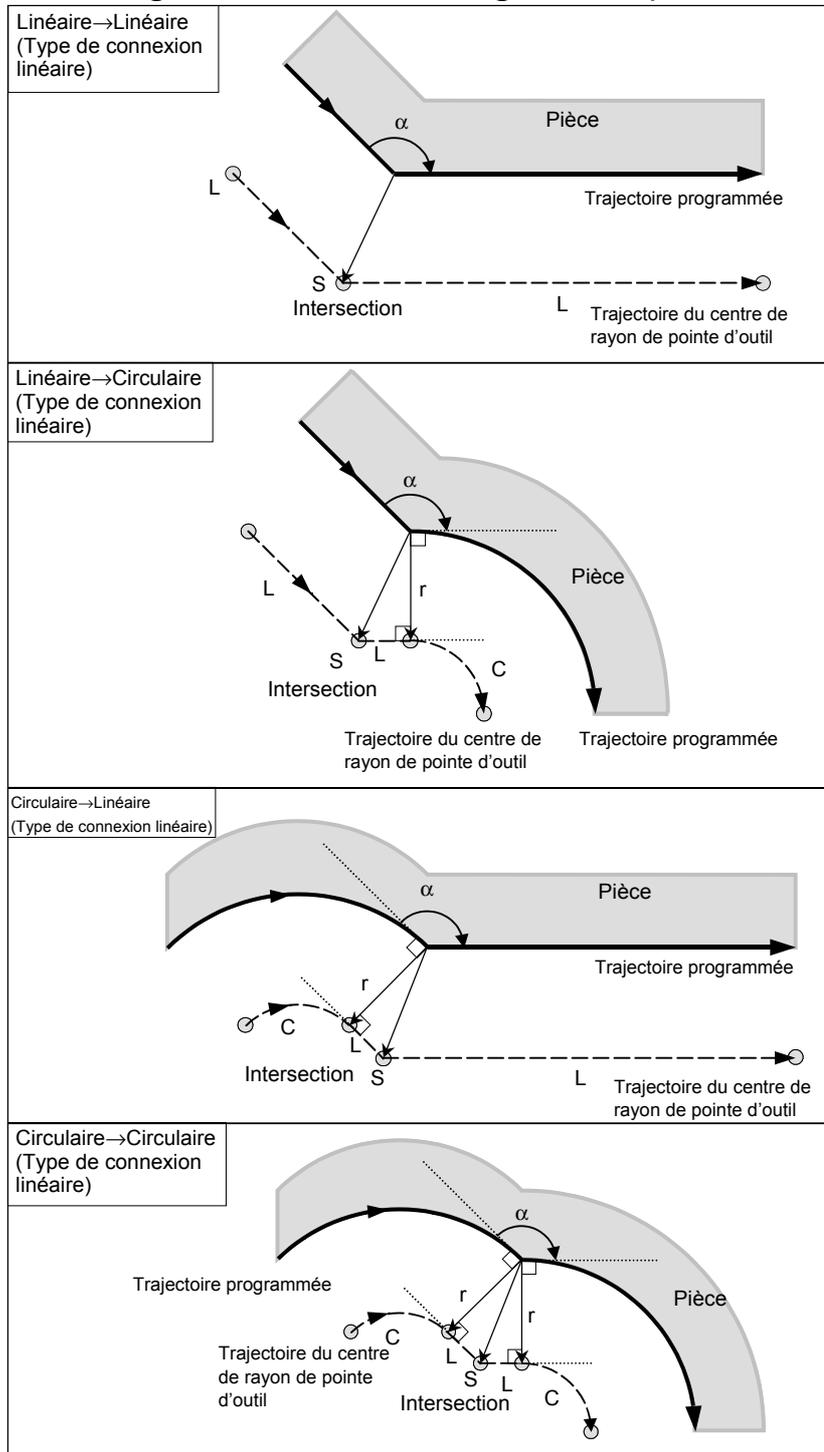


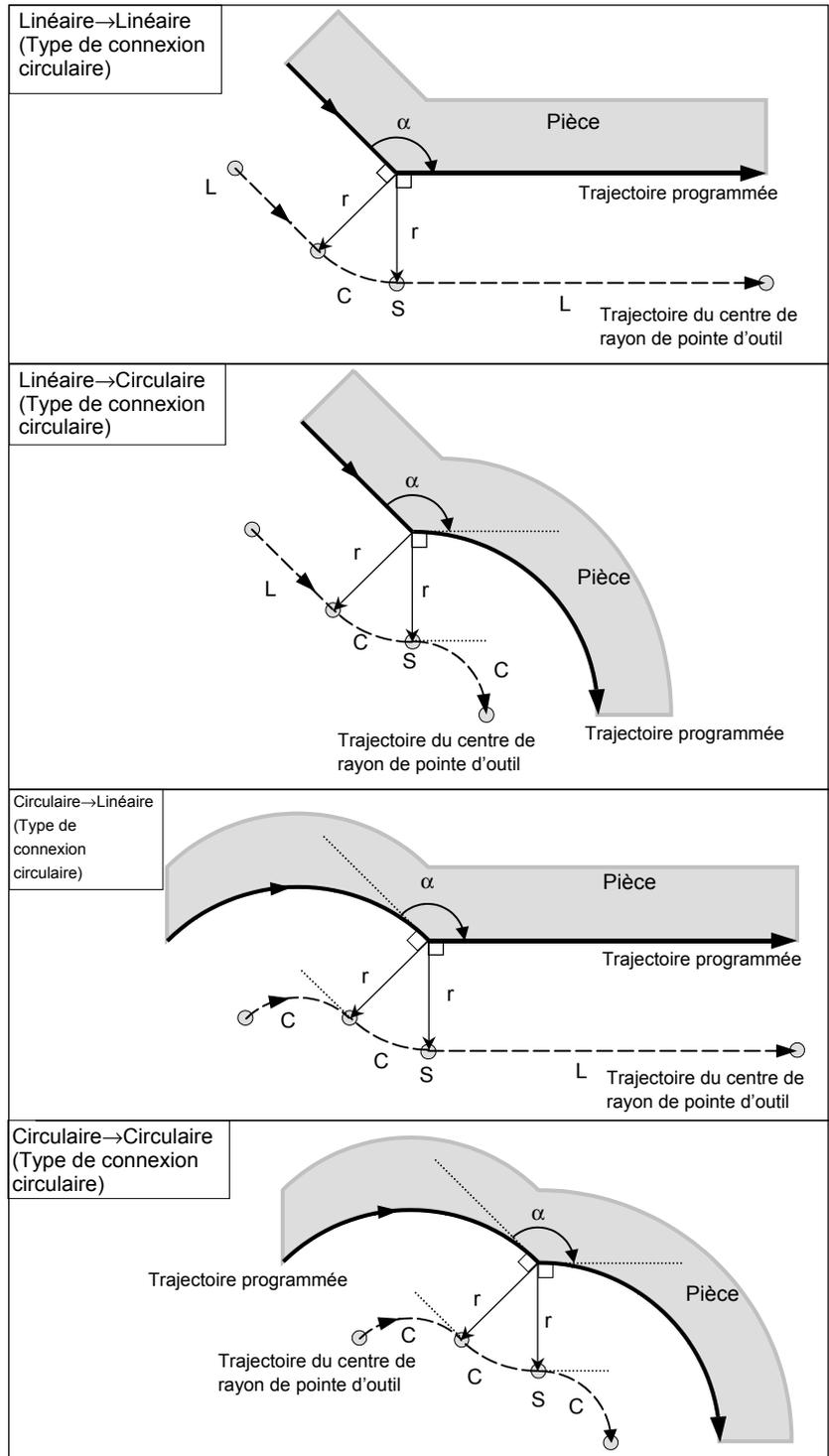
- Déplacement de l'outil à l'intérieur ( $\alpha < 1^\circ$ ) avec un vecteur anormalement long, linéaire → linéaire



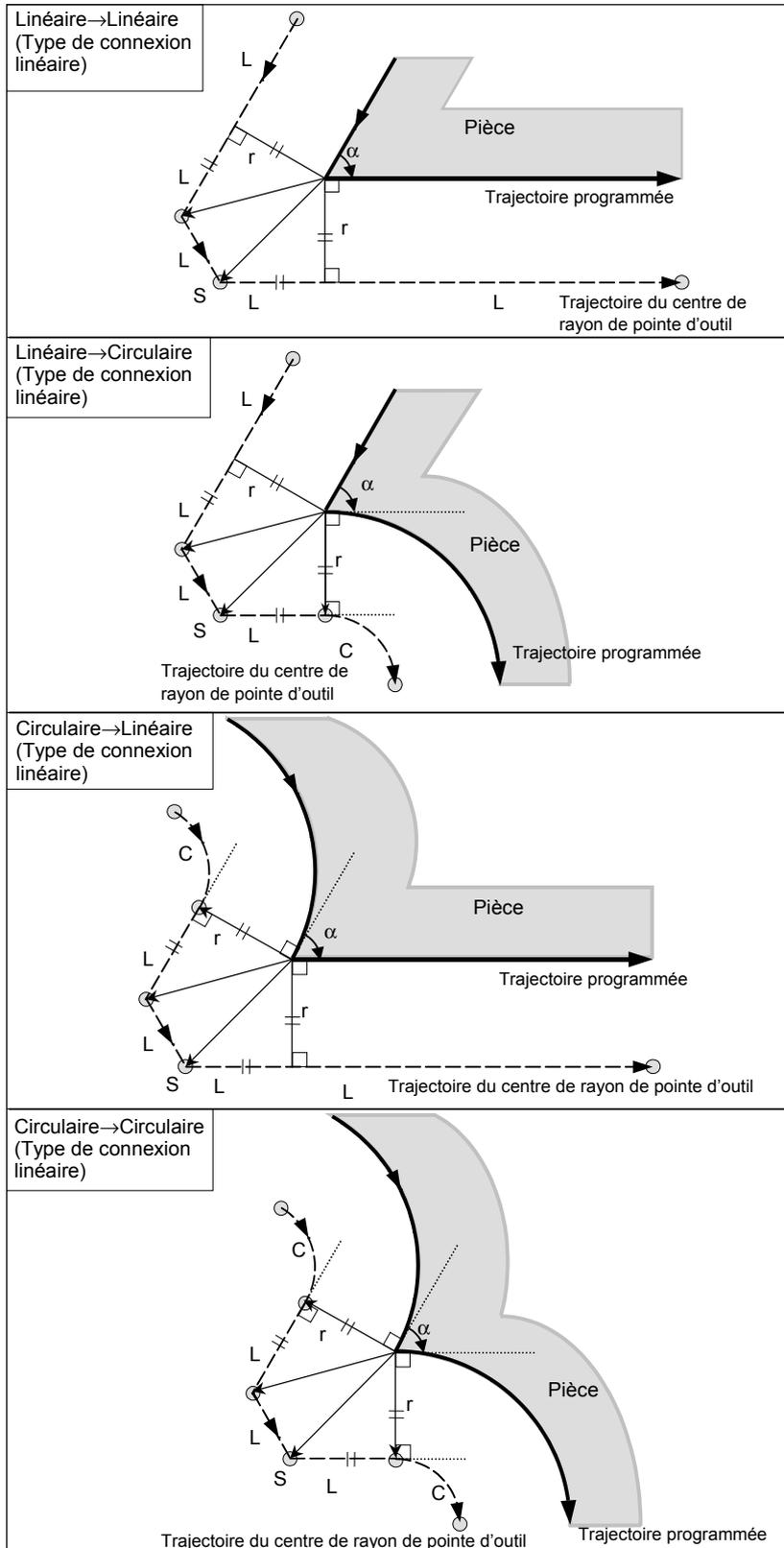
Même en cas de déplacement circulaire à linéaire, linéaire à circulaire et circulaire à circulaire, le lecteur doit suivre la même procédure.

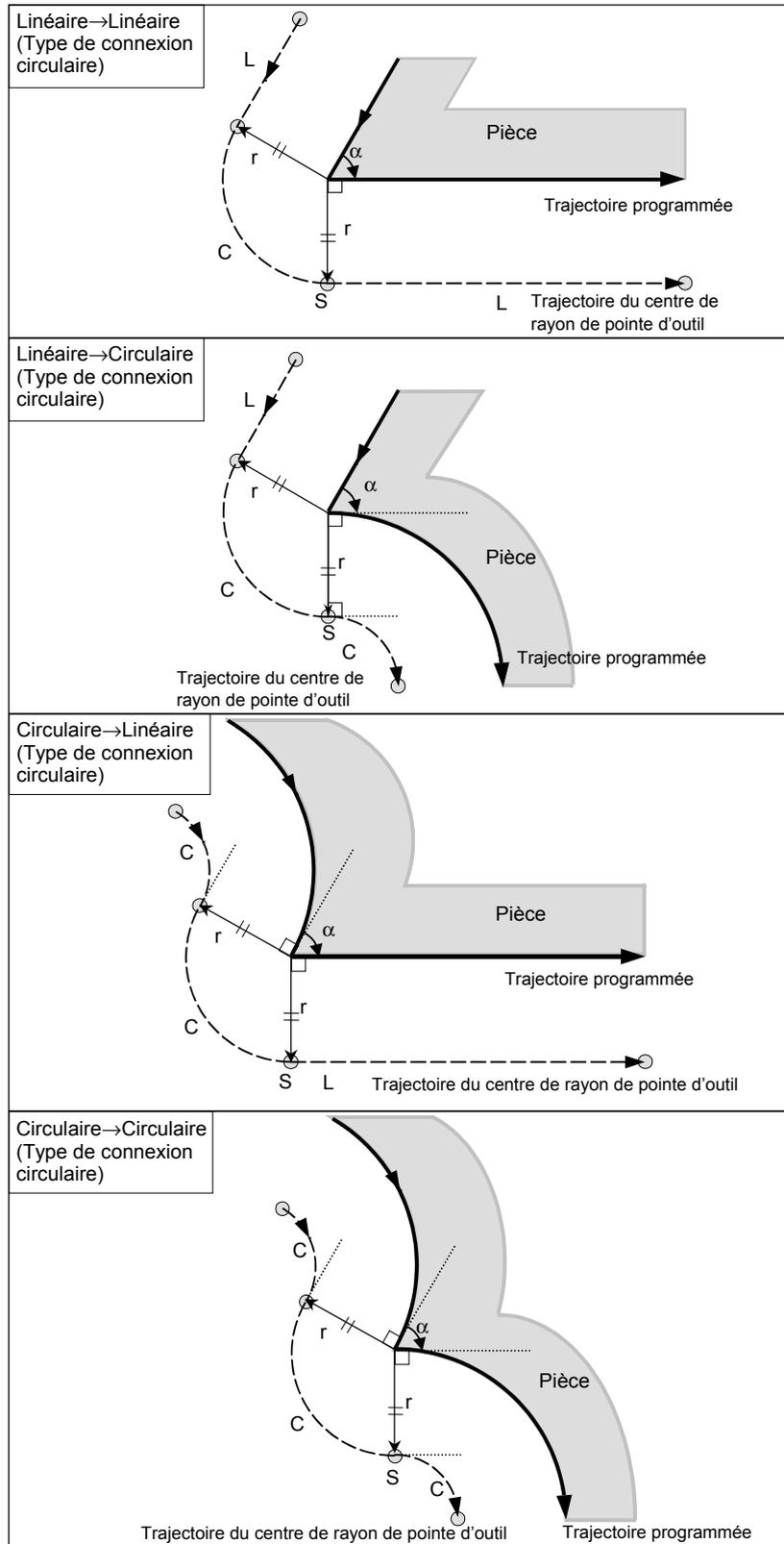
- Déplacement de l'outil autour de l'angle externe avec un angle obtus ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )





- Déplacement de l'outil autour de l'angle externe avec un angle aigu ( $\alpha < 90^\circ$ )

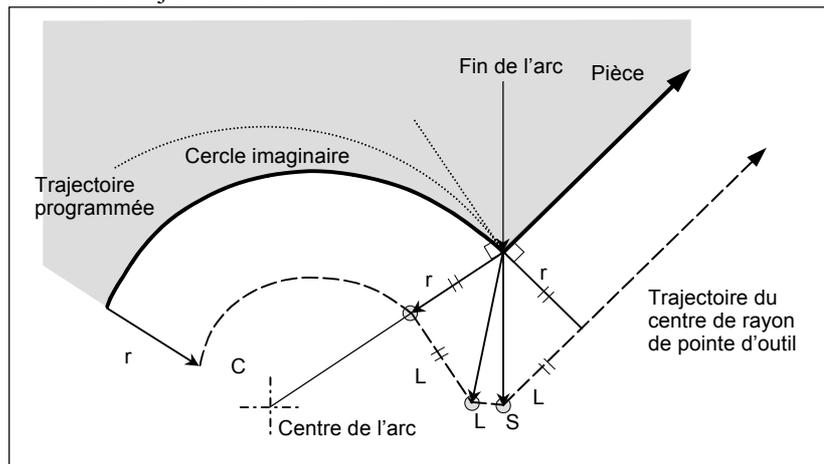




### - Dans des cas exceptionnels

#### La position d'arrivée de l'arc n'est pas sur l'arc

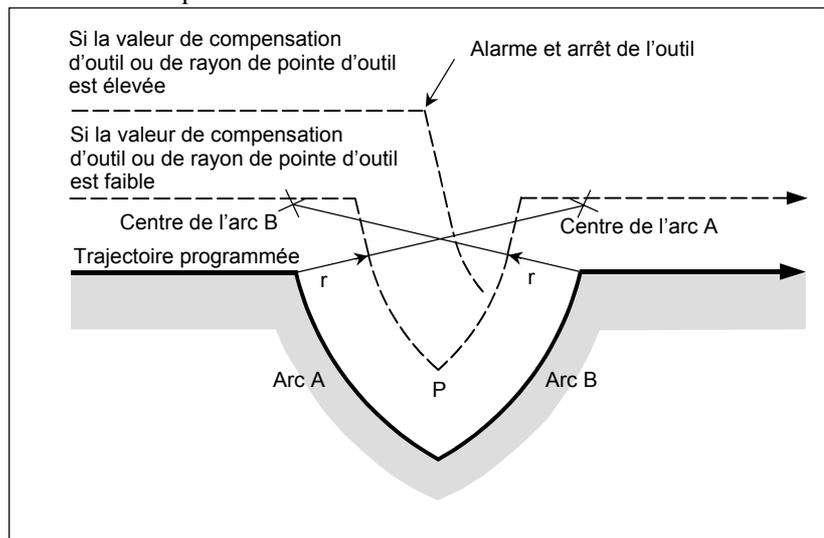
Si la fin d'une droite conduisant à un arc n'est pas sur l'arc comme illustré ci-dessous, le système suppose que la compensation du rayon de pointe d'outil a été exécutée par rapport à un cercle imaginaire ayant le même centre que l'arc et dépassant la position d'arrivée spécifiée. En se basant sur cette hypothèse, le système crée un vecteur et effectue la compensation. La même description s'applique au déplacement de l'outil entre deux trajectoires circulaires.



#### Il n'y a pas d'intersection interne

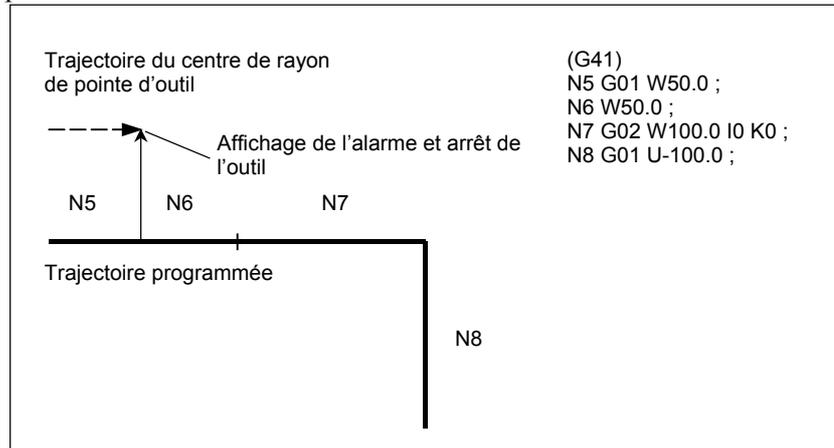
Si la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil est suffisamment faible, les deux trajectoires circulaires du centre de l'outil suivies après la compensation se coupent à la position (P). L'intersection P peut ne pas être obtenue si une valeur excessivement élevée est spécifiée pour la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil. Lorsque ceci est prévu, l'alarme PS0033 est émise à la fin du bloc précédent et l'outil s'arrête.

Dans l'exemple illustré ci-dessous, les trajectoires du centre de l'outil le long des arcs A et B se coupent en P lorsqu'une valeur suffisamment faible est spécifiée pour la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil. Si une valeur excessivement élevée est spécifiée, cette intersection n'a pas lieu.



### - Lorsque le centre de l'arc coïncide avec la position de départ ou la position d'arrivée

Si le centre de l'arc coïncide avec la position de départ ou d'arrivée, l'alarme PS0041 s'affiche, et l'outil s'arrête au point de départ du bloc précédent de l'arc.



### - Changement du sens de correction en mode de correction

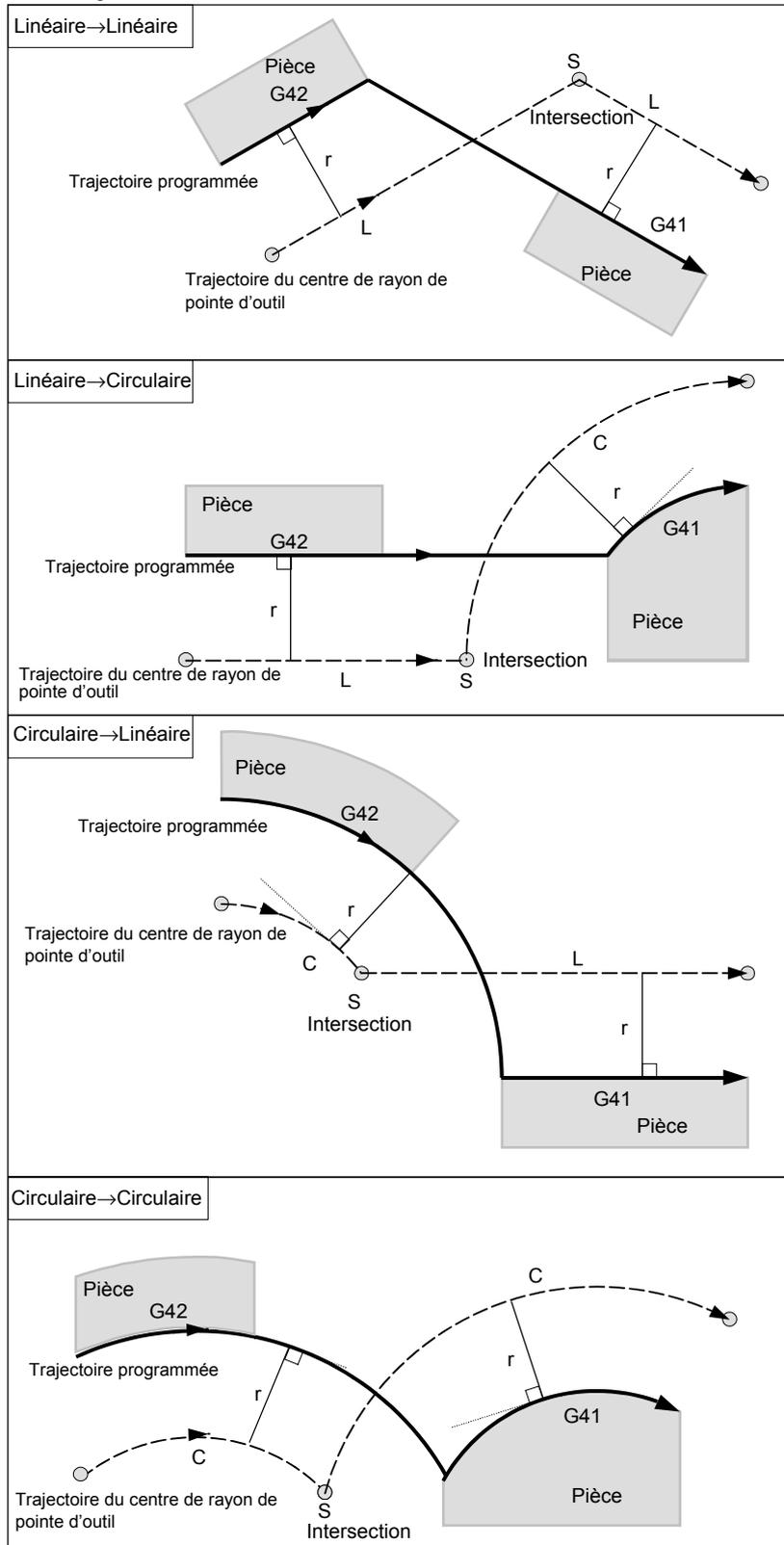
Le sens de correction est défini par les codes G (G41 et G42) pour la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil et par le signe de la valeur de compensation.

Signe de la compensation		Code G	
		+	-
G41	Correction du côté gauche	Correction du côté droit	Correction du côté gauche
G42	Correction du côté droit	Correction du côté gauche	Correction du côté droit

Le sens de correction peut être modifié en mode de correction. Si le sens de correction est changé dans un bloc, un vecteur est créé au niveau de l'intersection de la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil de ce bloc et de la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil d'un bloc précédent.

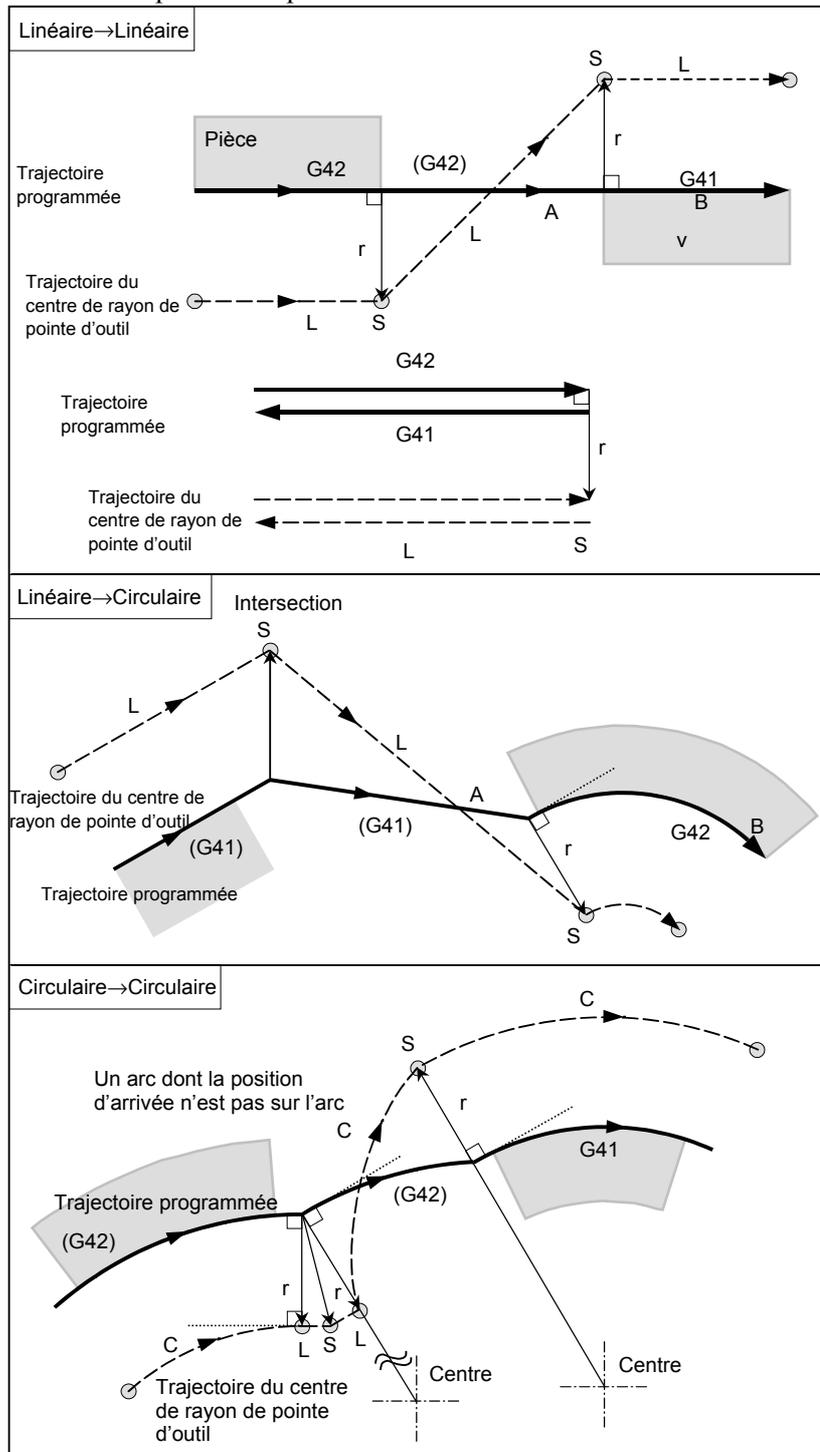
Toutefois, le changement n'est pas possible dans le bloc de démarrage et dans le bloc suivant.

- Trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil avec une intersection



**- Trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil sans intersection**

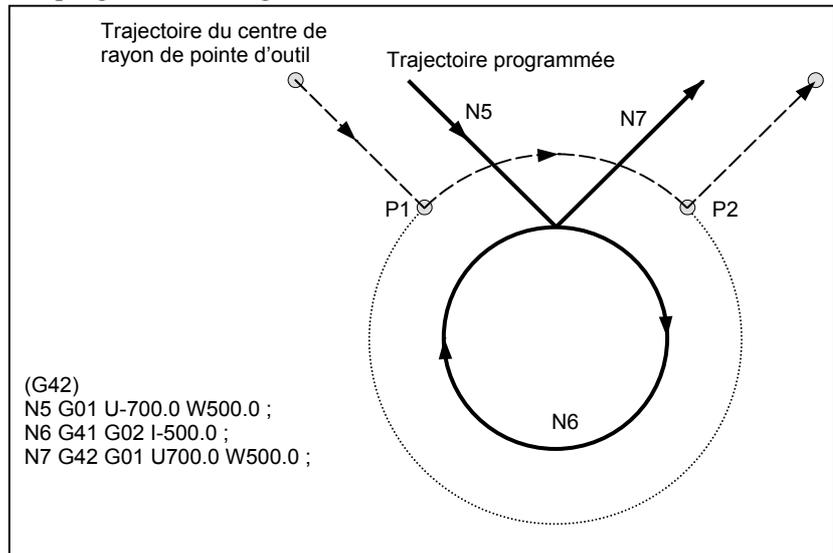
Lorsque vous changez le sens de correction dans les blocs A et B à l'aide de G41 et G42, si aucune intersection avec la trajectoire de correction n'est nécessaire, le vecteur perpendiculaire au bloc B est créé comme point de départ du bloc B.



## Longueur de la trajectoire du centre de l'outil supérieure à la circonférence d'un cercle

Normalement il est presque impossible de se trouver dans cette situation. Elle peut toutefois se présenter si G41 et G42 sont modifiés ou si G40 a été programmé avec les adresses I, J et K.

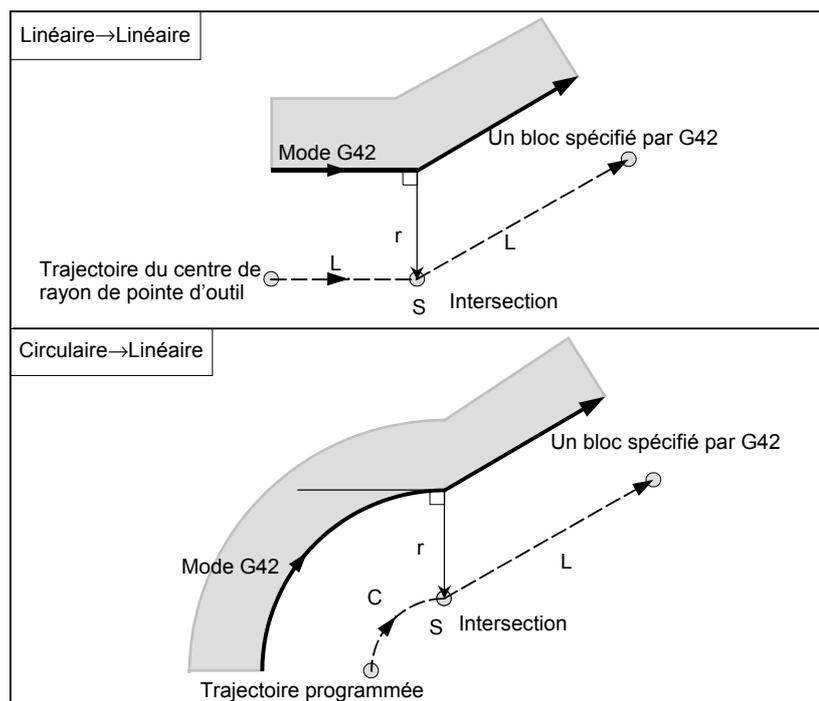
Dans ce cas, la compensation d'outil de coupe n'est pas effectuée avec plusieurs circonférences de cercle : un arc est formé de P1 à P2 comme illustré ci-dessous. Suivant les circonstances, une alarme peut être générée à cause de la « Vérification d'interférence » décrite plus loin. Pour effectuer un cercle avec plusieurs circonférences, il doit être programmé en segments.



**- Code G de compensation du rayon de pointe d'outil en mode de correction**

Le vecteur de correction peut être défini pour former un angle droit avec le sens du déplacement dans le bloc précédent, indépendamment de l'usinage du côté intérieur ou extérieur, en programmant le code G (G41, G42) de compensation du rayon de pointe d'outil en mode de correction. Si ce code est programmé dans une commande circulaire, vous n'obtiendrez pas un déplacement circulaire correct.

Si le sens de correction est censé changer à la suite de la programmation du code G de compensation de rayon de pointe d'outil (G41, G42), reportez-vous au sous-chapitre « Changement du sens de correction en mode correction ».

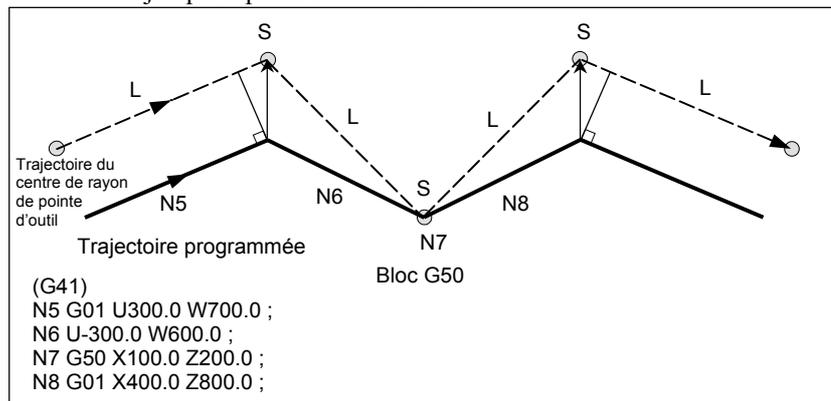


### - Commande d'annulation temporaire du vecteur de correction

Pendant le mode correction, si G50 (définition du système de coordonnées pièce) ou G52 (définition du système de coordonnées locales) est programmé, le vecteur de correction est temporairement annulé et la correction est alors automatiquement restaurée.

Dans ce cas, sans annulation de la correction, l'outil se déplace directement du point d'intersection au point où a été programmée l'annulation de correction.

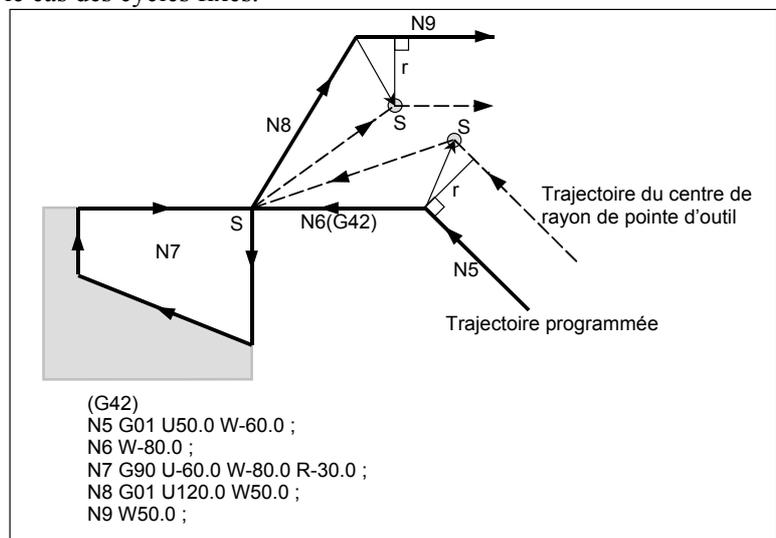
En outre, lorsque le mode de correction est restauré, l'outil se déplace directement jusqu'au point d'intersection.



Avant de programmer les commandes G28 (retour à la position de référence), G29 (retour depuis la position de référence), G30 (retour à la 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> position de référence), G30.1 (retour à la position de référence flottante) et G53 (sélection du système de coordonnées machine), annulez le mode correction à l'aide de G40. Toute tentative de programmation d'une de ces commandes en mode correction entraînera l'annulation temporaire du vecteur de correction.

### - Cycles fixes (G90, G92, G94) et cycles multiples répétitifs (G71 à G76)

Voir les précautions relatives à la compensation de rayon de pointe d'outil dans le cas des cycles fixes.



### - Si I, J et K sont spécifiés dans un bloc de mode G00/G01

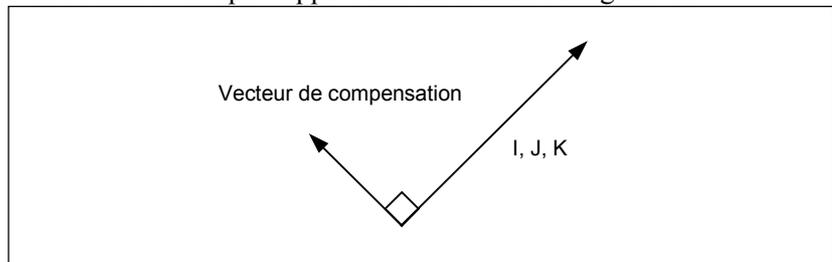
Au début ou en mode de compensation du rayon de pointe d'outil, si I, J et K sont spécifiés dans un bloc de mode de positionnement (G00) ou d'interpolation linéaire (G01), il est possible de définir le vecteur de compensation au point final de ce bloc dans le sens vertical à celui spécifié par I, J et K. Cela permet de changer intentionnellement le sens de compensation.

### Vecteur de type IJ (plan XY)

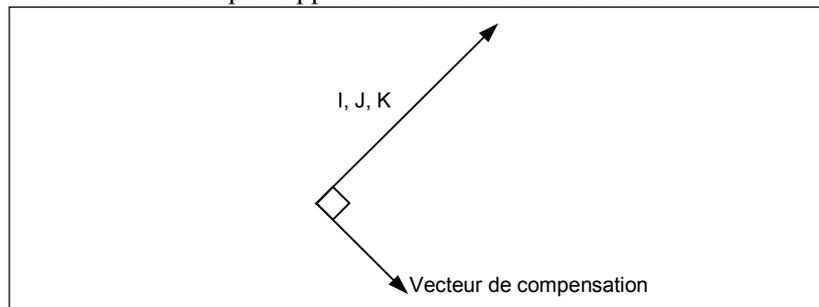
La section suivante décrit le vecteur de compensation (vecteur de type IJ) à créer dans le plan de compensation XY (mode G17). (La même description s'applique au vecteur de type KI dans le plan G18 et au vecteur de type JK dans le plan G19.) Comme le montre la figure ci-dessous, il est supposé que le vecteur de compensation (vecteur de type IJ) est le vecteur de dimension égale à la valeur de compensation et vertical au sens spécifié par I et J, sans calcul d'intersection sur la trajectoire programmée. I et J peuvent être spécifiés aussi bien au début de la compensation du rayon de pointe d'outil que dans ce mode. S'ils sont spécifiés au début de la compensation, tout type de démarrage défini dans le paramètre approprié sera invalide, et un vecteur de type IJ est pris en compte.

### Sens du vecteur de correction

En mode G41, le sens spécifié par I, J et K est considéré comme un sens de déplacement d'outil imaginaire, et un vecteur de correction est créé verticalement par rapport à ce sens et du côté gauche.



En mode G42, le sens spécifié par I, J et K est considéré comme un sens de déplacement d'outil imaginaire, et un vecteur de correction est créé verticalement par rapport à ce sens et du côté droit.



**Exemple**

Si I et J sont spécifiés au début de la compensation (avec déplacement d'outil)

```

(G40)
N10 G41 U100.0 W100.0
      K1 T0101 ;
N20 G04 X1000 ;
N30 G01 F1000 ;
N40 S300 ;
N50 M50 ;
N60 W150. ;
    
```

Remarque : Dans N10, un vecteur est spécifié avec une dimension T1 dans le sens vertical à l'axe Z, en utilisant K1.

Si I et J sont spécifiés au début de la compensation (sans déplacement d'outil)

```

(G40)
N10 G41 K1 T0101 ;
N20 U100. W100. ;
N30 W150. ;
    
```

Remarque : Dans N10, un vecteur est spécifié avec une dimension T1 dans le sens vertical à l'axe Z, en utilisant K1.

Si I et J sont spécifiés au début de la compensation (avec déplacement d'outil)

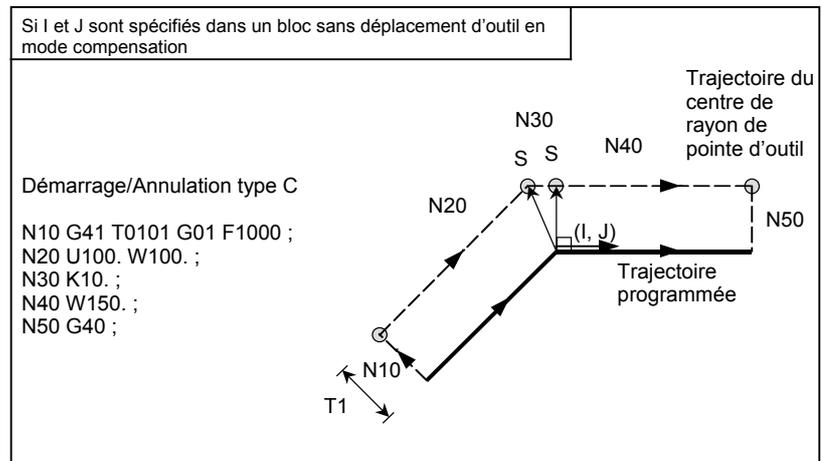
```

(G17 G41 T0101)
N10 G00 U150. J50. ;
N20 G02 I50. ;
N30 G00 U-150. ;
    
```

Remarque : Dans N10, un vecteur est spécifié avec une dimension T1 dans le sens vertical à l'axe Y, en utilisant J50.

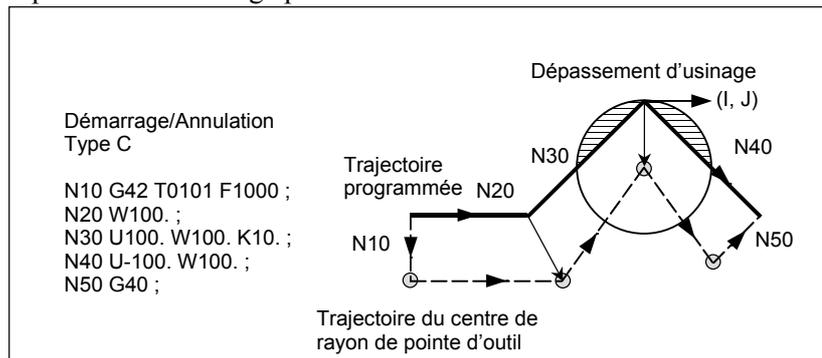
<1> Vecteur de type IJ  
 <2> Vecteur déterminé par calcul d'intersection

----- Trajectoire du centre d'outil  
 ————— Trajectoire programmée  
 ..... Trajectoire déterminée par calcul d'intersection



## Restrictions

Si un vecteur de type IJ est spécifié, une interférence d'outil peut se produire en raison de ce vecteur, en fonction du sens. Si cela se produit, aucune alarme d'interférence ne sera émise ou aucune protection contre l'interférence ne sera mise en œuvre. Un dépassement d'usinage peut alors en résulter.



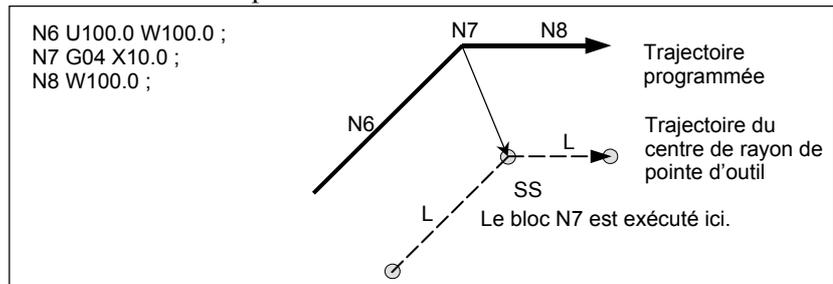
### - Bloc sans déplacement d'outil

Les blocs suivants ne contiennent aucune commande de déplacement d'outil. Dans ces blocs, l'outil ne se déplace pas même si la compensation d'outil est active.

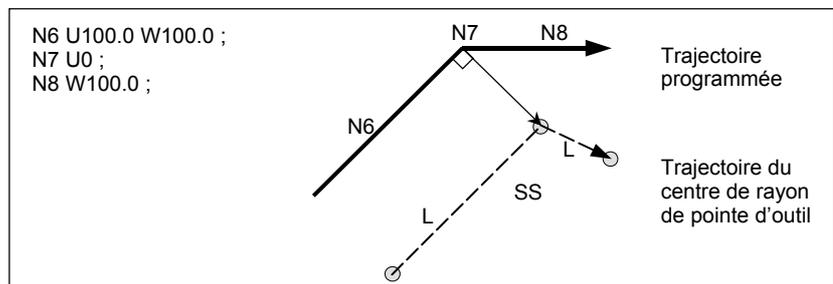
<b>M05 ;</b>	: Sortie de code M
<b>S21 ;</b>	: Sortie de code S
<b>G04 X10.0 ;</b>	: Temporisation
<b>G22 X100000 ;</b>	: Définition de la zone d'usinage
<b>G10 P01 X10 Z20 R10.0 ;</b>	: Réglage/modification de la valeur de compensation du rayon de pointe d'outil
<b>(G18) Y200.0 ;</b>	: Commande de déplacement non incluse dans le plan de correction.
<b>G98 ;, O10 ;, N20 ;</b>	: Codes G, O et N uniquement
<b>U0 ;</b>	: La distance de déplacement est égale à zéro.

### - Bloc sans déplacement d'outil programmé en mode correction

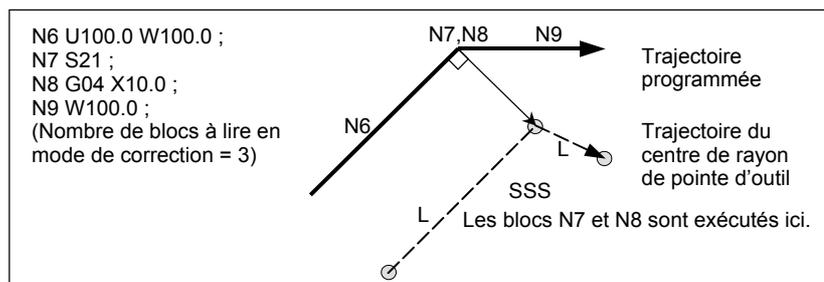
À moins que le nombre de blocs sans déplacement d'outil spécifiés consécutivement soit supérieur à N-2 blocs (où N est le nombre de blocs à lire en mode correction (paramètre n° 19625)), le vecteur et la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil seront identiques au vecteur et à la trajectoire habituels. Ce bloc est exécuté au point d'arrêt en mode bloc par bloc.



Toutefois, pour une commande d'axe pour laquelle la distance de déplacement est zéro, un vecteur de dimension égale à la valeur de compensation sera créé verticalement par rapport au sens de déplacement dans le bloc précédent, même si le nombre de blocs est 1. Notez que la programmation d'une telle commande peut entraîner un dépassement d'usinage.

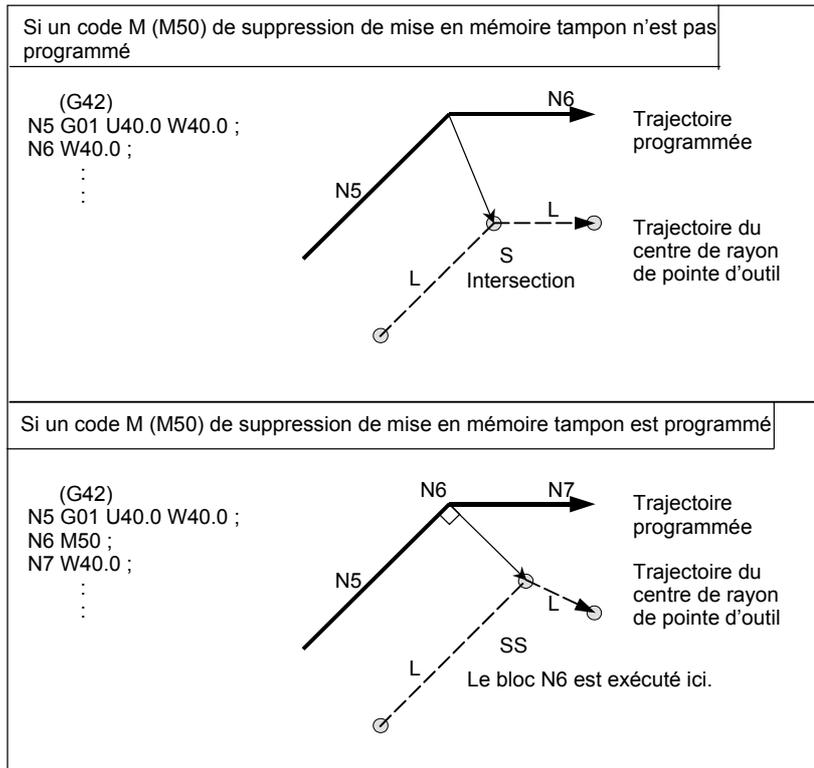


En mode correction, le nombre de blocs sans déplacement spécifiés consécutivement ne doit pas dépasser N-2 (où N est le nombre de blocs à lire en mode correction (paramètre n° 19625)). Sinon, un vecteur dont la longueur est égale à la valeur de correction est créé dans un sens perpendiculaire au déplacement de l'outil dans le bloc précédent, entraînant ainsi un dépassement d'usinage.



**- Si un code M/G de suppression de la mise en mémoire tampon est programmé**

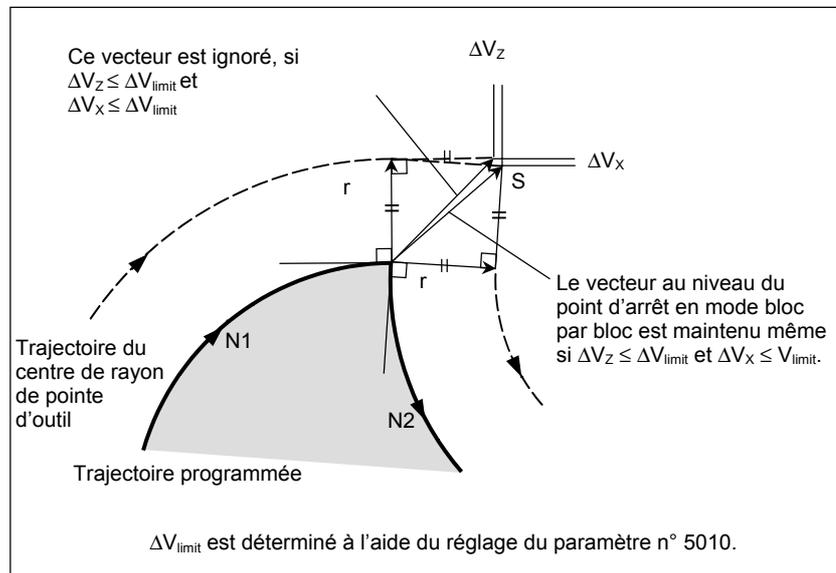
Si un code M/G supprimant la mise en mémoire tampon est programmé en mode correction, il n'est plus possible de lire et d'analyser les blocs consécutifs quel que soit le nombre de blocs à lire en mode correction (déterminé par le paramètre n° 19625). Alors, un calcul d'intersection et une vérification d'interférence (décrite plus loin) ne sont plus possibles. Si cela se produit, un dépassement d'usinage peut en résulter car un vecteur vertical est généré dans le bloc situé juste avant.



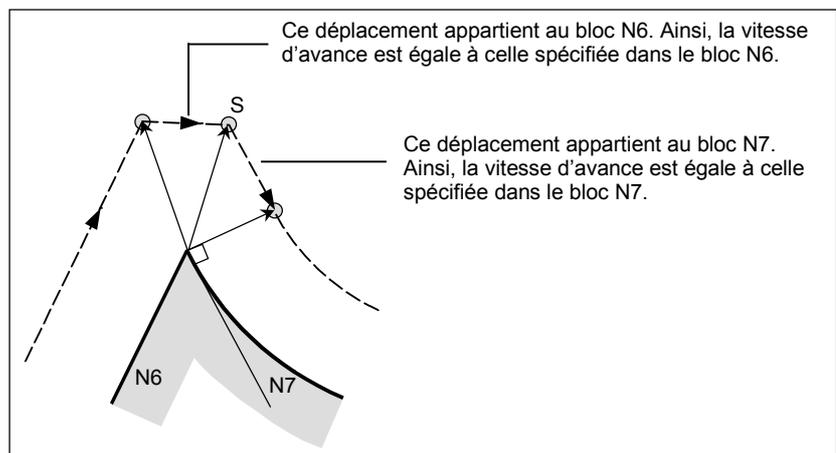
## - Déplacement d'angle

Lorsque deux vecteurs de correction ou plus sont créés à la fin d'un bloc, l'outil se déplace de façon linéaire d'un vecteur à l'autre. Ce mouvement est appelé déplacement d'angle.

Si ces vecteurs coïncident presque les uns avec les autres (la distance de déplacement d'angle entre les vecteurs est jugée courte en raison du réglage du paramètre n° 5010), le déplacement d'angle n'est pas exécuté. Dans ce cas, le vecteur au niveau du point d'arrêt en mode bloc par bloc est prioritaire et demeure actif, tandis que les autres vecteurs sont ignorés. Cela permet d'ignorer les très faibles déplacements qui résultent lorsque l'on exécute la compensation de rayon de pointe d'outil et d'éviter ainsi les variations de vitesse dues à l'interruption de la mise en mémoire tampon.

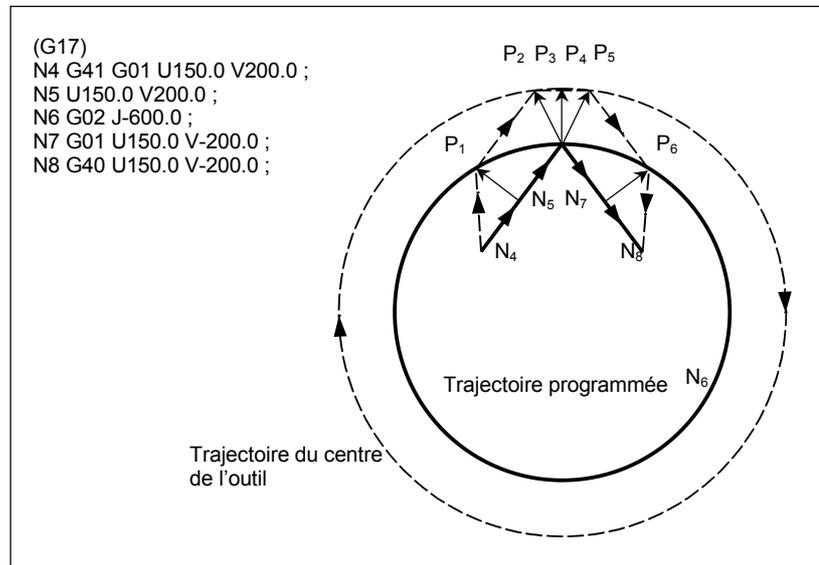


Si les vecteurs ne coïncident pas (et donc ne sont pas effacés), le déplacement d'angle est effectué. Le déplacement d'angle qui précède le point d'arrêt en mode bloc par bloc appartient au bloc précédent, alors que le déplacement d'angle qui suit ce point appartient au dernier bloc.



Cependant, si la trajectoire du bloc suivant est un demi-cercle ou plus, la fonction ci-dessus n'est pas exécutée.

La raison est la suivante :



Si le vecteur n'est pas ignoré, la trajectoire de l'outil est la suivante :

$P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow (\text{Cercle}) \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_6$

Mais si la distance entre P2 et P3 est négligeable, le point P3 est ignoré. Par conséquent, la trajectoire de l'outil est la suivante :

$P_2 \rightarrow P_4$

L'usinage circulaire par le bloc N6 est ignoré.

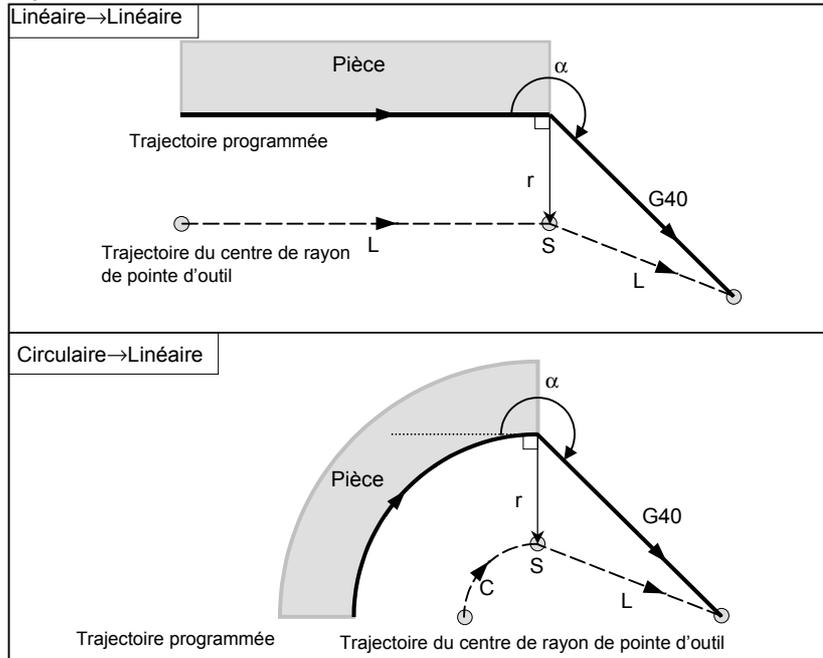
### - Interruption du mode de fonctionnement manuel

Pour le fonctionnement manuel en mode correction, reportez-vous à la section « MARCHE et ARRÊT du mode manuel absolu. »

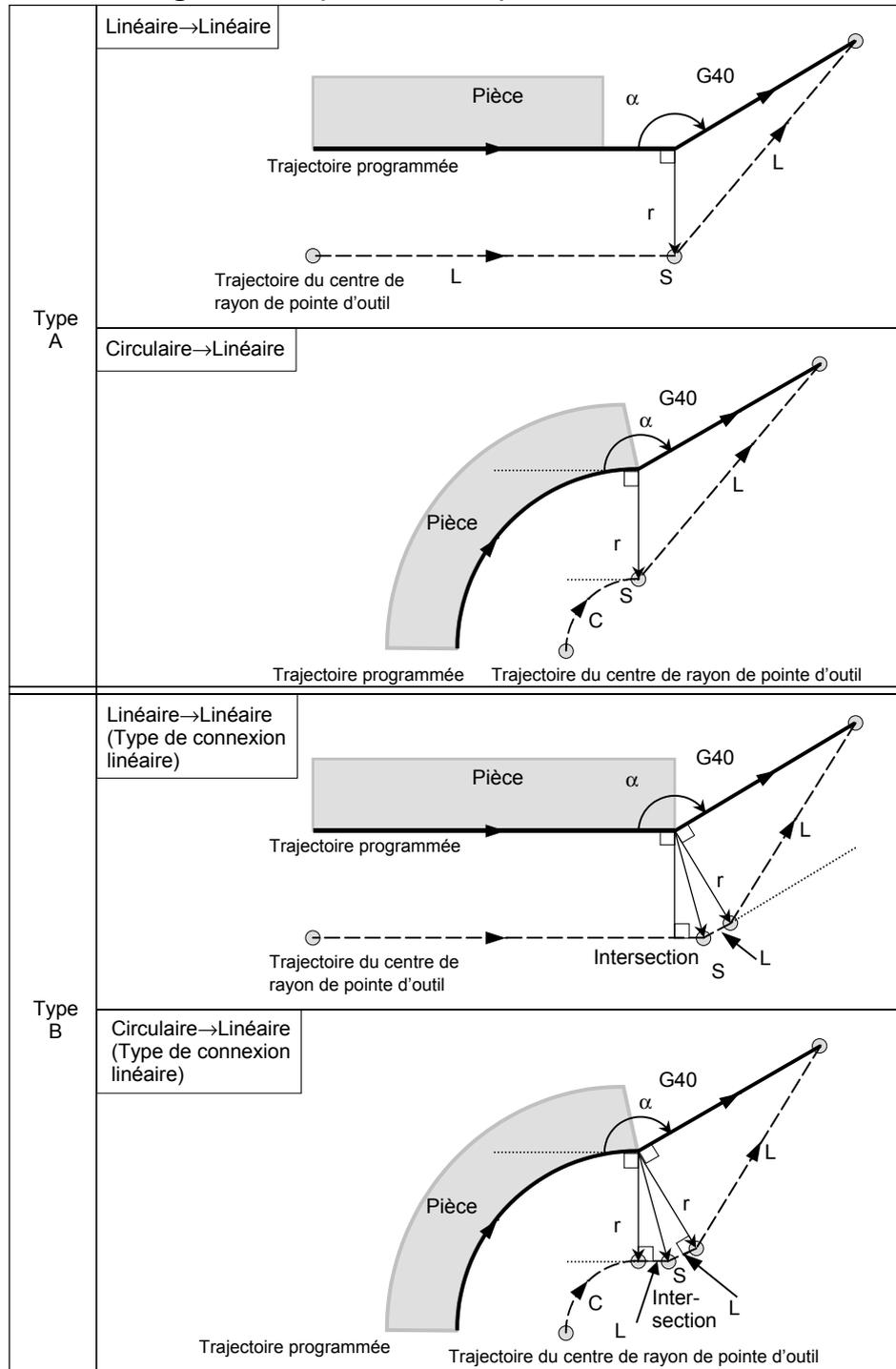
## 5.4.4 Déplacement d'outil en mode annulation de correction

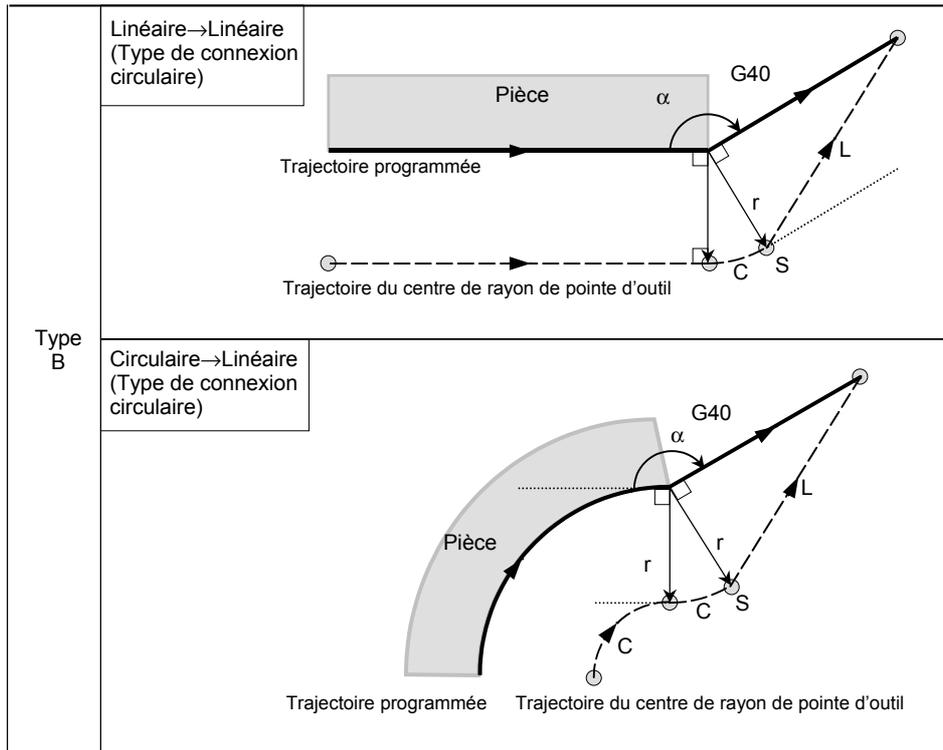
### Explications

- Si le bloc d'annulation est un bloc avec déplacement d'outil, et que l'outil se déplace à l'intérieur ( $180^\circ \leq \alpha$ )

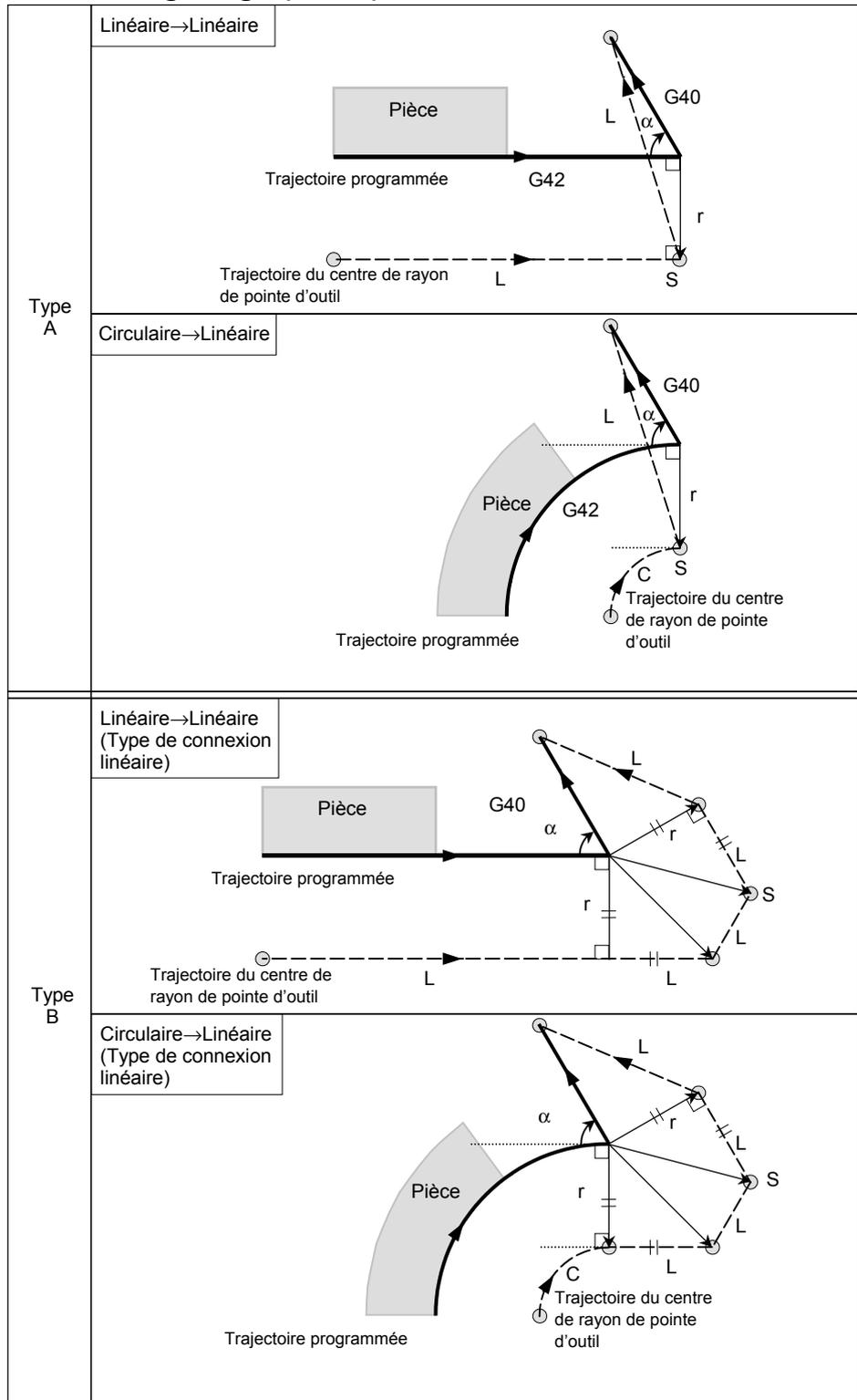


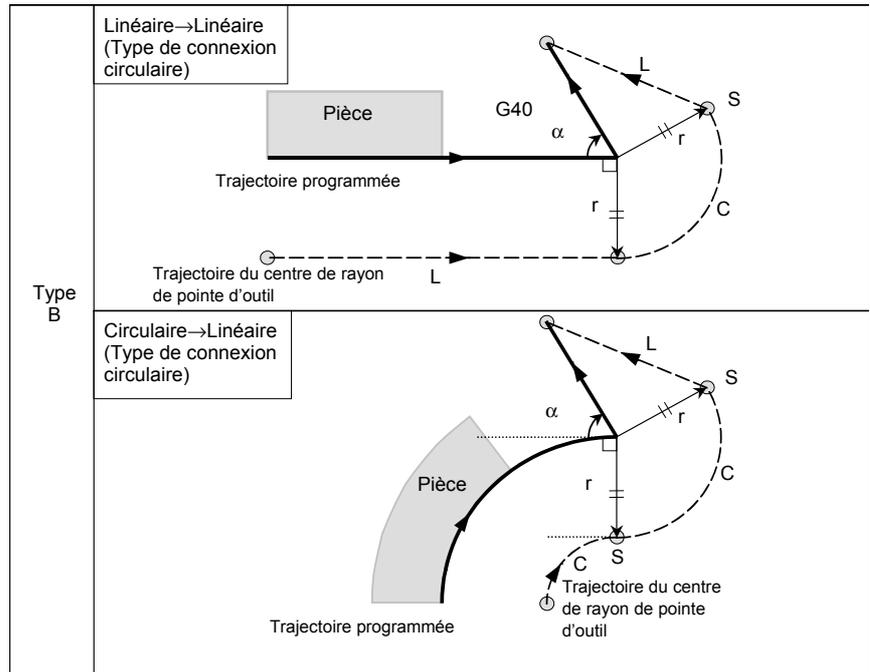
- Si le bloc d'annulation est un bloc avec déplacement d'outil, et que l'outil se déplace à l'extérieur avec un angle obtus ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )



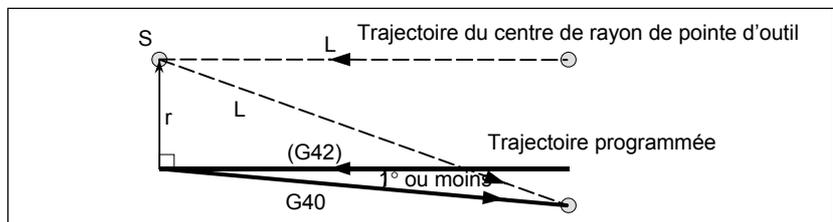


- Si le bloc d'annulation est un bloc avec déplacement d'outil, et que l'outil se déplace à l'extérieur avec un angle aigu ( $\alpha < 90^\circ$ )





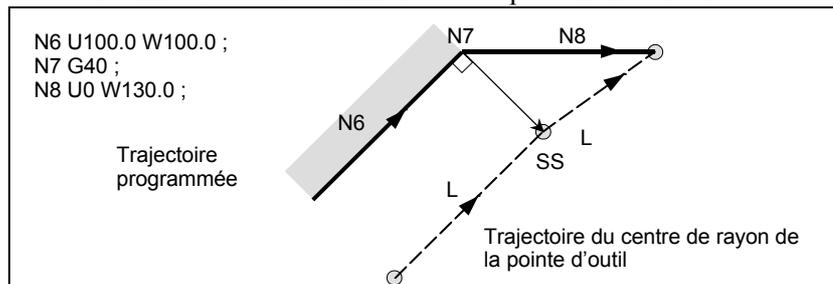
- Si le bloc d'annulation est un bloc avec déplacement d'outil, et que l'outil se déplace à l'extérieur avec un angle aigu de 1 degré ou moins de manière linéaire → linéaire ( $\alpha \leq 1^\circ$ )



- Bloc sans déplacement d'outil programmé en même temps qu'une annulation de correction

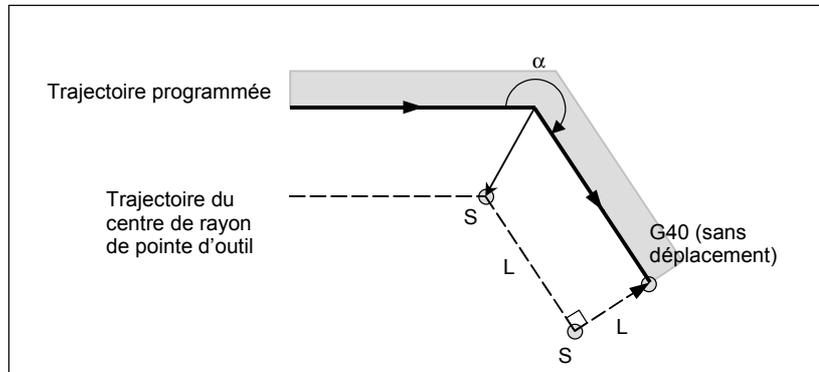
Pour types A et B

Dans le bloc précédant le bloc d'annulation, un vecteur est créé, de dimension égale à la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, dans le sens vertical. L'outil ne fonctionne pas dans le bloc d'annulation. Les vecteurs restants sont annulés avec la commande de déplacement suivante.



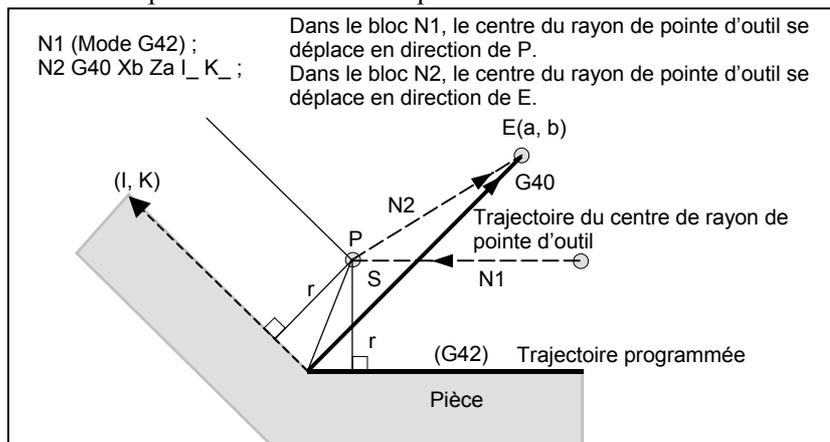
Pour type C

L'outil est décalé d'une distance égale à la valeur de compensation dans le sens vertical au bloc précédant le bloc d'annulation.

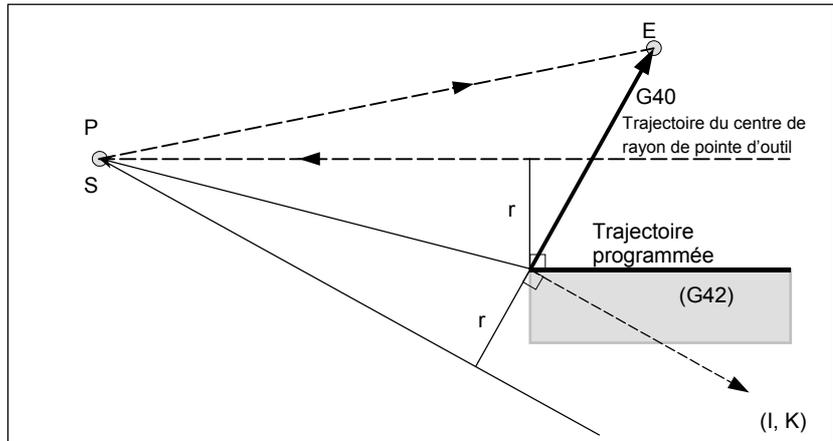


**- Bloc contenant G40 et I\_J\_K\_**  
**Le bloc précédent contient G41 ou G42**

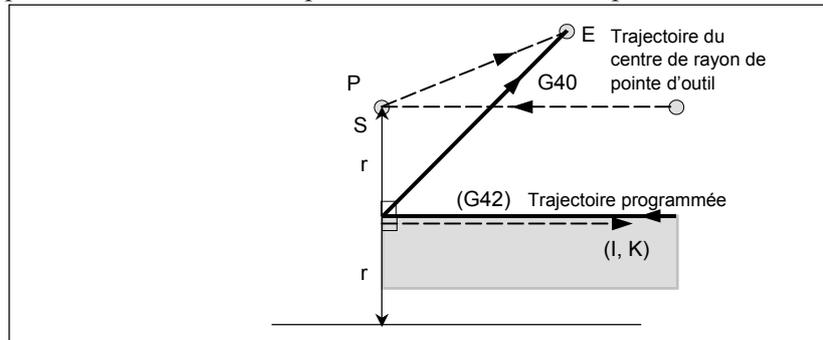
Si un bloc G41 ou G42 précède un bloc dans lequel G40 et I\_, J\_, K\_ sont spécifiés, le système suppose que la trajectoire est programmée comme trajectoire depuis la position finale déterminée par le bloc précédent jusqu'à un vecteur déterminé par (I, J), (I, K) ou (J, K). Le sens de compensation dans le bloc précédent est conservé.



Dans ce cas, notez que la CNC calcule une intersection de la trajectoire de l'outil quelle que soit l'opération d'usinage demandée (intérieur ou extérieur)



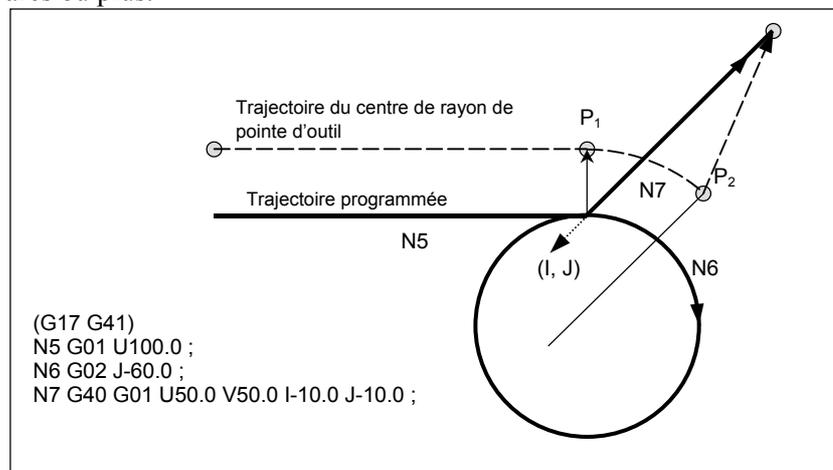
Lorsqu'une intersection ne peut pas être obtenue, l'outil revient à la position normale au bloc précédent à la fin du bloc précédent.



### - Longueur de trajectoire de centre d'outil supérieure à la circonférence d'un cercle

Dans l'exemple indiqué ci-dessous, l'outil ne décrit pas le cercle plusieurs fois. Il se déplace suivant l'arc allant de P1 à P2. La fonction de vérification d'interférence décrite ci-dessous peut provoquer une alarme.

Pour que l'outil décrive un cercle plusieurs fois, programmez deux arcs ou plus.



## 5.4.5 Prévention du dépassement d'usinage dû à la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil

### Explications

#### - Usinage d'une gorge plus petite que le diamètre de pointe de l'outil

Étant donné que la compensation de rayon de pointe d'outil force le déplacement de la trajectoire du centre de l'outil dans le sens inverse au sens programmé, un dépassement d'usinage a lieu. Une alarme s'affiche alors et la CNC s'arrête au début du bloc.

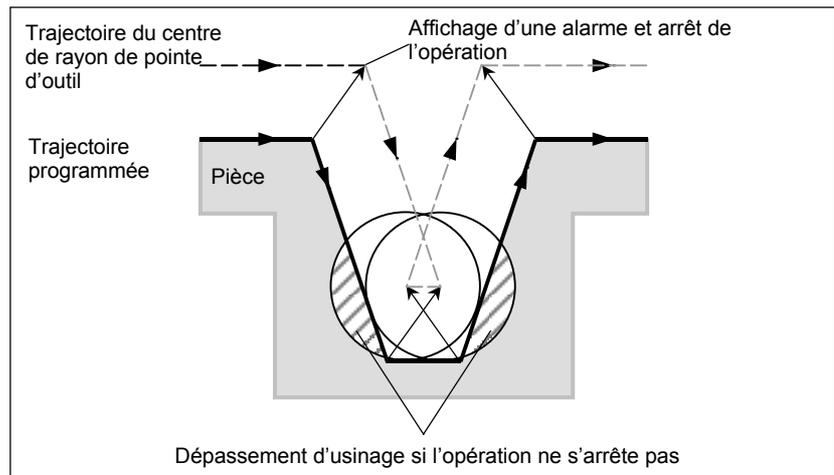


Fig. 5.4.5 (a) Usinage d'une gorge plus petite que le diamètre de pointe de l'outil

### - Usinage d'un pas inférieur au rayon de pointe d'outil

Pour un profil dans lequel un pas de pièce est programmé avec un arc, la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil sera similaire à celle représentée par la Fig. 5.4.5 (b). Si le pas est plus faible que le rayon de pointe d'outil, la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil, habituellement compensée tel qu'illustré par la Fig. 5.4.5 (c), peut être réalisée dans le sens opposé à la trajectoire programmée. Dans ce cas, le premier vecteur est ignoré, et l'outil se déplace de façon linéaire vers la position du deuxième vecteur. Le mode bloc par bloc s'arrête à ce point. Si l'usinage n'est pas en mode bloc par bloc, le cycle continue.

Si le pas est linéaire, aucune alarme ne sera émise. Mais les parties non usinées demeureront.

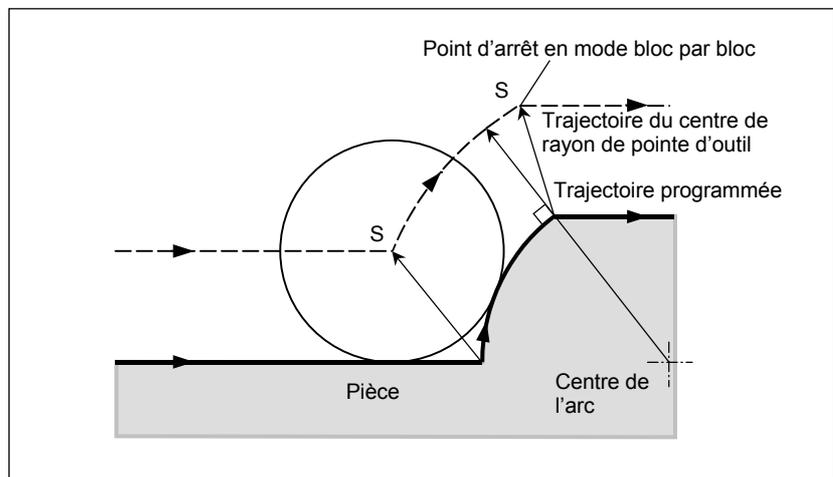


Fig. 5.4.5 (b) Usinage d'un pas supérieur au rayon de pointe d'outil

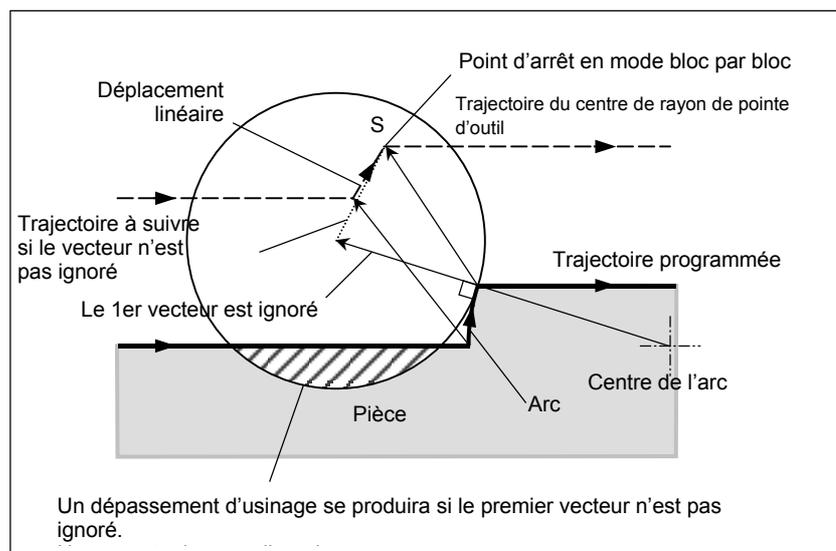


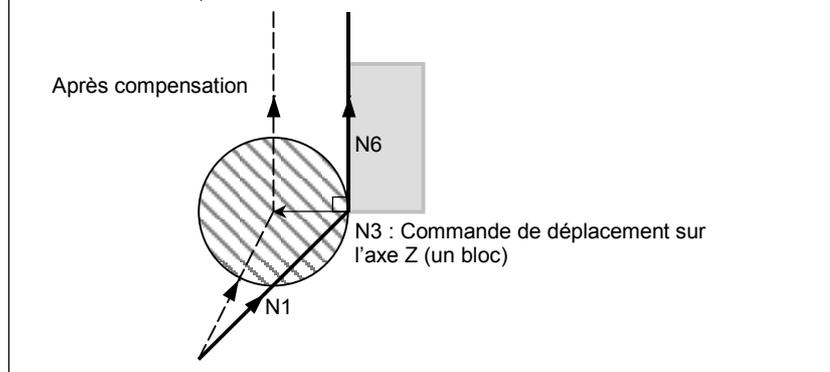
Fig. 5.4.5 (c) Usinage d'un pas inférieur au rayon de pointe d'outil

### - Démarrage de la compensation et usinage le long de l'axe Z

Ce type de méthode est habituellement utilisé lorsque l'outil est déplacé le long de l'axe Z après l'exécution d'une compensation d'outil de coupe (généralement le plan XY) à une certaine distance de la pièce au début de l'usinage. Dans le cas ci-dessus, si vous voulez décomposer le déplacement le long de l'axe Z en un déplacement rapide et une avance de coupe, suivez la procédure ci-dessous.

Considérons le programme suivant, en supposant que le nombre de blocs à lire en mode de compensation d'outil de coupe (paramètre n° 19625) est égal à 3.

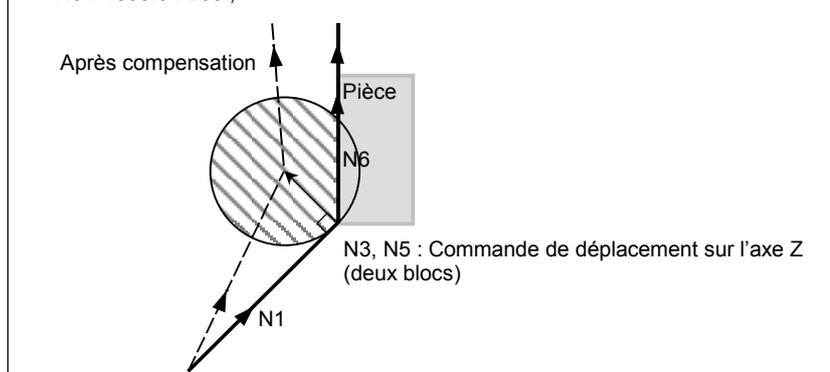
```
N1 G00 G41 U500.0 V500.0 T0101 ;
N3 G01 W-300.0 F100 ;
N6 V1000.0 F200 ;
```



Dans l'exemple de programme ci-dessus, lors de l'exécution du bloc N1, les blocs N3 et N6 sont également mis en mémoire tampon et, du fait de la relation entre les blocs, une compensation correcte est réalisée, comme le montre la figure ci-dessus.

Ensuite, supposons que le bloc N3 (commande de déplacement le long de l'axe Z) soit divisé en N3 et N5.

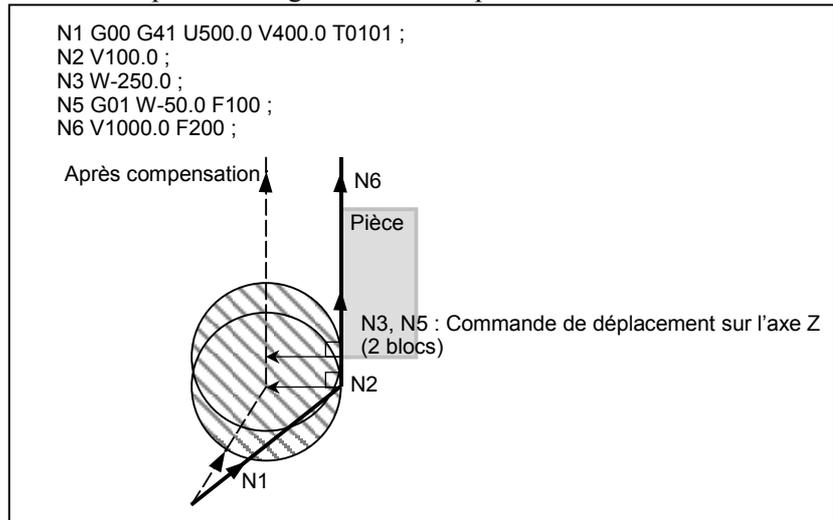
```
N1 G00 G41 U500.0 V500.0 T0101 ;
N3 G01 W-250.0 ;
N5 G01 W-50.0 F100 ;
N6 V1000.0 F200 ;
```



À ce stade, le nombre de blocs à lire étant égal à 3, les blocs jusqu'à N5 peuvent être lus au début de la compensation N1, mais le bloc N6 ne peut être lu. Résultat : la compensation est effectuée uniquement sur la base des informations contenues dans le bloc N1, et un vecteur vertical est créé à la fin du bloc de démarrage de la compensation.

En général, il en résulte un dépassement d'usinage comme le montre la figure ci-dessus.

Dans ce cas, il est possible d'éviter le dépassement d'usinage en préprogrammant une commande avec exactement le même sens que le sens d'avance juste avant le déplacement le long de l'axe Z, après que l'outil est déplacé le long de l'axe Z d'après la méthode ci-dessus.



Comme le bloc ayant le numéro de séquence N2 contient une commande de déplacement dans le même sens que celui du bloc ayant le numéro de séquence N6, la compensation est correctement exécutée.

Autre possibilité : il est possible d'éviter le dépassement d'usinage de la même façon en programmant un vecteur de type IJ ayant le même sens que le sens d'avance spécifié dans le bloc de démarrage, comme dans N1 G00 G41 U500. V500. I0 J1 T0101;, après que l'outil s'est déplacé le long de l'axe Z.

## 5.4.6 Vérification d'interférence

Le dépassement d'usinage effectué par l'outil est appelé interférence. La fonction de vérification d'interférence contrôle à l'avance le phénomène de dépassement d'usinage. Toutefois, toutes les interférences ne peuvent pas être vérifiées par cette fonction. La vérification d'interférence est effectuée même s'il n'y a pas de dépassement d'usinage.

### Explications

#### - Condition dans laquelle une vérification d'interférence est possible

Pour effectuer une vérification d'interférence, il est nécessaire de lire au moins trois blocs avec déplacement d'outil. Par conséquent, si trois blocs ou plus avec déplacement d'outil ne peuvent pas être lus en mode de correction parce que des blocs sans déplacement d'outil (tels que la fonction auxiliaire indépendante et la temporisation) sont programmés par succession, il peut se produire un usinage excessif ou insuffisant dû à l'échec du calcul d'intersection. En supposant que le nombre de blocs à lire en mode correction (déterminé par le paramètre n° 19625) est égal à N et que le nombre de commandes dans ces N blocs sans déplacement d'outil qui ont été lues est égal à M, la condition dans laquelle une vérification d'interférence est possible est :

$$(N - 3) \geq M.$$

Par exemple, si le nombre maximum de blocs à lire en mode correction est 8, une vérification d'interférence est possible même si jusqu'à cinq blocs sans déplacement d'outil sont programmés. Dans ce cas, trois blocs adjacents peuvent subir une vérification d'interférence, mais toute interférence consécutive susceptible de se produire ne peut être détectée.

#### - Méthode de vérification d'interférence

Deux méthodes de vérification d'interférence sont disponibles : la vérification du sens et la vérification d'angle circulaire. Les paramètres CNC (n° 5008#1) et CNV (n° 5008#3) sont utilisés pour programmer l'activation de ces méthodes.

CNV	CNC	Opération
0	0	Une vérification d'interférence est activée, et une vérification du sens ainsi qu'une vérification d'angle circulaire peuvent être effectuées.
0	1	Une vérification d'interférence est activée, et seule une vérification d'angle circulaire est effectuée.
1	-	Une vérification d'interférence est désactivée.

#### REMARQUE

Il n'existe pas de réglage permettant d'effectuer uniquement une vérification du sens.

### - Référence d'interférence <1> (vérification du sens)

En supposant que le nombre de blocs à lire pendant la compensation du rayon de pointe d'outil est égal à N, une vérification est d'abord effectuée sur le groupe de vecteurs de compensation calculés dans (bloc 1 - bloc 2) à générer cette fois et sur le groupe de vecteurs de compensation calculé dans (bloc N-1 - bloc N) ; s'ils se coupent, on considère qu'ils interfèrent. Si aucune interférence n'est localisée, une vérification est effectuée dans l'ordre en direction du groupe de vecteurs de compensation à générer cette fois, comme indiqué ci-dessous :

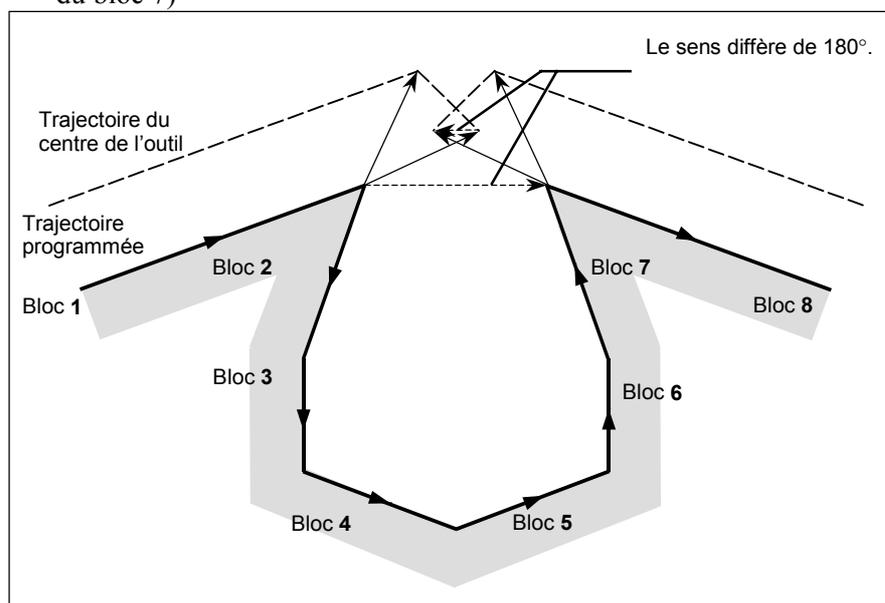
(Bloc 1 - bloc 2) et (bloc N-2 - bloc N-1)  
 (Bloc 1 - bloc 2) et (bloc N-3 - bloc N-2)  
 ⋮  
 ⋮  
 (Bloc 1 - bloc 2) et (bloc 2 - bloc 3)

Même si plusieurs nombres de groupes de vecteurs de compensation sont générés, une vérification est effectuée sur toutes les paires.

La méthode d'évaluation est la suivante : Pour une vérification sur le groupe de vecteurs de compensation dans (bloc 1 - bloc 2) et le groupe de vecteurs dans (bloc N-1 - bloc N), le vecteur de direction du (point final du bloc 1) programmé au (point final du bloc N-1) est comparé avec le vecteur de direction du (point résultant de l'addition du vecteur de compensation à vérifier à la fin du bloc 1) au (point résultant de l'addition du vecteur de compensation à vérifier à la fin du bloc N-1), et si la direction est de  $90^\circ$  ou supérieure ou  $270^\circ$  ou inférieure, on considère qu'elles se coupent et qu'elles interfèrent. Cette opération est appelée vérification du sens.

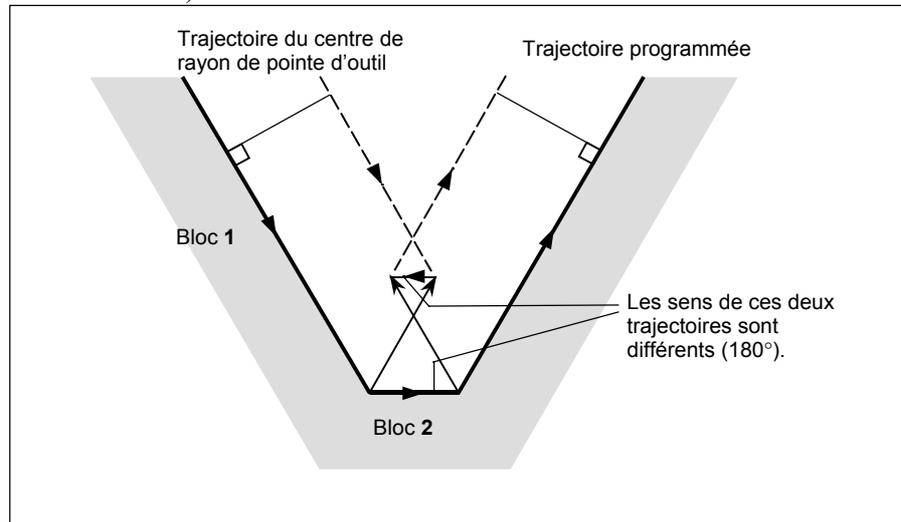
Exemple de norme d'interférence <1>

(Si le vecteur du point final du bloc 1 croise le vecteur du point final du bloc 7)



Exemple de norme d'interférence <1>

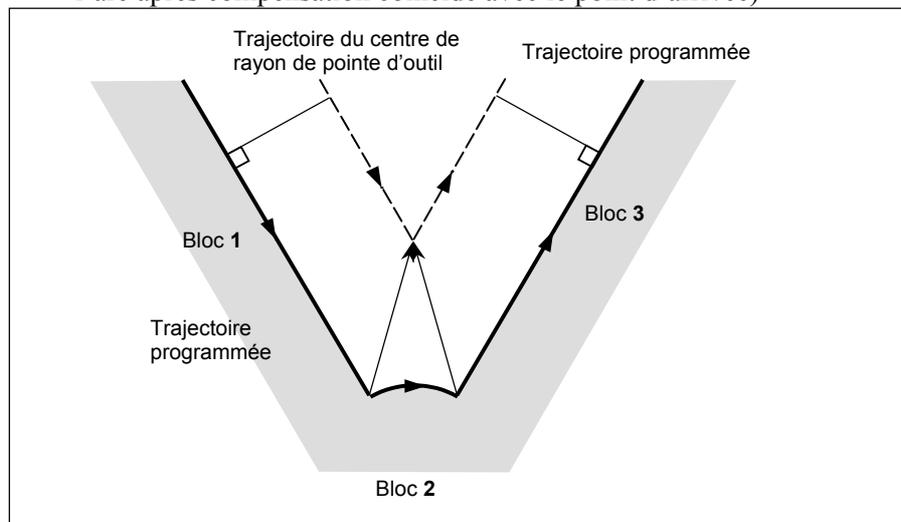
(Si le vecteur du point final du bloc 1 croise le vecteur du point final du bloc 2)



#### - Référence d'interférence <2> (vérification d'angle circulaire)

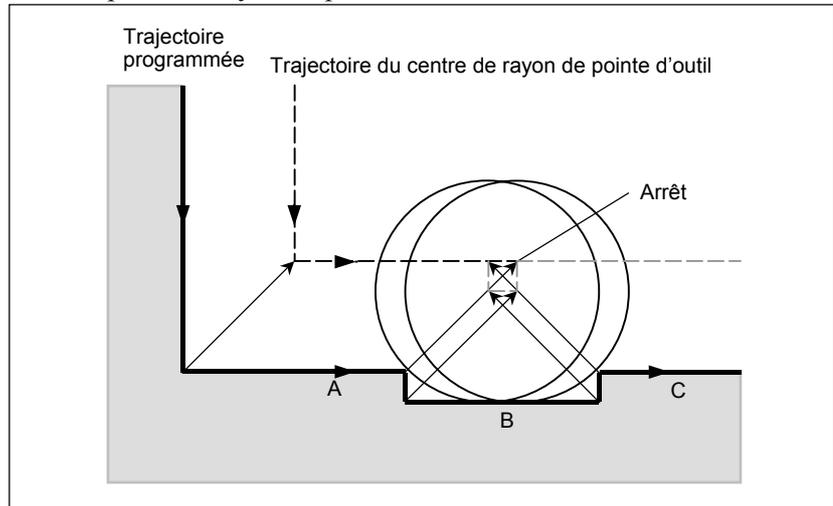
Dans une vérification sur trois blocs adjacents, c'est-à-dire, une vérification sur le groupe de vecteurs de compensation calculés dans (bloc 1 - bloc 2) et sur le groupe de vecteurs de compensation calculés dans (bloc 2 - bloc 3), si le bloc 2 est circulaire, une vérification est effectuée sur l'angle circulaire entre les points de départ et d'arrivée de la trajectoire programmée et l'angle circulaire des points de départ et d'arrivée de la trajectoire après compensation, en plus de la vérification de sens <1>. Si la différence est de  $180^\circ$  ou supérieure, on considère que les blocs interfèrent. Cette opération est appelée vérification d'angle circulaire.

Exemple de <2> (si le bloc 2 est circulaire et le point de départ de l'arc après compensation coïncide avec le point d'arrivée)



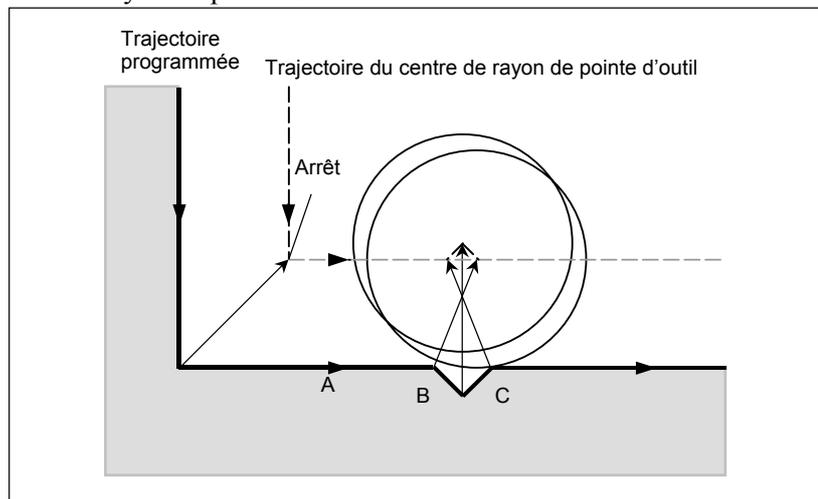
**- Lorsqu'une interférence est supposée bien qu'une interférence réelle n'ait pas lieu**

<1> Dépression inférieure à la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil



En réalité, il n'y a pas d'interférence, mais puisque le sens programmé dans le bloc B est opposé à celui de la trajectoire après la compensation du rayon de pointe d'outil, l'outil s'arrête et une alarme est émise.

<2> Gorge inférieure à la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil



Comme dans <1>, une alarme est émise en raison de l'interférence, car le sens est inversé dans le bloc B.

### 5.4.6.1 Opération à exécuter si une interférence est censée se produire

#### Explications

L'opération à exécuter, si une vérification indique qu'une interférence (due au dépassement d'usinage) a lieu, correspond à une des deux opérations suivantes, en fonction du réglage du paramètre CAV (n° 19607#5).

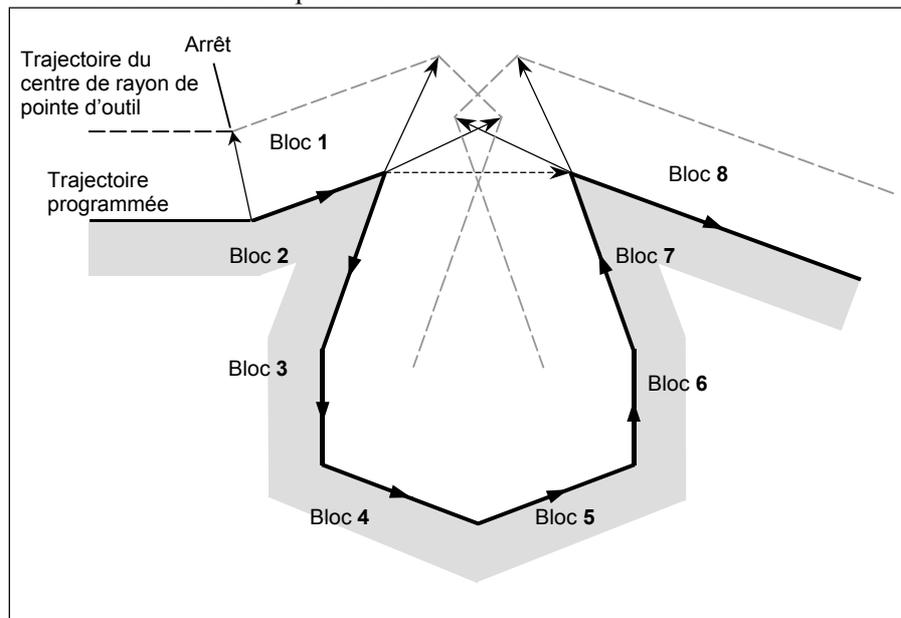
CAV	Fonction	Opération
0	Fonction d'alarme de vérification d'interférence	Un arrêt d'alarme se produit avant l'exécution du bloc dans lequel a lieu le dépassement d'usinage (interférence).
1	Fonction d'évitement de vérification d'interférence	La trajectoire de l'outil est modifiée de telle sorte qu'il ne se produit pas de dépassement d'usinage (interférence), et l'usinage continue.

### 5.4.6.2 Fonction d'alarme de vérification d'interférence

#### Explications

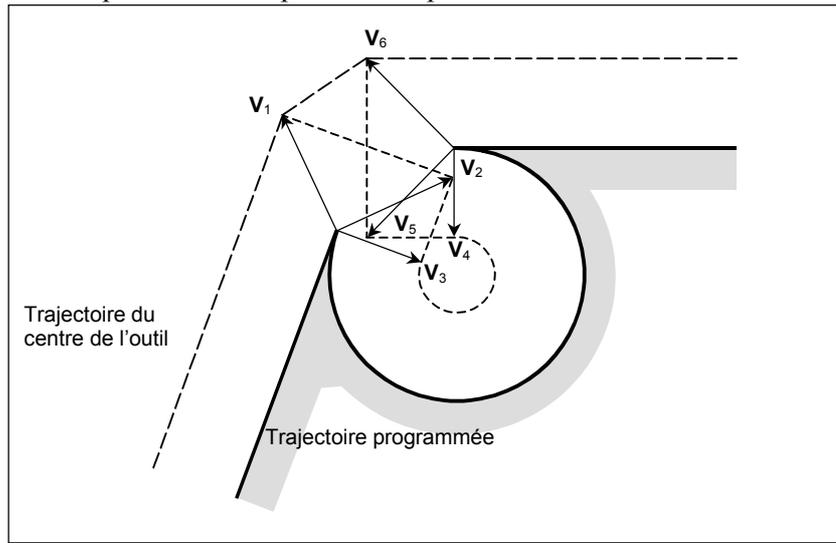
##### - Interférence autre que celles se produisant entre trois blocs adjacents

Si le vecteur de point final du bloc 1 et le vecteur de point final du bloc 7 interfèrent, comme le montre la figure, une alarme est émise avant l'exécution du bloc 1, et l'outil s'arrête. Dans ce cas, les vecteurs ne seront pas effacés.

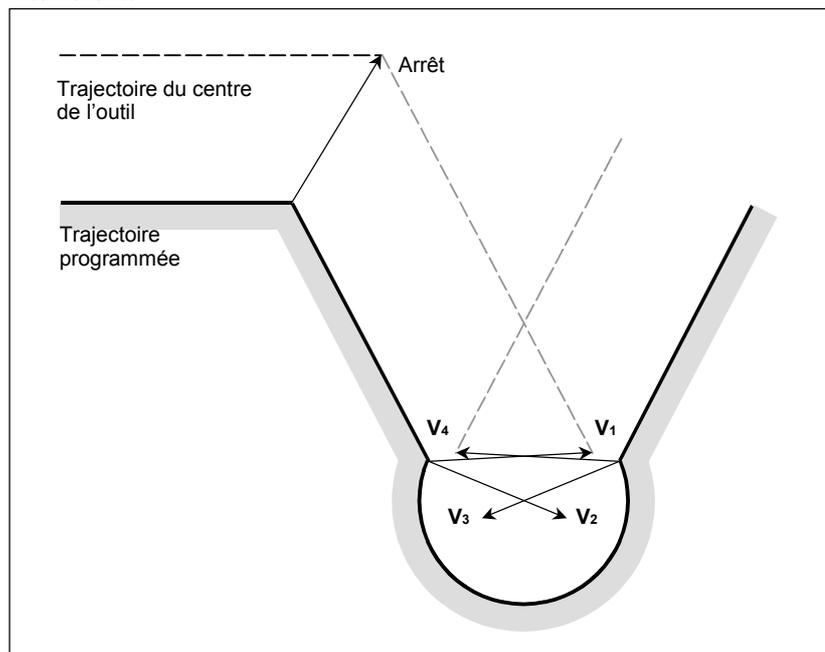


### - Interférence entre trois blocs adjacents

Si une interférence est censée se produire entre trois blocs adjacents, le vecteur concerné, ainsi que tous les vecteurs existant à l'intérieur de ce vecteur, sont effacés, et une trajectoire est créée pour connecter les vecteurs restants. Dans l'exemple illustré par la figure ci-dessous,  $V_2$  et  $V_5$  interfèrent, si bien que  $V_2$  et  $V_5$  sont effacés, ainsi que  $V_3$  et  $V_4$  (situés à l'intérieur de ces vecteurs), et  $V_1$  est connecté à  $V_6$ . Le mode exécuté pendant ce temps est l'interpolation linéaire.



Si, après l'effacement des vecteurs, le dernier vecteur unique interfère toujours, ou s'il y a uniquement un vecteur au début et qu'il interfère, une alarme est émise immédiatement après le début du bloc précédent (point final d'un bloc unique) et l'outil s'arrête. Dans l'exemple illustré par la figure ci-dessous,  $V_2$  et  $V_3$  interfèrent, mais, même après effacement, une alarme est émise car les vecteurs finaux  $V_1$  et  $V_4$  interfèrent.



### 5.4.6.3 Fonction d'évitement de vérification d'interférence

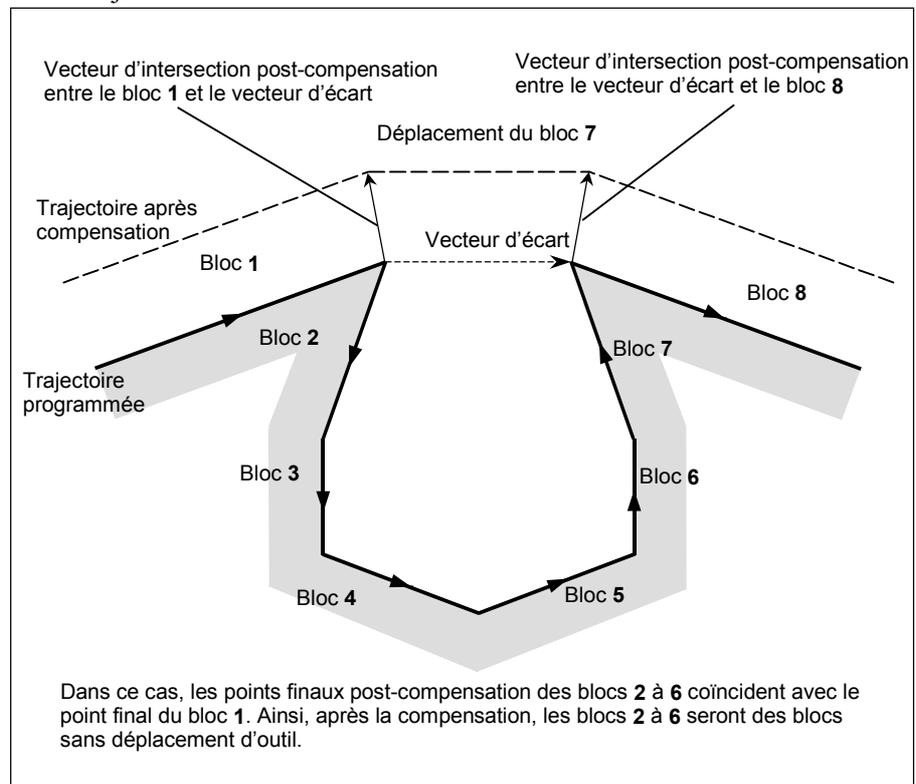
#### Présentation générale

Si l'opérateur programme une commande satisfaisant la condition dans laquelle la fonction d'alarme de vérification génère une alarme d'interférence, cette fonction supprime l'émission de l'alarme, mais entraîne le calcul d'un nouveau vecteur de compensation comme trajectoire d'évitement d'interférence, poursuivant ainsi l'opération d'usinage. Concernant la trajectoire d'évitement d'interférence, un usinage insuffisant a lieu en comparaison avec la trajectoire programmée. En outre, en fonction du profil spécifié, aucune trajectoire d'évitement d'interférence ne peut être parfois déterminée ou la trajectoire d'évitement peut être jugée dangereuse. Dans un tel cas, il se produit un arrêt d'alarme. Ainsi, il n'est pas toujours possible d'éviter une interférence pour toutes les commandes.

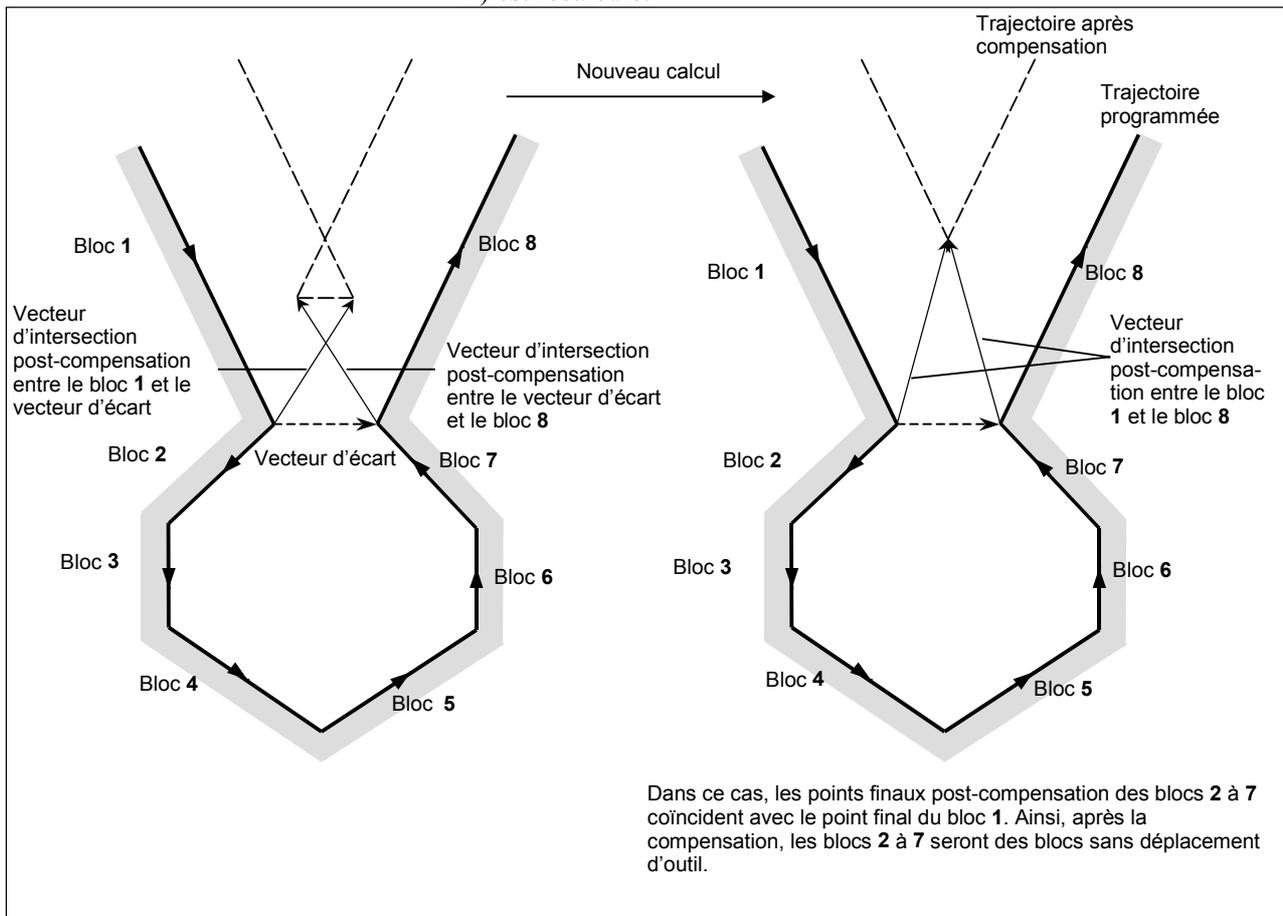
#### Explications

##### - Méthode d'évitement d'interférence

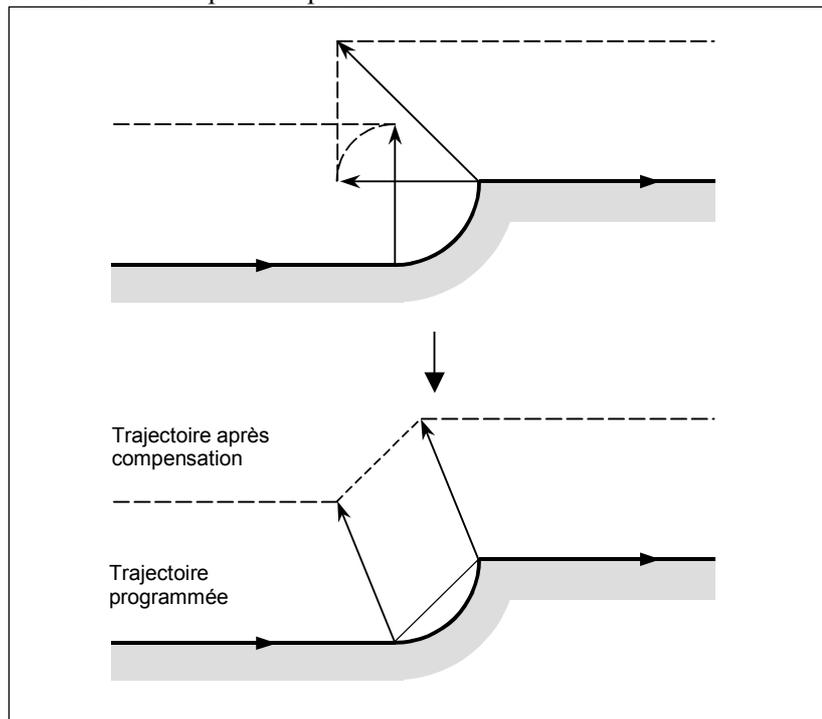
Considérons un cas dans lequel il se produit une interférence entre le vecteur de compensation entre (bloc 1 - bloc 2) et le vecteur de compensation entre (bloc N-1 - bloc N). Le vecteur de sens du point final du bloc 1 au point final du bloc N-1 est appelé un vecteur d'écart. À ce stade, un vecteur d'intersection post-compensation entre (bloc 1 - vecteur d'écart) et un vecteur d'intersection post-compensation entre (vecteur d'écart - bloc N) sont déterminés, et une trajectoire reliant ces vecteurs est créée.



Si le vecteur d'intersection post-compensation de (bloc 1 – vecteur d'écart) et le vecteur d'intersection post-compensation de (vecteur d'écart - bloc N) se coupent encore, l'effacement de vecteur est d'abord effectué de la même manière que dans « Interférence entre trois blocs adjacents ». Si les derniers vecteurs restants se coupent encore, le vecteur d'intersection post-compensation de (bloc 1 - bloc N) est recalculé.

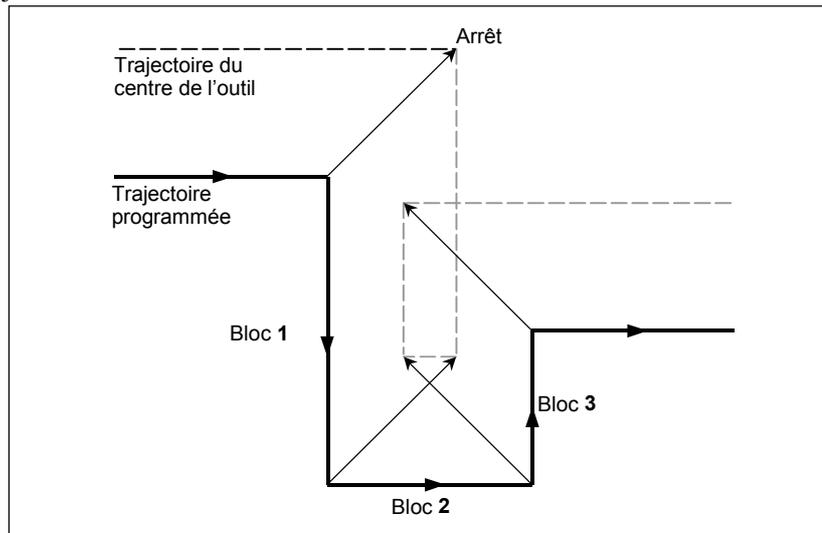


Si la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil est supérieure au rayon de l'arc spécifié, comme le montre la figure ci-dessous, et qu'une commande est programmée, entraînant une compensation en ce qui concerne la partie interne de l'arc, l'interférence est évitée si l'on effectue un calcul d'intersection avec une commande d'arc supposée linéaire. Dans ce cas, les vecteurs évités sont reliés par interpolation linéaire.

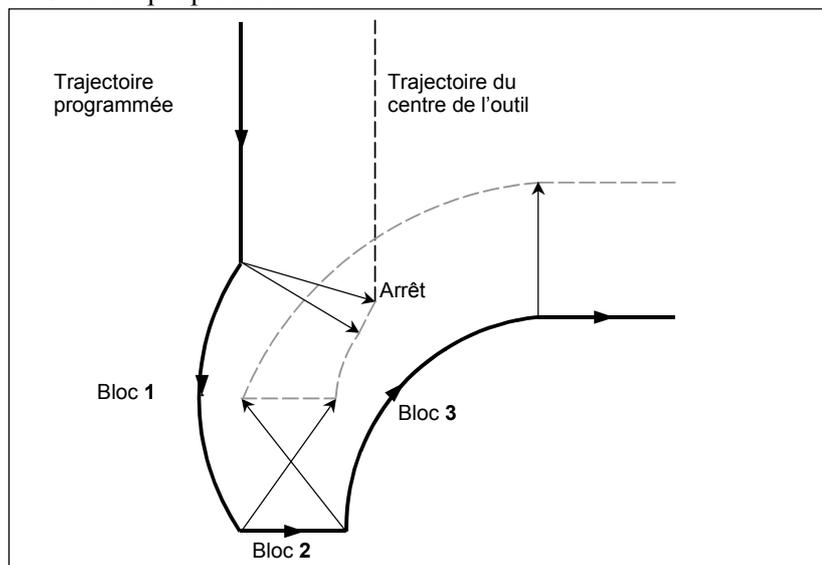


### - Si aucun vecteur d'évitement d'interférence n'existe

Si la poche parallèle illustrée dans la figure doit être usinée, on considère que le vecteur de point final du bloc 1 et le vecteur de point final du bloc 2 interfèrent, et une tentative est faite pour calculer, en tant que vecteur d'évitement d'interférence, le vecteur d'intersection de la trajectoire post-compensation du bloc 1 et de la trajectoire post-compensation du bloc 3. Dans ce cas, les blocs 1 et 3 étant parallèles, il n'existe aucune intersection. Dans ce cas, une alarme sera émise juste avant le bloc 1 et l'outil s'arrêtera.

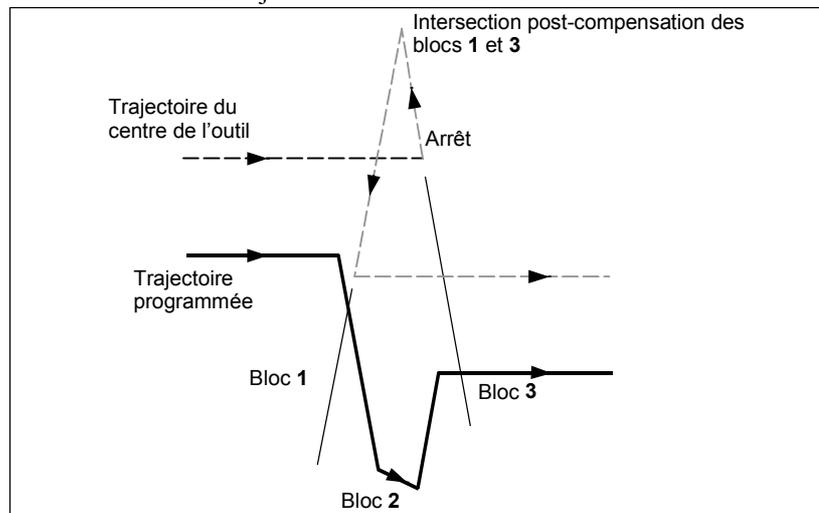


Si la poche circulaire illustrée dans la figure doit être usinée, on considère que le vecteur de point final du bloc 1 et le vecteur de point final du bloc 2 interfèrent, et une tentative est faite pour calculer, en tant que vecteur d'évitement d'interférence, le vecteur d'intersection de la trajectoire post-compensation du bloc 1 et de la trajectoire post-compensation du bloc 3. Dans ce cas, les blocs 1 et 3 étant circulaires, il n'existe aucune intersection post-compensation. Dans ce cas, une alarme sera émise juste avant le bloc 1 et l'outil s'arrêtera, comme dans l'exemple précédent.

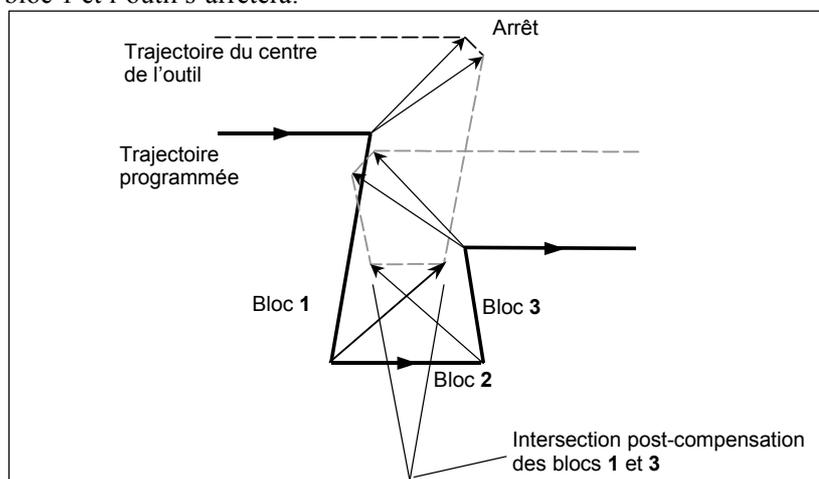


### - S'il est jugé dangereux d'éviter l'interférence

Si la poche à angle aigu illustrée dans la figure doit être usinée, on considère que le vecteur de point final du bloc 1 et le vecteur de point final du bloc 2 interfèrent, et une tentative est faite pour calculer, en tant que vecteur d'évitement d'interférence, le vecteur d'intersection de la trajectoire post-compensation du bloc 1 et de la trajectoire post-compensation du bloc 3. Dans ce cas, le sens de déplacement suivant la trajectoire après évitement est très différent du sens spécifié précédemment. Si la trajectoire après évitement diffère beaucoup de celle correspondant à la commande d'origine ( $90^\circ$  ou supérieure ou  $270^\circ$  ou inférieure), l'opération d'évitement d'interférence est jugée dangereuse ; une alarme sera émise juste avant le bloc 1 et l'outil s'arrêtera.

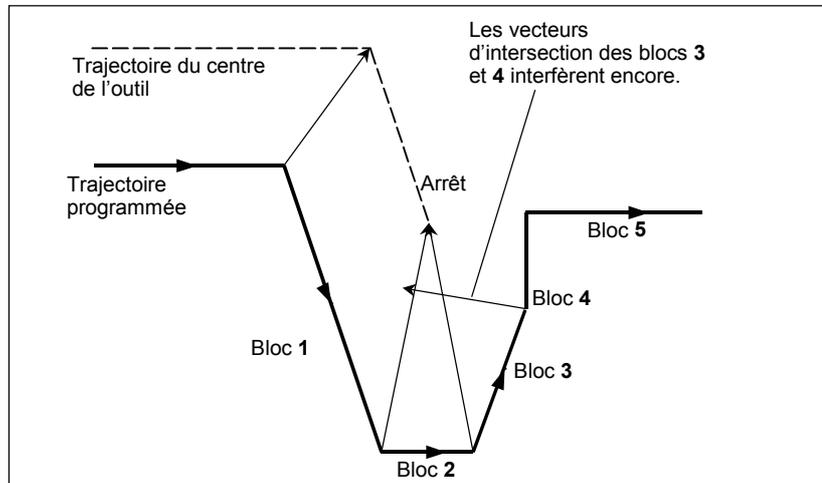


Si une poche dans laquelle le bas est plus large que le sommet (telle que celle illustrée dans la figure) doit être usinée, on considère que le vecteur de point final du bloc 1 et le vecteur de point final du bloc 2 interfèrent, et une tentative est faite pour calculer, en tant que vecteur d'évitement d'interférence, le vecteur d'intersection de la trajectoire post-compensation du bloc 1 et de la trajectoire post-compensation du bloc 3. Dans ce cas, la relation entre les blocs 1 et 3 est jugée externe ; la trajectoire après évitement entraîne un dépassement d'usinage comparé à la commande d'origine. Dans ce cas, l'opération d'évitement d'interférence est jugée dangereuse ; une alarme sera émise juste avant le bloc 1 et l'outil s'arrêtera.



### - S'il se produit une interférence supplémentaire avec un vecteur d'évitement d'interférence

Si la poche illustrée dans la figure doit être usinée, si le nombre de blocs à lire est 3, on considère que le vecteur de point final du bloc 1 et le vecteur de point final du bloc 2 interfèrent, et une tentative est faite pour calculer, en tant que vecteur d'évitement d'interférence, le vecteur d'intersection de la trajectoire post-compensation du bloc 1 et de la trajectoire post-compensation du bloc 3. Cependant, dans ce cas, le vecteur de point final du bloc 3 qui doit être calculé ensuite interfère avec le vecteur d'évitement d'interférence précédent. S'il se produit une interférence supplémentaire avec le vecteur d'évitement d'interférence une fois que celui-ci est créé et généré, le déplacement programmé dans le bloc n'est pas exécuté ; une alarme sera émise juste avant le bloc et l'outil s'arrêtera.



#### REMARQUE

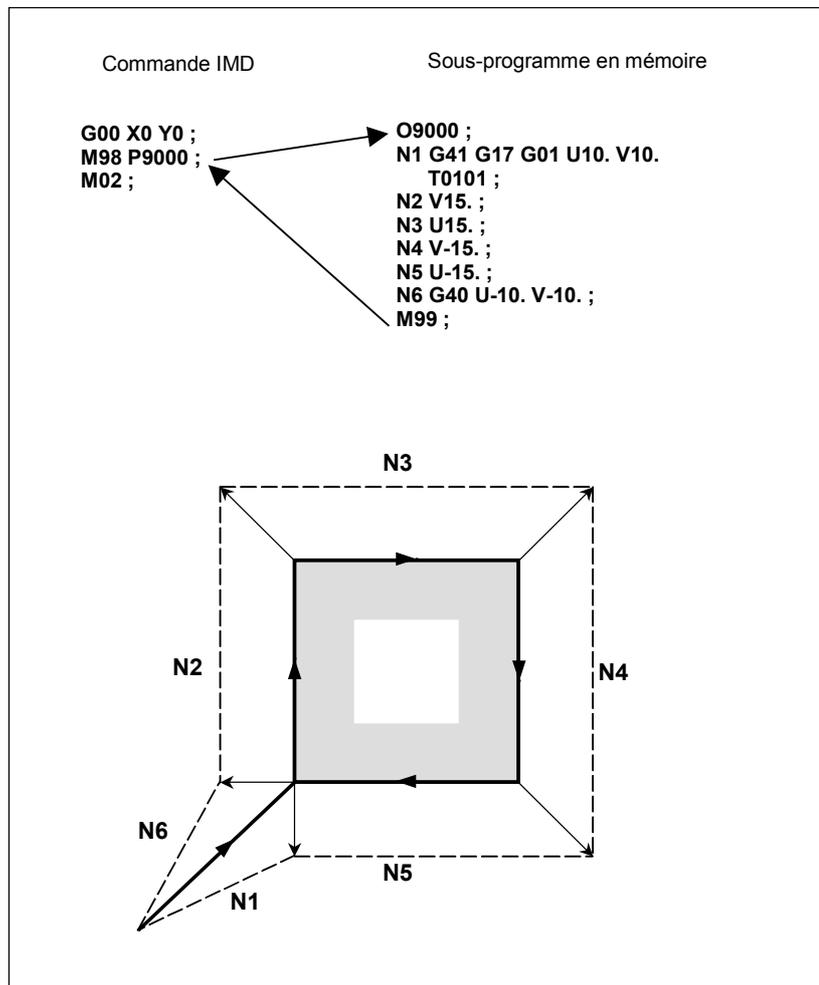
- 1 Pour les sections « S'il est jugé dangereux d'éviter l'interférence » et « S'il se produit une interférence supplémentaire avec un vecteur d'évitement d'interférence », en réglant correctement le paramètre NAA (n° 19607#6), il est possible de supprimer une alarme et de poursuivre ainsi l'usinage. Cependant, pour la section « S'il n'existe aucun vecteur d'évitement d'interférence », il n'est pas possible d'éviter une alarme quel que soit le réglage de ce paramètre.
- 2 Si un arrêt en mode bloc par bloc survient pendant l'opération d'évitement d'interférence, et qu'une opération différente du déplacement d'origine est exécutée (comme une intervention manuelle, une intervention IMD, une modification de la valeur de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil), le calcul d'intersection est effectué avec une nouvelle trajectoire. Si une telle opération est effectuée, par conséquent, une interférence peut se produire à nouveau bien que la fonction d'évitement ait été exécutée une fois.

## 5.4.7 Compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil pour la saisie à partir du pupitre IMD

### Explications

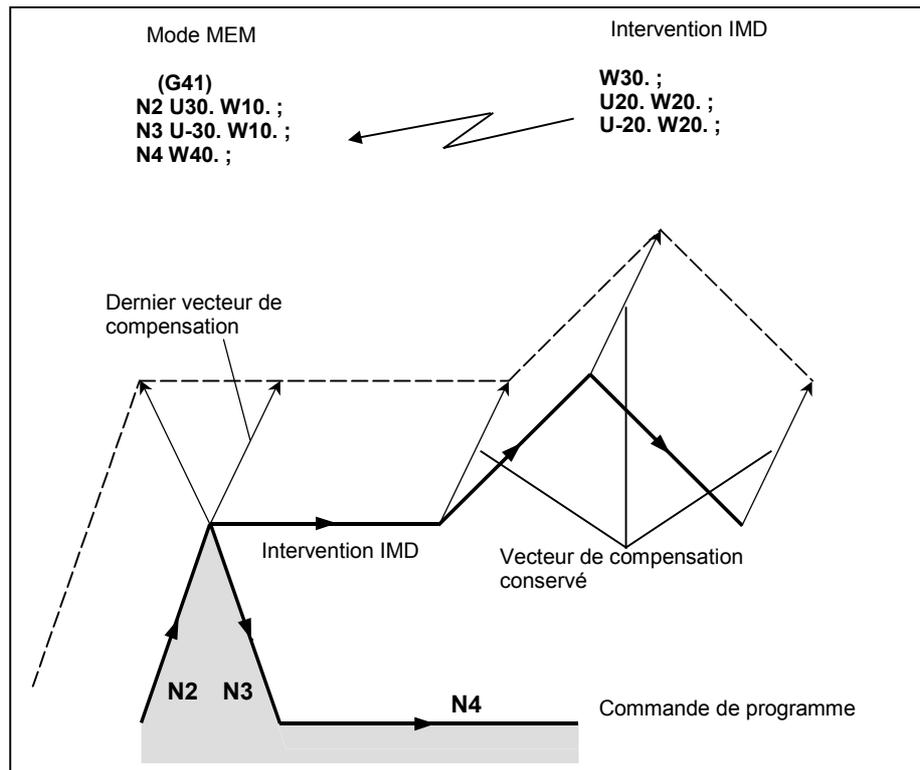
#### - Mode IMD

En mode IMD, c'est-à-dire, si une commande de programme est spécifiée en mode IMD dans l'état de réinitialisation pour exécuter un démarrage de cycle, le calcul d'intersection est effectué pour la compensation de la même façon qu'en mode Mémoire ou DNC. La compensation est effectuée de la même façon si un sous-programme est appelé à partir de la mémoire de programme en raison du mode IMD.



## - Intervention IMD

En cas d'intervention IMD, c'est-à-dire, si un arrêt en mode bloc par bloc est exécuté pour passer en état d'arrêt de fonctionnement automatique en plein mode mémoire, mode DNC, ou mode similaire, et qu'une commande est spécifiée en mode IMD pour exécuter un démarrage de cycle, la compensation d'outil de coupe n'effectue pas de calcul d'intersection et conserve le dernier vecteur de compensation qui était utilisé avant l'intervention.



## 5.5 CONSERVATION DU VECTEUR (G38)

En mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, en spécifiant G38 en mode correction, il est possible de conserver le vecteur de compensation à la position finale du bloc précédent, sans calcul d'intersection.

### Format

(En mode correction)

**G38 IP\_ ;**

IP : Valeur spécifiée pour un déplacement axial

### Explications

#### - Conservation du vecteur

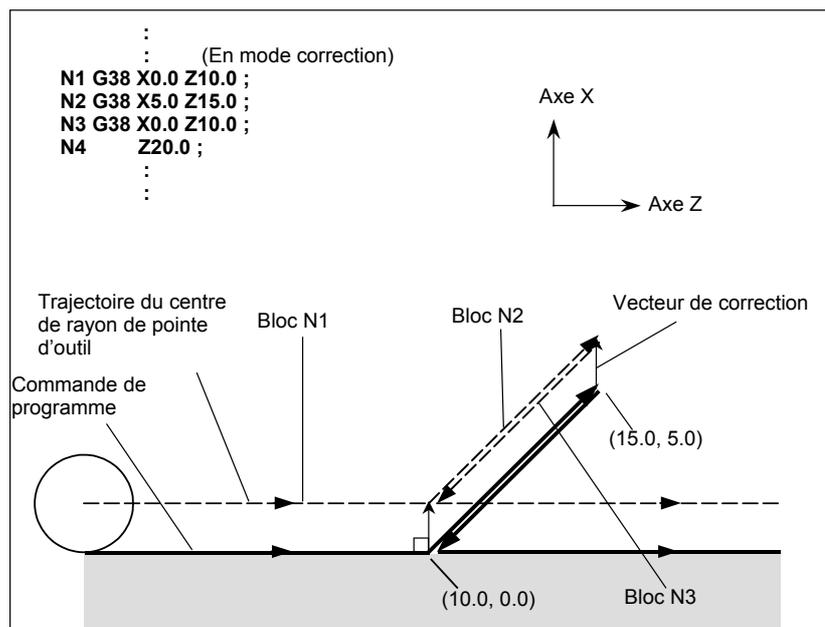
En programmant la commande ci-dessus, un vecteur est créé au point final du bloc précédant le bloc G38, verticalement à ce bloc. Dans le bloc G38, le vecteur vertical dans le bloc précédent est conservé. G38 est un code G non modal. Avec la commande de déplacement suivante sans commande G38, le vecteur de compensation est recréé.

### Restrictions

#### - Mode

Programmez G38 en mode G00 ou G01. S'il est programmé en mode G02 ou G03 (interpolation circulaire), une erreur radiale peut survenir aux points de départ et d'arrivée.

### Exemple



## 5.6 INTERPOLATION CIRCULAIRE ANGULAIRE (G39)

En programmant G39 en mode de correction pendant la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, il est possible d'exécuter une interpolation circulaire angulaire. Le rayon d'interpolation circulaire angulaire est égal à la valeur de compensation.

### Format

En mode correction

**G39 ;**

ou

**G39**  $\left\{ \begin{array}{l} \underline{I} \ \underline{J} \ \underline{\quad} \\ \underline{I} \ \underline{K} \ \underline{\quad} \\ \underline{J} \ \underline{K} \ \underline{\quad} \end{array} \right\};$

### Explications

#### - Interpolation circulaire angulaire

Lorsque la commande indiquée ci-dessus est programmée, une interpolation circulaire angulaire dans laquelle le rayon est égal à la valeur de compensation peut être exécutée. Le code G41 ou G42 précédant la commande indique si l'arc est en sens horaire ou antihoraire. G39 est un code G non modal.

#### - G39 sans I, J ou K

Lorsque G39 est programmé, l'arc à l'angle est formé de telle sorte que le vecteur au point d'arrivée soit perpendiculaire au point de départ du bloc suivant.

#### - G39 avec I, J et K

Lorsque G39 est spécifié avec I, J et K, l'arc à l'angle est formé de telle sorte que le vecteur au point d'arrivée soit perpendiculaire au vecteur défini par les valeurs I, J et K.

### Restrictions

#### - Commande de déplacement

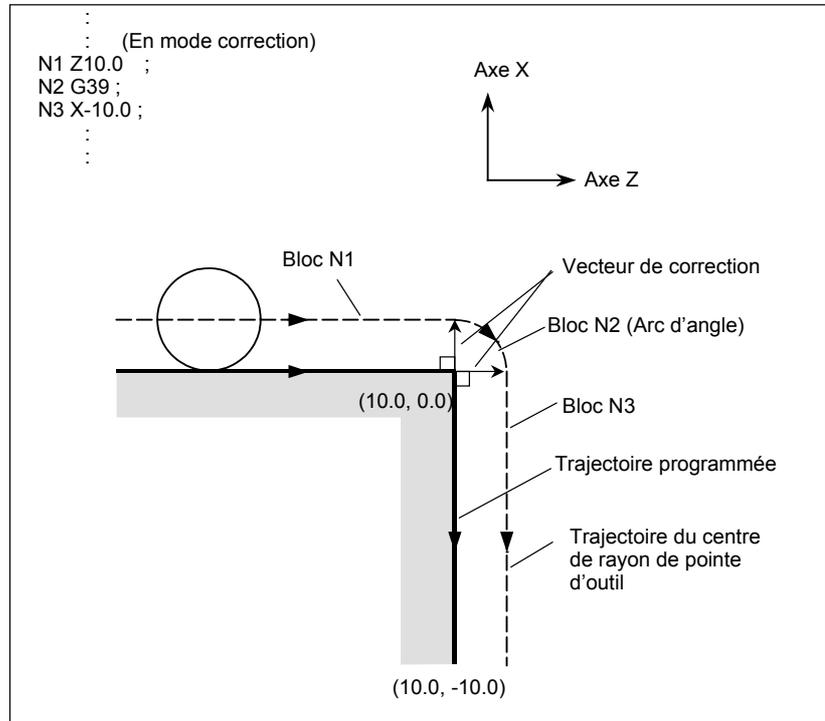
Dans un bloc contenant G39, aucune commande de déplacement ne peut être programmée. Sinon, une alarme est émise.

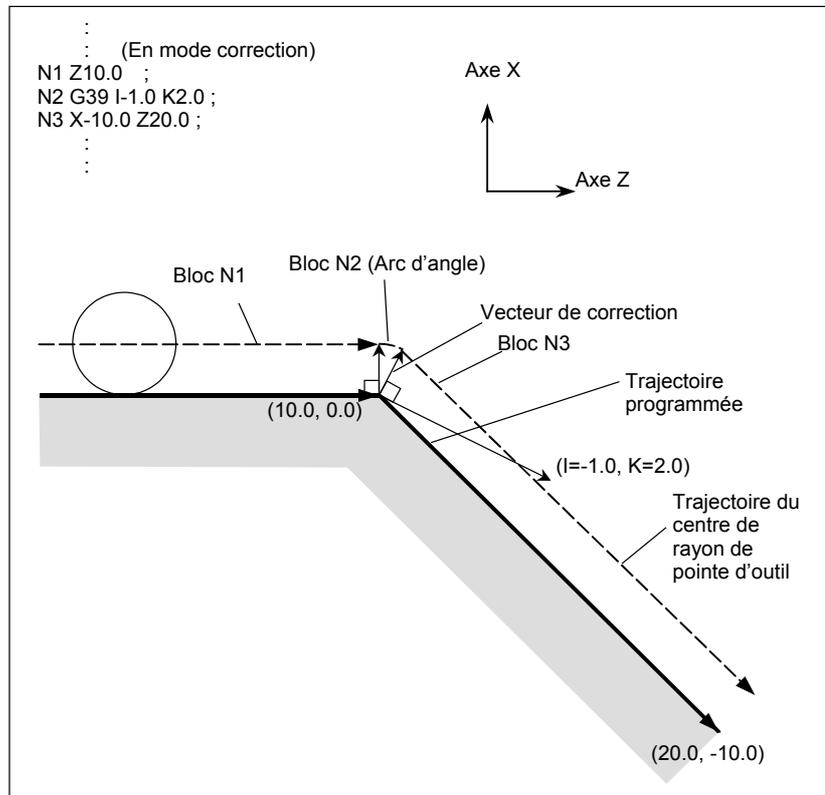
#### - Angle intérieur

G39 ne peut être programmé dans un bloc d'angle intérieur. Sinon, il se produit un dépassement d'usinage.

#### - Vitesse d'arc

Si un arc est programmé avec G39 en mode G00, la vitesse d'arc correspondra à la valeur de la commande F programmée précédemment.

**Exemple****- G39 sans I, J ou K**

**- G39 avec I, J et K**

## 5.7 SÉLECTION D'OUTIL ÉTENDUE

### Présentation générale

Dans les machines de tournage, les outils sont changés d'après les deux méthodes principales suivantes :

- (1) Avec une tourelle portant plusieurs outils, le changement d'outil s'effectue en tournant la tourelle (commande T).
- (2) Avec un changeur automatique d'outils (ATC), le changement d'outil s'effectue à l'aide des commandes d'indexation de cartouche (commande T) et de changement d'outil (M06).

Pour supporter la méthode de changement d'outil décrite ci-dessus en (2), les spécifications de sélection d'outil suivantes s'appliquent à cette fonction :

- <1> La compensation d'outil à l'aide d'une commande T est désactivée. Cela signifie que la commande T exécute uniquement des fonctions auxiliaires.
- <2> La compensation d'outil est activée à l'aide d'un code G au lieu de la commande T. Dans ce cas, les types de compensation d'outil suivants sont activés :
  - Compensation de longueur d'outil
  - Compensation de longueur d'outil dans le sens de l'axe de l'outil (\*1)
  - Contrôle du point de centre de l'outil (\*1)
  - Correction d'outil (compensation équivalente à celle d'une commande T dans le cas de la rotation de tourelle)

\*1 Options requises séparément.

### Format

<b>M06 T_ ;</b>	Changement d'outil
:	
<b>Gxx D_ ;</b>	Démarrage de la compensation d'outil
:	
:	
<b>G49 ;</b>	Annulation de la compensation d'outil
Gxx	: Type de compensation d'outil
G43/G44	: Compensation de longueur d'outil
G43.1	: Compensation de longueur d'outil dans le sens de l'axe de l'outil
G43.4	: Contrôle du point de centre de l'outil (type 1)
G43.5	: Contrôle du point de centre de l'outil (type 2)
G43.7	: Correction d'outil
D_	: Numéro de compensation d'outil

## Explications

### - Sélection d'une méthode de changement d'outil

Le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 sélectionne une méthode de changement d'outil.

Cela change la méthode de spécification de la compensation d'outil.

Ce paramétrage a les effets suivants :

	Bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 = 0 (Type tourelle)	Bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 = 1 (Type changeur automatique d'outils (ATC))
Opération de la commande T	Fonction auxiliaire (changement d'outil) et correction d'outil	Fonction auxiliaire (indexation d'outil) uniquement
Compensation d'outil	Programmée avec code T	Programmée avec G43.7 D
N° de compensation d'outil	Programmé avec code T	Programmé avec code D
N° de compensation de rayon de pointe d'outil	Programmé avec code T	Programmé avec code D
Commande telle que G43	Invalidée (alarme)	Validée
N° de compensation de G43, etc.	-	Programmé avec code D

### - Opération de la commande T

- (1) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 0

La commande T exécute une fonction auxiliaire et la correction d'outil.

Le signal de code envoyé à la machine est la valeur de la commande T hors mis le dernier chiffre (ou les deux ou trois derniers chiffres).

Par exemple, supposons que la commande suivante soit émise lorsque la valeur 2 est réglée dans le paramètre n° 5028 (le nombre de chiffres comprenant le numéro de correction dans la commande T) :

T0313 ;

Le signal de code T envoyé à la machine indique 03.

Le numéro de compensation d'outil, indiqué par les 2 chiffres de poids le plus faible, est 13.

- (2) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 1

La commande T exécute uniquement une fonction auxiliaire.

Dans ce cas, le signal de code envoyé à la machine correspond à la valeur de la commande T.

Par exemple, supposons que la commande suivante est programmée :

T0313 ;

Le signal de code T envoyé à la machine est 0313. Ce signal n'est pas affecté par le réglage du paramètre n° 5028 (le nombre de chiffres comprenant le numéro de correction dans la commande T).

Le numéro de compensation d'outil n'est pas affecté par cette commande.

**- Correction d'outil**

- (1) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 0  
La commande T exécute une correction d'outil.
- (2) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 1  
La commande T n'exécute pas la correction d'outil.  
Pour exécuter la correction d'outil, programmez G43.7 D\_.  
La correction d'outil est effectuée de la même façon que dans le cas de la commande T lorsque le bit 3 du paramètre n° 5040 est réglé à 0.

**- Numéro de compensation d'outil**

- (1) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 0  
Le dernier chiffre (ou les 2 ou 3 derniers chiffres) de la commande T sont utilisés. Le nombre de chiffres est défini dans le paramètre n° 5028.  
Si l'option de correction de géométrie/d'usure d'outil est disponible, il est possible également d'affecter différentes valeurs à la correction de géométrie et à la correction d'usure en réglant le bit 1 (LGN) du paramètre n° 5002.  
Pour plus de détails, voir « FONCTION DE SÉLECTION D'OUTIL ».
- (2) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 1  
La même opération que précédemment est exécutée, à l'exception du fait qu'un numéro de compensation est spécifié avec une commande D.

**- Numéro de compensation de rayon de pointe d'outil**

Idem que la correction d'outil décrite ci-dessus.

**- Programmation de G43, etc.**

- (1) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 0  
Les codes G du groupe 23 tels que G43 ne peuvent pas être programmés.  
La programmation d'un tel code G entraîne une alarme PS0366.
- (2) Lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 1  
Les codes G du groupe 23 tels que G43 peuvent être programmés. Les codes G suivants peuvent être programmés :
  - G43/G44 : Compensation de longueur d'outil
  - G43.1 : Compensation de longueur d'outil dans le sens de l'axe de l'outil
  - G43.4 : Contrôle du point de centre de l'outil (type 1)
  - G43.5 : Contrôle du point de centre de l'outil (type 2)
  - G43.7 : Correction d'outil

Spécifiez un numéro de compensation avec D\_. Le code D est spécifié de la même façon que dans le cas de la correction d'outil et de la compensation de rayon de pointe d'outil.

Des caractéristiques inverses peuvent être définies pour G43/G44 et G43.7 en réglant le bit 4 (TLG) du paramètre n° 5040.

### - Mémoire de compensation d'outil

Comme valeur de compensation utilisée par les fonctions indiquées ci-dessous, seule la valeur définie dans Z sur l'écran de mémoire de compensation d'outil est utilisée. Les valeurs telles que celles définies pour les corrections suivant les axes X, R et Y (fonction optionnelle) sont ignorées.

G43/G44 : Compensation de longueur d'outil  
 G43.1 : Compensation de longueur d'outil dans le sens de l'axe de l'outil

G43.4 : Contrôle du point de centre de l'outil (type 1)

G43.5 : Contrôle du point de centre de l'outil (type 2)

Comme valeur de compensation utilisée dans la fonction suivante, les valeurs définies pour les corrections sur les axes X, Z et Y (fonction optionnelle) sur l'écran de mémoire de compensation d'outil sont utilisées :

G43.7 : Correction d'outil

### Restrictions

#### - Permutation entre le mode de correction d'outil et un autre mode de compensation

En mode de correction d'outil (G43.7), une commande telle qu'une commande de compensation de longueur d'outil (G43/G44, G43.1, G43.4 ou G43.5) ne peut pas être spécifiée. De même, dans un mode tel que le mode de compensation de longueur d'outil (G43/G44, G43.1, G43.4 ou G43.5), la correction d'outil (G43.7) ne peut pas être spécifiée. La programmation d'une telle commande entraîne l'émission de l'alarme PS368.

Pour commuter entre les types de compensation, spécifiez G49 pour annuler le mode de compensation en cours avant d'activer un autre mode de compensation.

#### - Cycle fixe multiple répétitif

Lorsqu'un cycle fixe multiple répétitif est exécuté avec le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 réglé à 1, considérez les points suivants :

#### PRÉCAUTION

- 1 Lorsqu'une commande G71 à G76 est programmée dans le format Série 15, une valeur telle que la profondeur de coupe est spécifiée avec un code D. Dans ce cas, une commande D programmée après G71 à G76 est considérée comme la profondeur de coupe. Par exemple, supposons que la commande suivante est programmée : Dans ce cas, la commande D <1> est supposée être le numéro de compensation d'outil, et la commande D <2> la profondeur de coupe.

Exemple :

```
D10 G71 P_ Q_ U_ W_ D7000 F_ S_ ;  

  <1>                <2>
```

- 2 Dans l'opération de G71 à G73, un code G tel que G43 et une commande D programmée dans les blocs de profils de finition (la partie encadrée par les numéros de séquence spécifiés avec P\_ et Q\_) sont ignorés, et la valeur de compensation définie lorsque le bloc G71 à G73 est programmé devient valide.

## 5.8 CORRECTION AUTOMATIQUE D'OUTIL (G36, G37)

Lorsqu'un outil est déplacé vers la position de mesure grâce à l'exécution d'une commande transmise à la CNC, cette dernière mesure automatiquement la différence entre les valeurs de coordonnées actuelles et les valeurs de coordonnées de la position de mesure programmée, et utilise cette différence comme valeur de correction d'outil. Si l'outil a déjà été corrigé, il est déplacé vers la position de mesure avec cette valeur de correction. Si la CNC estime qu'une autre correction est nécessaire après avoir calculé la différence entre les valeurs de coordonnées de la position de mesure et les valeurs de coordonnées programmées, la valeur de correction actuelle est à nouveau corrigée.

Pour plus de détails, reportez-vous au manuel d'instructions fourni par le constructeur de la machine-outil.

### Explications

#### - Système de coordonnées

Lorsque vous déplacez l'outil vers une position de mesure, le système de coordonnées doit être préalablement défini. (Le système de coordonnées pièce de programmation est utilisé en général.)

#### - Déplacement vers la position de mesure

Un déplacement vers une position de mesure est exécuté lorsque l'on programme la commande suivante en mode IMD ou MEM :

G36 Xxa ; ou G37 Zza ;

Dans ce cas, la position de mesure doit être xa ou za (programmation absolue).

L'exécution de cette commande déplace l'outil à la vitesse de déplacement rapide vers la position de mesure, réduit la vitesse d'avance à mi-course, puis continue le déplacement jusqu'à l'émission du signal de fin d'approche par l'instrument de mesure.

Lorsque la pointe de l'outil atteint la position de mesure, l'instrument de mesure envoie à la CNC un signal indiquant que la position de mesure est atteinte. La CNC arrête alors l'outil.

#### - Correction

La valeur de correction d'outil actuelle est à nouveau corrigée d'une valeur égale à la différence entre les valeurs de coordonnées ( $\alpha$  ou  $\beta$ ) lorsque l'outil a atteint la position de mesure et la valeur de xa ou za spécifiée dans G36Xxa ou G37Zza.

Valeur de correction x = Valeur de correction actuelle x + ( $\alpha$  - x a)

Valeur de correction z = Valeur de correction actuelle z + ( $\beta$  - za)

xa : Position de mesure sur l'axe X programmée

za : Position de mesure sur l'axe Z programmée

Ces valeurs de correction peuvent être également modifiées à partir du clavier IMD.

### - Vitesse d'avance et alarme

Lorsque l'outil se déplace de la position de départ vers la position de mesure programmée par  $x_a$  ou  $z_a$  dans G36 ou G37, il traverse la zone A à la vitesse de déplacement rapide. Ensuite, l'outil s'arrête au point T ( $x_a - \gamma$  or  $z_a - \gamma$ ), puis se déplace à travers les zones B, C et D à la vitesse d'avance de mesure définie par le paramètre n° 6241. Si le signal de fin d'approche est activé pendant le déplacement à travers la zone B, une alarme est émise. Si le signal de fin d'approche n'est pas activé avant le point V et que l'outil s'arrête à ce point, l'alarme PS0080 est émise.

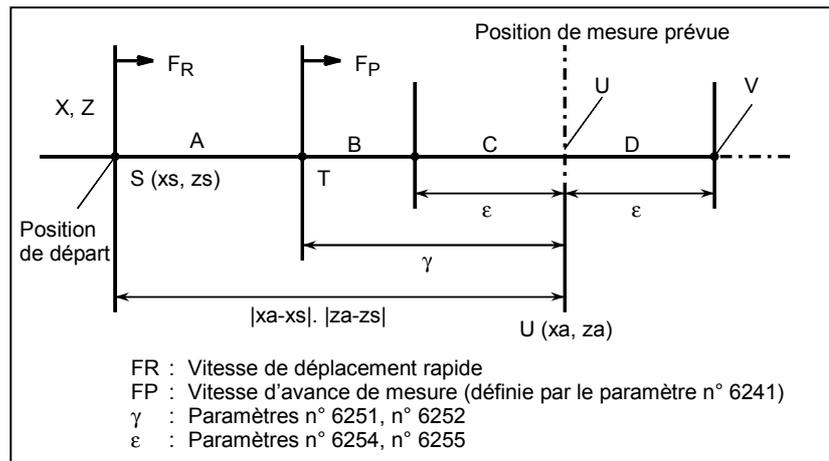
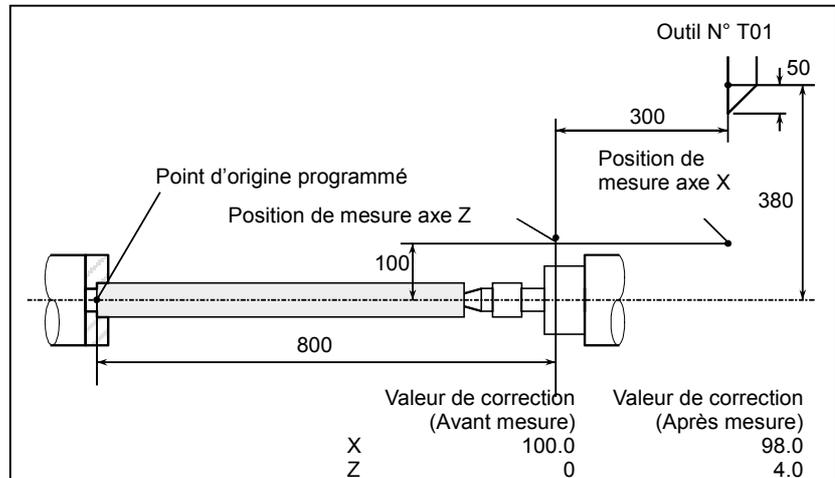


Fig. 5.8 (a) Vitesse d'avance et alarme

### - Code G

Si le paramètre G36 (n° 3405#3) est réglé à 1, G37.1 et G37.2 sont utilisés comme codes G de compensation automatique d'outil appliquée respectivement aux axes X et Z.

**Exemple**

G50 X760.0 Z1100.0 ; Programmation du point d'origine absolu (définition du système de coordonnées)

S01 M03 T0101 ; Spécifie l'outil T1, le numéro de correction 1 et la rotation de broche

G36 X200.0 ; Déplace l'outil vers la position de mesure.  
Si l'outil a atteint la position de mesure en X198.0 ; la position de mesure correcte étant 200 mm, la valeur de correction est modifiée de  $198.0 - 200.0 = -2.0$  mm.

G00 X204.0 ; Retire légèrement l'outil le long de l'axe X.  
G37 Z800.0 ; Déplace l'outil vers la position de mesure sur l'axe Z.

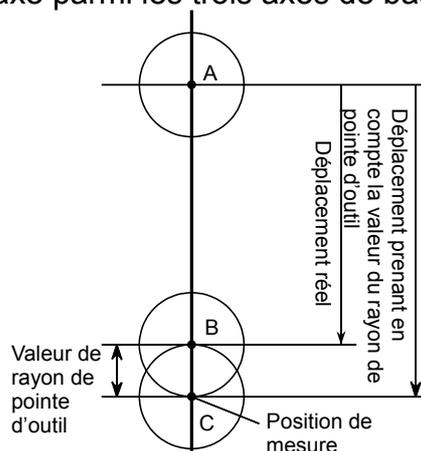
Si l'outil a atteint la position de mesure en Z804.0, la valeur de correction est modifiée de  $804.0 - 800.0 = 4.0$  mm.

T0101 ; Effectue une nouvelle correction dont la valeur est égale à la différence.

La nouvelle valeur de correction devient valide lorsque le code T est à nouveau spécifié.

### ⚠ AVERTISSEMENT

- 1 La vitesse de mesure ( $F_p$ ),  $\gamma$ , and  $\varepsilon$  sont définies comme paramètres ( $F_p$  : n° 6241,  $\gamma$  : n° 6251,  $\varepsilon$  : n° 6254) par le fabricant de la machine-outil.  $\gamma$  et  $\varepsilon$  doivent être des nombres positifs de sorte que  $\gamma > \varepsilon$ .
- 2 Annulez la compensation du rayon de pointe d'outil avant d'exécuter G36, G37.
- 3 Un délai ou une variation de détection du signal d'arrivée à la position de mesure correspond à un temps de 0 à 2 ms côté CNC, le côté PMC étant exclu (0,1 ms ou moins pour l'entrée du signal d'arrivée à la position de mesure à grande vitesse (en option)). Par conséquent, l'erreur de mesure correspond à la somme de 2 ms et d'un délai ou d'une variation ( $\gamma$  compris un délai ou une variation du côté récepteur) de la propagation du signal d'arrivée à la position de mesure du côté PMC, multipliée par la vitesse d'avance définie dans le paramètre n° 6241.
- 4 Un délai ou une variation du temps après détection du signal d'arrivée à la position de mesure jusqu'à l'arrêt d'une avance correspond à un temps de 0 à 8 ms. Pour calculer la valeur de dépassement, prenez également en compte un délai d'accélération/décélération, une temporisation servo et un délai du côté PMC.
- 5 Si un déplacement manuel est inséré dans un déplacement à une vitesse d'avance de mesure, ramenez l'outil à la position dans laquelle elle se trouvait avant le déplacement manuel inséré.
- 6 Si vous utilisez la fonction de compensation de rayon de pointe d'outil, la valeur de correction d'outil est déterminée en fonction de la valeur du rayon de pointe d'outil. Vérifiez que la valeur du rayon de pointe d'outil est correctement définie.  
(Condition sous laquelle la compensation de rayon de pointe d'outil est considérée)  
Pour l'axe X (premier axe parmi les trois axes de base) : TIP=0/5/7  
Pour l'axe Z (troisième axe parmi les trois axes de base) : TIP=0/6/8  
Pour l'axe Y (deuxième axe parmi les trois axes de base) : TIP=0



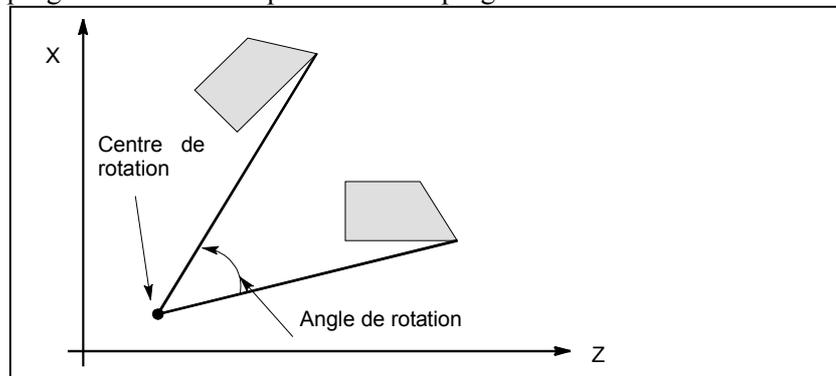
L'outil se déplace en réalité du point A au point B, mais la valeur de correction d'outil est déterminée en supposant que l'outil se déplace jusqu'au point C et en prenant en compte la valeur du rayon de pointe d'outil.

### REMARQUE

- 1 S'il n'y a pas de commande T avant G36 ou G37, l'alarme PS0081 est émise.
- 2 Si un code T est spécifié dans le même bloc que G36 ou G37, l'alarme PS0082 est émise.

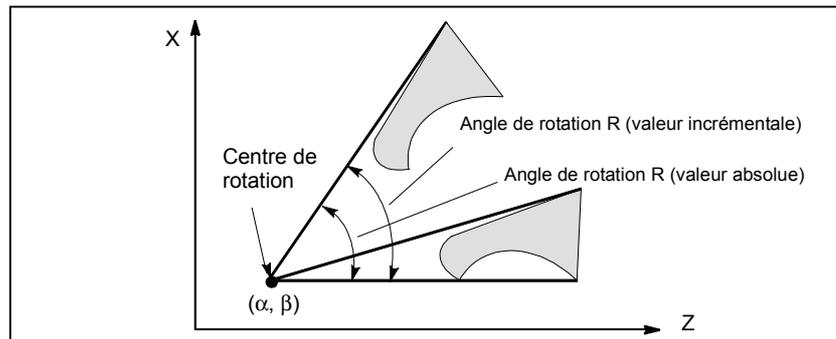
## 5.9 ROTATION DU SYSTÈME DE COORDONNÉES (G68.1, G69.1)

Grâce à la fonction de rotation du système de coordonnées, il est possible de tourner un profil spécifié dans un programme. Par exemple, un programme produisant des modèles d'un profil tourné à des angles de plus en plus grands peut être créé comme paire de sous-programmes : un sous-programme définit un profil, tandis que l'autre appelle le sous-programme de définition de profil en spécifiant la rotation. Cette méthode est utile pour réduire la durée de programmation ainsi que la taille du programme.



### Format

<b>G17</b>	}	<b>G68.1</b> $\alpha\_ \beta\_ R\_ ;$ Démarre la rotation du système de coordonnées
<b>G18</b>		
<b>G19</b>		
:	}	Mode de rotation du système de coordonnées (les coordonnées sont tournées)
:		
<b>G69.1</b>		Annule la rotation du système de coordonnées
G17 (G18 ou G19) : Sélectionne un plan dans lequel se trouve le profil à faire tourner		
$\alpha, \beta$ : Spécifiez deux coordonnées (parmi X, Y et Z) du centre de rotation correspondant à G17, G18 et G19. Les valeurs spécifiées comme coordonnées du centre de rotation doivent toujours être des valeurs absolues.		
R : Spécifie l'angle de rotation en tant que valeur absolue. La rotation dans le sens antihoraire est supposée comme étant positive. Toutefois, le réglage du bit 0 (RIN) du paramètre n° 5400 permet l'utilisation d'une valeur incrémentale.		
Unités incrémentales de l'angle : 0,001 degré		
Plage de valeurs autorisées : -360 000 à +360 000		



## Explications

### - Code G de sélection de plan (G17, G18 ou G19)

Le code G de sélection de plan (G17, G18 ou G19) peut être programmé dans un bloc placé avant le code G de rotation du système de coordonnées (G68.1). Ne programmez pas G17, G18 ou G19 en mode de rotation du système de coordonnées.

### - Centre de rotation

Si le centre de rotation ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) n'est pas spécifié, la position de l'outil lorsque G68.1 est émis est considérée comme le centre de rotation.

### - Commande d'angle de rotation

Si la commande d'angle de rotation ( $R$ ) n'est pas programmée, la valeur spécifiée dans le paramètre n° 5410 est utilisée comme angle de rotation.

### - Annulation de la rotation des coordonnées

Le code G d'annulation de la rotation des coordonnées (G69.1) peut être programmé dans le même bloc que les autres commandes.

### - Compensation d'outil

La compensation d'outil, comme la correction d'outil ou la compensation du rayon de pointe d'outil, est exécutée après que la rotation du système de coordonnées est effectuée pour un programme définissant un profil. G68.1 peut être utilisé en mode G00 ou G01.

## Restrictions

### - Retour à la position de référence

Une commande de retour à la position de référence G27, G28, G29 ou G30 peut être émise uniquement en mode G69.1.

### - Changement des coordonnées

N'essayez pas de modifier les coordonnées en mode G68.1 (commandes telles que G50, G54 à G59, ainsi que la commande de correction d'outil).

### - Cycles fixes

La rotation du système de coordonnées ne peut pas être utilisée dans les cycles fixes simples, les cycles fixes multiples répétitifs ou les cycles fixes de perçage.

### - Commande incrémentale

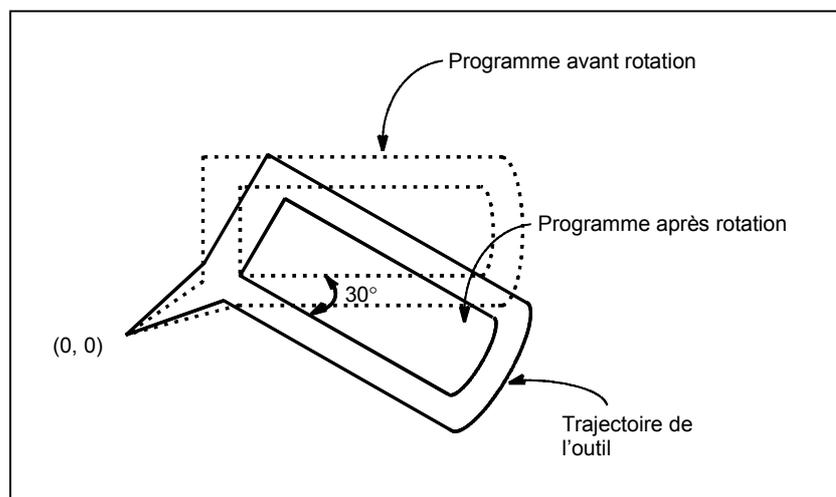
Utilisez toujours des valeurs absolues dans une commande de déplacement placée juste après la commande de rotation du système de coordonnées (G68.1) ou la commande d'annulation de la rotation des coordonnées (G69.1). La programmation d'une valeur incrémentale entraîne l'échec de l'exécution de la commande de déplacement.

## Exemple

### - Rayon de pointe d'outil et rotation du système de coordonnées

G68.1 et G69.1 peuvent être programmés au cours de la compensation du rayon de pointe d'outil dans la mesure où le plan de rotation du système de coordonnées correspond au plan de compensation du rayon de pointe d'outil.

```
N1 G50 X0 Z0 G69.1 G01 ;  
N2 G42 X1000 Z1000 F1000 T0101 ;  
N3 G68 R-30000 ;  
N4 Z3000 ;  
N5 G03 U1000 R1000 ;  
N6 G01 Z1000 ;  
N7 U-1000 ;  
N8 G69.1 G40 X0 Z0 ;
```



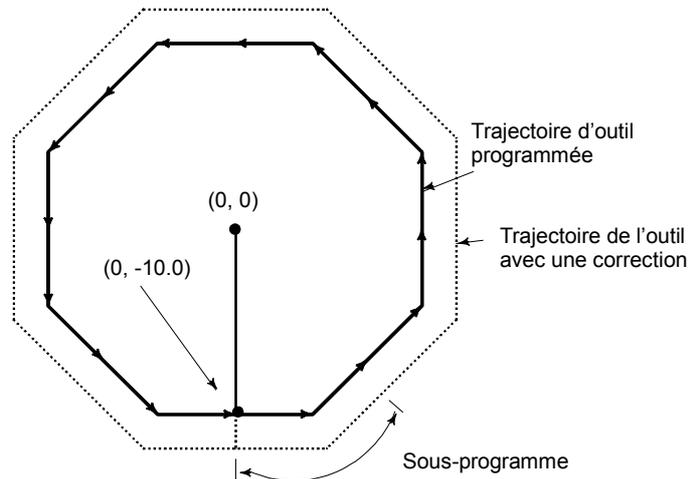
### - Répétition de la rotation du système de coordonnées

La rotation du système de coordonnées peut être répétée en appelant plusieurs fois un sous-programme enregistré, mais les angles de rotation seront de plus en plus grands.

Réglez le bit 0 (RIN) du paramètre n° 5400 à 1 pour programmer l'angle de rotation en tant que valeur incrémentale. (Code G "A", programmation du rayon le long de l'axe X)

```
G50 X0 Z0 G18 ;
G01 F200 T0101 ;
M98 P2100 ;
M98 P2200 L7 ;
G00 X0 Z0 M30 ;

O2200 ;
G68.1 X0 Z0 R45.0 ;
G90 M98 P2100 ;
M99 ;
O2100 ;
G01 G42 X-10.0 Z0 ;
X-10.0 Z4.142 ;
X-7.071 Z7.071 ;
-----
```



## 5.10 FONCTION DE CHANGEMENT DE VALEUR DE CORRECTION ACTIVE BASÉE SUR L'AVANCE MANUELLE

### Présentation générale

Lorsqu'une ébauche ou semi-finition doit être effectuée à l'aide d'un seul outil, vous pouvez procéder à un réglage fin d'une valeur de correction d'outil. De plus, au moment de la configuration, vous pouvez effectuer un réglage fin de la valeur de correction du point d'origine pièce une fois que celle-ci est définie. À l'aide de cette fonction, une distance de déplacement parcourue sur un axe par avance manuelle est automatiquement ajoutée au système de coordonnées pièce ou au numéro de correction actuellement activé parmi les valeurs de correction programmées (valeur de correction d'outil/correction du point d'origine pièce) pour effectuer un changement de la valeur de correction.

### Explications

#### - Mode de changement de la valeur de correction active

Le mode de changement de la valeur de correction active est sélectionné à l'aide du signal de mode de changement de valeur de correction active. Dans ce mode, une distance de déplacement parcourue sur un axe par avance manuelle est automatiquement ajoutée au système de coordonnées pièce ou au numéro de correction actuellement activé parmi les valeurs de correction programmées (valeur de correction d'outil/correction du point d'origine pièce). Les types d'avance manuelle utilisables pour effectuer un changement de la valeur de correction dans ce mode de fonctionnement sont : l'avance manuelle par manivelle, l'avance incrémentale et l'avance en mode Jog.

#### PRÉCAUTION

- 1 Lorsqu'un déplacement est en cours sur un axe pour lequel une valeur de correction doit être modifiée, n'activez pas le mode de changement de la valeur de correction active.
- 2 En mode de changement de la valeur de correction active, ne réinitialisez pas les coordonnées relatives à 0 ou prédéfinissez-les à une valeur programmée.

#### - Spécification d'une valeur de correction à changer

Spécifiez une valeur de correction d'outil/correction du point d'origine pièce à l'aide du signal de sélection de correction active. Il est possible de choisir une méthode de sélection d'axe pour l'opération de changement de valeur de correction d'outil à l'aide du bit 1 (ATP) du paramètre n° 5041.

En mode de changement de la valeur de correction active, la valeur de correction sélectionnée est indiquée à l'écran par un clignotement dans la zone d'affichage d'état :

- Dans le cas du changement de la valeur de correction d'outil pour un axe sur lequel est effectué un déplacement (paramètre ATP = 0)

Valeur de correction sélectionnée	Affichage d'état
Valeur de correction d'outil	TOFS
Correction du point d'origine pièce	WZR

- Dans le cas du changement de la valeur de correction d'outil pour un axe sélectionné par le signal (paramètre ATP = 1)

Valeur de correction sélectionnée	Affichage d'état
Valeur de correction d'outil, axe X	OFSX
Valeur de correction d'outil, axe Z	OFSZ
Valeur de correction d'outil, axe Y	OFSY
Correction du point d'origine pièce	WZR

#### **PRÉCAUTION**

Lorsqu'un déplacement est en cours sur un axe pour lequel une valeur de correction doit être modifiée en mode de changement de valeur de correction active, ne changez pas la spécification de la valeur de correction à changer.

#### **REMARQUE**

Pour changer la valeur de correction d'outil pour l'axe Y, l'option de correction d'axe Y est requise.

#### - Changement d'une valeur de correction d'outil

Le changement intervient sur la valeur de correction d'outil ayant le numéro de correction correspondant à un code T spécifié en mode de fonctionnement automatique. S'il n'existe aucune valeur de correction d'outil actuellement valide, comme c'est le cas lorsqu'aucun code T n'est programmé après un démarrage de cycle, le changement de la valeur de correction intervient même si un déplacement est effectué sur un axe par avance manuelle.

En exécutant un déplacement sur un axe de base (X, Z ou Y), il est possible d'effectuer un changement de valeur de correction. En revanche, avec un déplacement sur un axe de rotation, il n'est pas possible d'effectuer un changement de valeur de correction d'outil. Pendant le changement d'une valeur de correction d'outil, un déplacement par avance manuelle peut être effectué sur un seul axe.

#### **Exemple**

- Code T programmé : T0110
- Valeur définie avec le numéro de correction 10 : 54.700 mm

- Distance de déplacement sur l'axe Z par avance manuelle : -2.583 mm  
Dans cet exemple, la valeur sur l'axe Z correspondant à la correction d'outil n° 10 est :  
 $54.700 + (-2.583) = 52.117$  mm

**PRÉCAUTION**

Si le bit 1 (ATP) du paramètre n° 5041 est réglé à 0, un changement de la valeur de correction d'outil est possible en effectuant un déplacement sur n'importe lequel des axes de base. Lorsqu'un changement de la valeur de correction n'est pas souhaitable, verrouillez l'axe.

**REMARQUE**

Une valeur de correction d'outil modifiée est manipulée selon le bit 6 (EVO) du paramètre n° 5001 et le bit 6 (AON) du paramètre n° 5041.

**- Changement d'une valeur de correction du point d'origine pièce**

Le changement intervient, axe par axe, sur la correction du point d'origine pièce du système de coordonnées pièce correspondant à un code G compris entre G54 et G59 ou G54.1 P1 et P48 (300) programmé pendant le fonctionnement automatique. Un système de coordonnées pièce valide existe en permanence. Ainsi, lorsqu'un déplacement est effectué sur un axe par avance manuelle, la correction du point d'origine pièce du système de coordonnées pièce est changée sans échec. Ce changement peut être effectué par un déplacement réalisé sur un axe arbitraire, qui peut être un axe linéaire ou un axe de rotation. Pendant le changement de correction du point d'origine pièce, des déplacements peuvent être effectués sur plusieurs axes par avance manuelle.

**Exemple**

- Système de coordonnées pièce spécifié : G56
- Correction du point d'origine pièce de G56 (axe X) : 50.000
- Correction du point d'origine pièce de G56 (axe Z) : 5.000
- Correction du point d'origine pièce de G56 (axe C) : 180.000
- Correction du point d'origine pièce de G56 (axe Y) : -60.000
- Distance de déplacement sur l'axe X par avance manuelle : -10.000 mm
- Distance de déplacement sur l'axe Z par avance manuelle : 10.000 mm
- Distance de déplacement sur l'axe C par avance manuelle : 90.000 deg.
- Distance de déplacement sur l'axe Y par avance manuelle : -5.000 mm

Dans cet exemple, les corrections du point d'origine pièce de G56 sont les suivantes :

- Axe X :  $50.000 + (-10.000) = 40.000$
- Axe Z :  $5.000 + 10.000 = 15.000$
- Axe C :  $180.000 + 90.000 = 270.000$
- Axe Y :  $-60.000 + (-5.000) = -65.000$

**- Prédéfinition de l'indication de position relative**

En réglant le bit 5 (APL) du paramètre n° 3115 à 1, il est possible de prédéfinir automatiquement à 0 l'indication de position relative (compteur), si le mode de changement de la valeur de correction active est sélectionné. Dans ce cas, la valeur de correction modifiée peut être ramenée à la valeur initiale en remettant l'indication de position relative (compteur) à 0 par avance manuelle.

**- Arrêt d'urgence, alarme servo**

En cas d'arrêt d'urgence, une alarme servo est émise ou l'excitation du servo est désactivée ; un changement de valeur de correction est également effectué pour une distance de déplacement sur un axe parcourue par suivi en mode de changement de valeur de correction active.

**REMARQUE**

Si une valeur de correction d'outil est sélectionnée en tant que valeur à modifier, aucun changement de valeur de correction ne sera effectué pour une distance de déplacement sur un axe de rotation parcourue par suivi.

---

**Restrictions****- Mode de fonctionnement manuel ne pouvant changer une valeur de correction active**

Dans un mode autre que le mode d'avance manuelle par manivelle/avance incrémentale/avance en Jog, aucune valeur de correction active ne peut être changée. De plus, aucune valeur de correction active ne peut être changée en mode de retour manuel à la position de référence. Même dans les modes mentionnés ci-dessus, ne changez pas une valeur de correction active lors des opérations suivantes :

- Avance manuelle pour usinage 5 axes
- Commande numérique manuelle
- Commande d'axes PMC

**- Axe n'autorisant pas le changement d'une valeur de correction active**

Dans le cas d'un axe de rotation, aucune valeur de correction d'outil ne peut être changée à l'aide de cette fonction.

**- Valeurs de correction ne pouvant être changées à l'aide de la fonction de changement de valeur de correction active**

Cette fonction de changement ne permet pas de modifier une valeur de compensation de rayon de pointe d'outil, une valeur de correction sur l'axe B et une valeur de correction de deuxième géométrie.

# 6

## FONCTIONNEMENT EN MODE MÉMOIRE AVEC LE FORMAT Série 15

---

En définissant le paramètre associé au réglage (bit 1 du paramètre n° 0001), un programme créé dans le format Série 15 peut être enregistré en mémoire pour un fonctionnement en mode mémoire. L'enregistrement en mémoire et le fonctionnement en mode mémoire sont possibles pour les fonctions utilisant le même format de bande que la Série 15 ainsi que les fonctions suivantes qui utilisent un autre format de programme :

- Appel de sous-programme
- Cycle fixe
- Cycle fixe multiple répétitif
- Cycle fixe de perçage

### REMARQUE

L'enregistrement en mémoire et le fonctionnement en mode mémoire sont possibles uniquement pour les fonctions disponibles sur cette CNC.

## **6.1 ADRESSES ET PLAGE DE VALEURS PROGRAMMABLES POUR LE FORMAT DE PROGRAMME Série 15**

---

Certaines adresses inutilisables pour cette CNC peuvent être utilisées dans le format de programme Série 15. La plage de valeurs programmables pour le format de programme Série 15 est exactement la même que celle correspondant à cette CNC. Les Sections II-6.2 à II-6.5 décrivent les adresses ayant une plage de valeurs programmables différente. Si une valeur hors de la plage est spécifiée, une alarme est émise.

## 6.2 APPEL DE SOUS-PROGRAMME

---

### Format

<b>M98 Pxxxx Lyyyy ;</b> P : Numéro de sous-programme L : Nombre de répétitions
---

### Explications

#### - Adresse

L'adresse L ne peut pas être utilisée dans le format de bande de cette CNC. Cependant, elle peut être utilisée dans le format Série 15.

#### - Numéro de sous-programme

La plage de valeurs programmables est la même que celle correspondant à cette CNC (1 à 9999).

Si une valeur comportant plus de 4 chiffres est spécifiée, seuls les quatre derniers chiffres sont pris en compte comme numéro de sous-programme.

#### - Nombre de répétitions

Le nombre de répétitions L peut être programmé dans la plage allant de 1 à 9999. Si L est omis, le nombre de répétitions pris en compte est 1.

## 6.3 CYCLE FIXE

---

### Explications

On distingue trois cycles fixes : le cycle fixe d'usinage de diamètre externe/interne (G90), le cycle fixe de filetage (G92) et le cycle fixe de tournage de surface transversale (G94).

#### REMARQUE

- 1 Dans cette section, les figures descriptives utilisent le plan ZX comme plan sélectionné, la programmation de diamètre pour l'axe X et la programmation de rayon pour l'axe Z. Lorsque la programmation du rayon est utilisée pour l'axe X, changez U/2 en U et X/2 en X.
- 2 Un cycle fixe peut être exécuté dans n'importe quel plan (comprenant des axes parallèles pour la définition du plan). Toutefois, si le système de codes G « A » est utilisé, U, V et W ne peuvent être définis comme axes parallèles.
- 3 Le sens de la longueur signifie le sens du premier axe dans le plan, comme défini ci-dessous :  
Plan ZX : Sens de l'axe Z  
Plan YZ : Sens de l'axe Y  
Plan XY : Sens de l'axe X
- 4 Le sens de la surface transversale signifie le sens du deuxième axe dans le plan, comme défini ci-dessous :  
Plan ZX : Sens de l'axe X  
Plan YZ : Sens de l'axe Z  
Plan XY : Sens de l'axe Y

## 6.3.1 Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90)

Ce cycle exécute un usinage longitudinal ou conique dans le sens de la longueur.

### 6.3.1.1 Cycle d'usinage longitudinal

#### Format

**G90X(U)\_Z(W)\_F\_;**

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

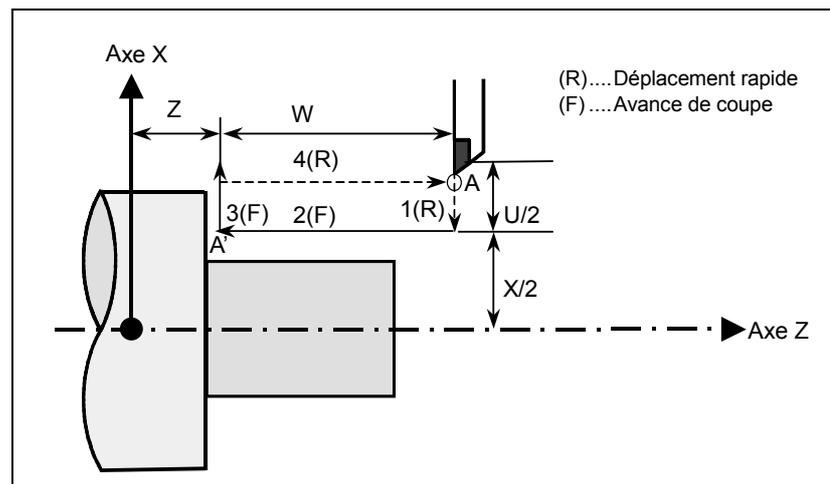


Fig. 6.3.1 (a) Cycle d'usinage longitudinal

#### Explications

##### - Opérations

Un cycle d'usinage longitudinal exécute quatre opérations :

- (1) L'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.
- (2) L'opération 2 déplace l'outil vers la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe. (L'outil est déplacé vers le point final d'usinage (A') dans le sens de la longueur.)
- (3) L'opération 3 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du deuxième axe du plan (coordonnée X de départ pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe.
- (4) L'opération 4 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du premier axe du plan (coordonnée Z de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (L'outil retourne au point de départ (A).)

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

### 6.3.1.2 Cycle d'usinage conique

#### Format

Plan ZpXp  
**G90 X(U)\_ Z(W)\_ I\_ F\_ ;**  
 Plan ZpXp  
**G90 Y(V)\_ Z(W)\_ K\_ F\_ ;**  
 Plan ZpXp  
**G90 X(U)\_ Y(V)\_ J\_ F\_ ;**  
 X\_,Y\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur  
 U\_,V\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur  
 I\_ J\_ K\_ : Valeur de conicité (I dans la figure ci-dessous)  
 F\_ : Vitesse d'avance de coupe

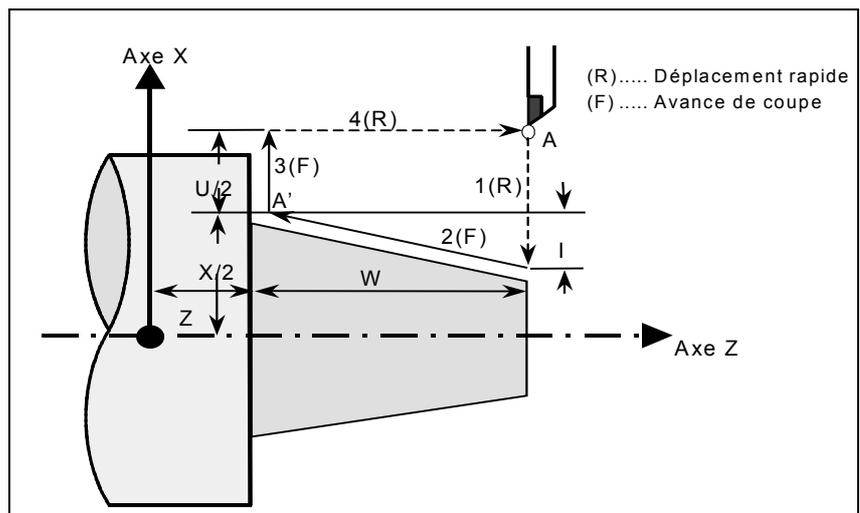


Fig. 6.3.1 (b) Cycle d'usinage conique

#### Explications

L'adresse I, J ou K de programmation d'un cône varie selon le plan sélectionné.

Le profil d'un cône est déterminé par les coordonnées du point final d'usinage (A') dans le sens de la longueur et le signe de la valeur de conicité (adresse I, J ou K). Pour le cycle illustré dans la figure ci-dessus, un signe moins est ajouté à la valeur de conicité.

#### REMARQUE

Le système d'incrément de l'adresse I, J ou K de programmation d'un cône dépend du système d'incrément de l'axe de référence. Spécifiez une valeur de rayon en I, J ou K.

**- Opérations**

Un cycle d'usinage conique exécute les quatre mêmes opérations qu'un cycle d'usinage longitudinal.

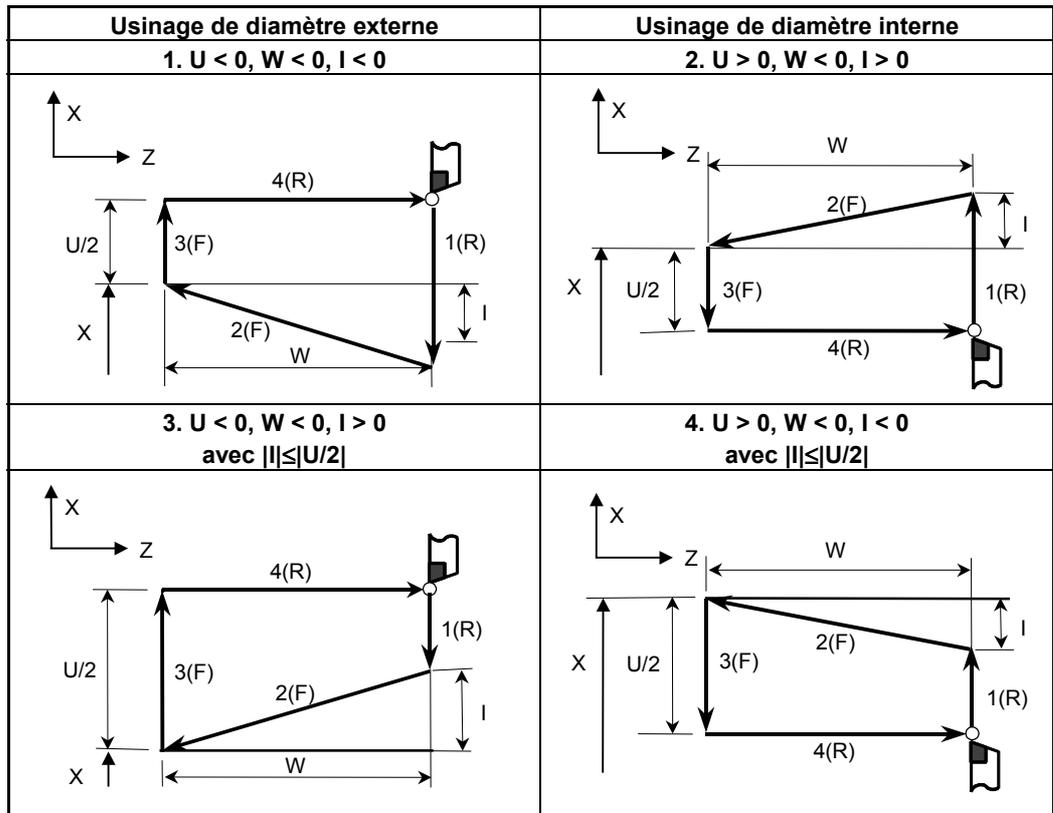
Cependant, l'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la position obtenue en additionnant la valeur de conicité à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

Les opérations 2, 3 et 4 sont les mêmes que pour le cycle d'usinage longitudinal.

**REMARQUE**  
 En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil**

La trajectoire de l'outil est déterminée d'après la relation entre le signe de la valeur de conicité (adresse I, J ou K) et le point final d'usinage dans le sens de la longueur en mode de programmation absolue ou incrémentale.



**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

## 6.3.2 Cycle de filetage (G92)

### 6.3.2.1 Cycle de filetage droit

#### Format

**G92 X(U)\_Z(W)\_F\_Q\_;**  
 X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur  
 U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur  
 Q\_ : Angle de décalage de l'angle de départ de filetage (Incrément : 0,001 degré, Plage de valeurs autorisées : 0 à 360 degrés)  
 F\_ : Pas de filetage (L dans la figure ci-dessous)

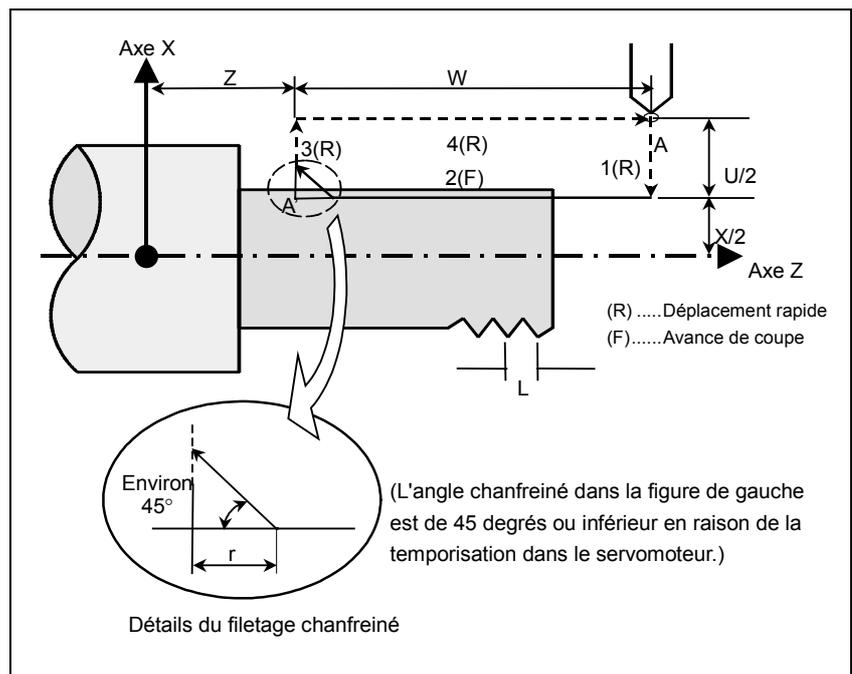


Fig. 6.3.2 (c) Filetage droit

#### Explications

Les plages de pas de filetage et les restrictions relatives à la vitesse de broche sont les mêmes que pour le filetage avec G32.

#### - Opérations

Un cycle de filetage droit exécute quatre opérations :

- (1) L'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

- (2) L'opération 2 déplace l'outil vers la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe. À ce stade, un chanfreinage est réalisé.
- (3) L'opération 3 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du deuxième axe du plan (coordonnée X de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (Retrait après chanfreinage)
- (4) L'opération 4 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du premier axe du plan (coordonnée Z de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (L'outil retourne au point de départ (A).)

**PRÉCAUTION**

Les remarques concernant ce type de filetage sont les mêmes que pour le filetage avec G32. Cependant, un arrêt par suspension d'avance est exécuté comme suit : arrêt après l'exécution du canal 3 du cycle de filetage.

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

**- Constante de temps et vitesse d'avance FL pour filetage**

La constante de temps d'accélération/décélération après interpolation pour filetage spécifiée dans le paramètre n° 1626 et la vitesse d'avance FL spécifiée dans le paramètre n° 1627 sont utilisées.

**- Chanfreinage**

Le chanfreinage peut être exécuté. Un signal provenant de la machine-outil lance le processus de chanfreinage. La distance de chanfreinage r est spécifiée dans une plage allant de 0,1L à 12,7L par incrément de 0,1L par le paramètre n° 5130. (Dans la formule ci-dessus, L est le pas de filetage.)

Un angle de chanfreinage compris entre 1 et 89 degrés peut être spécifié dans le paramètre n° 5131. Lorsque la valeur 0 est spécifiée dans le paramètre, un angle de 45 degrés est considéré.

Pour le chanfreinage, les mêmes types d'accélération/décélération après interpolation, de constante de temps d'accélération/décélération après interpolation, et de vitesse d'avance FL que pour le filetage sont utilisés.

**REMARQUE**

Des paramètres communs de programmation de la valeur et de l'angle de chanfreinage sont utilisés pour ce cycle et pour le cycle de filetage avec G76.

### - Retrait après chanfreinage

Le tableau suivant indique la vitesse d'avance, le type d'accélération/décélération après interpolation et la constante de temps de retrait après chanfreinage.

Paramètre CFR (N° 1611#0)	Paramètre N° 1466	Description
0	Autre que 0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse d'avance de retrait, spécifié dans le paramètre n° 1466.
0	0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.
1		Effectue un contrôle en position avant le retrait et utilise le type d'accélération/décélération après interpolation en mode déplacement rapide, constante de temps en mode déplacement rapide, vitesse d'avance FL et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.

En réglant le bit 4 (ROC) du paramètre n° 1403 à 1, il est possible de désactiver la correction du déplacement rapide pour la vitesse d'avance de retrait après chanfreinage.

#### REMARQUE

Durant le retrait, la machine ne s'arrête pas avec une correction de 0% pour la vitesse d'avance de coupe quel que soit le réglage du bit 4 (RF0) du paramètre n° 1401.

### - Décalage de l'angle de départ

L'adresse Q peut être utilisée pour décaler l'angle de départ de filetage.

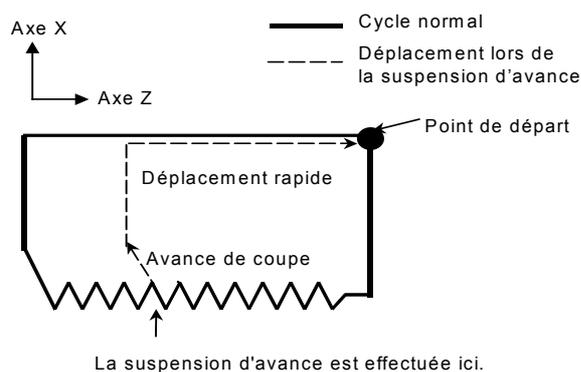
L'incrément de l'angle de départ (Q) est de 0,001 degré et la plage de valeurs autorisées va de 0 à 360 degrés. Aucun séparateur décimal n'est autorisé.

### - Suspension d'avance dans un cycle de filetage

Si la fonction de retrait de cycle de filetage n'est pas utilisée, la machine s'arrête au point final de retrait après le chanfreinage (point final de l'opération 3) du fait de la suspension d'avance appliquée lors du filetage.

### - Retrait de cycle de filetage

Lorsque la fonction optionnelle de “retrait de cycle de filetage” est utilisée, la suspension d’avance peut être appliquée pendant le filetage (opération 2). Dans ce cas, l’outil recule immédiatement avec le chanfreinage et retourne au point de départ sur le deuxième axe (axe X), puis sur le premier axe (axe Z) du plan.



L’angle de chanfrein est la même que celle au point final.



#### **PRÉCAUTION**

Une autre suspension d'avance ne peut pas être effectuée pendant le retrait.

### - Filetage en pouces

Le filetage en pouces spécifié avec l’adresse E n’est pas autorisé.

### 6.3.2.2 Cycle de filetage conique

#### Format

Plan ZpXp  
**G92 X(U)\_ Z(W)\_ I\_ F\_ Q\_ ;**  
 Plan YpZp  
**G92 Y(V)\_ Z(W)\_ K\_ F\_ Q\_ ;**  
 Plan XpYp  
**G92 X(U)\_ Y(V)\_ J\_ F\_ Q\_ ;**  
 X\_,Y\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur  
 U\_,V\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la longueur  
 Q\_ : Angle de décalage de l'angle de départ de filetage  
 (Incrément : 0,001 degré,  
 Plage de valeurs autorisées : 0 à 360 degrés)  
 R\_ : Valeur de conicité (R dans la figure ci-dessous)  
 F\_ : Pas de filetage (L dans la figure ci-dessous)

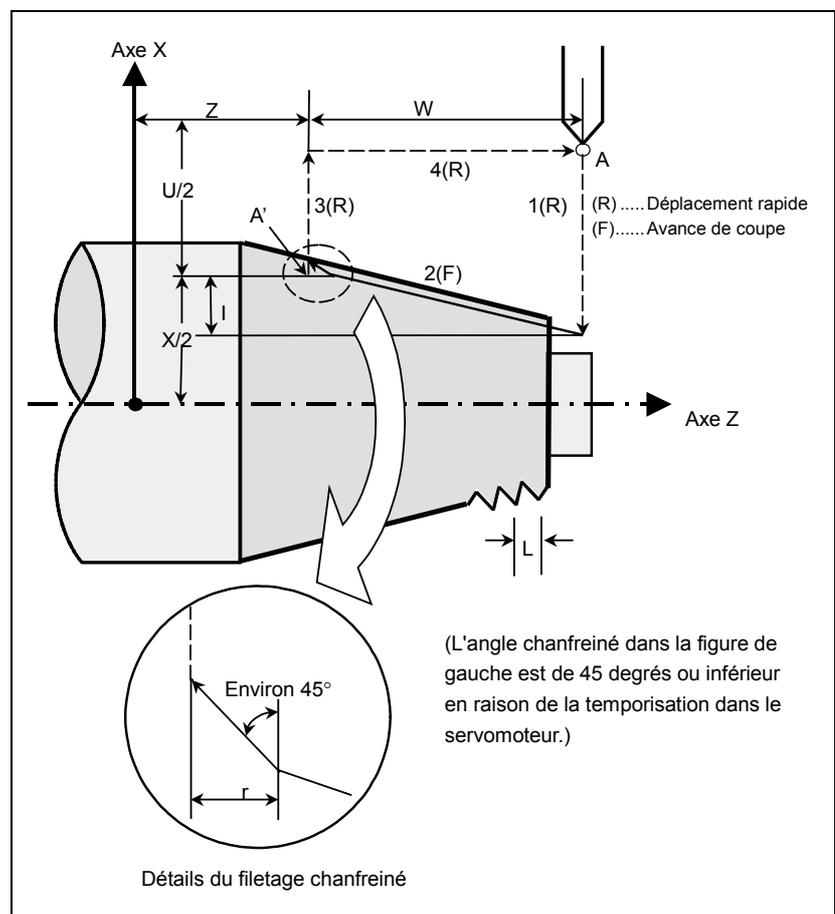


Fig. 6.3.2 (d) Cycle de filetage conique

## Explications

Les plages de pas de filetage et les restrictions relatives à la vitesse de broche sont les mêmes que pour le filetage avec G32.

Le profil d'un cône est déterminé par les coordonnées du point final d'usinage (A') dans le sens de la longueur et le signe de la valeur de conicité (adresse I, J ou K). Pour le cycle illustré dans la figure ci-dessus, un signe moins est ajouté à la valeur de conicité.

### REMARQUE

Le système d'incrément de l'adresse R de programmation d'un cône dépend du système d'incrément de l'axe de référence. Spécifiez une valeur de rayon en R.

## - Opérations

Un cycle de filetage conique exécute les quatre mêmes opérations qu'un cycle de filetage droit.

Cependant, l'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la position obtenue en additionnant la valeur de conicité à la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

Les opérations 2, 3 et 4 sont les mêmes que pour le cycle de filetage droit.

### PRÉCAUTION

Les remarques concernant ce type de filetage sont les mêmes que pour le filetage avec G32.

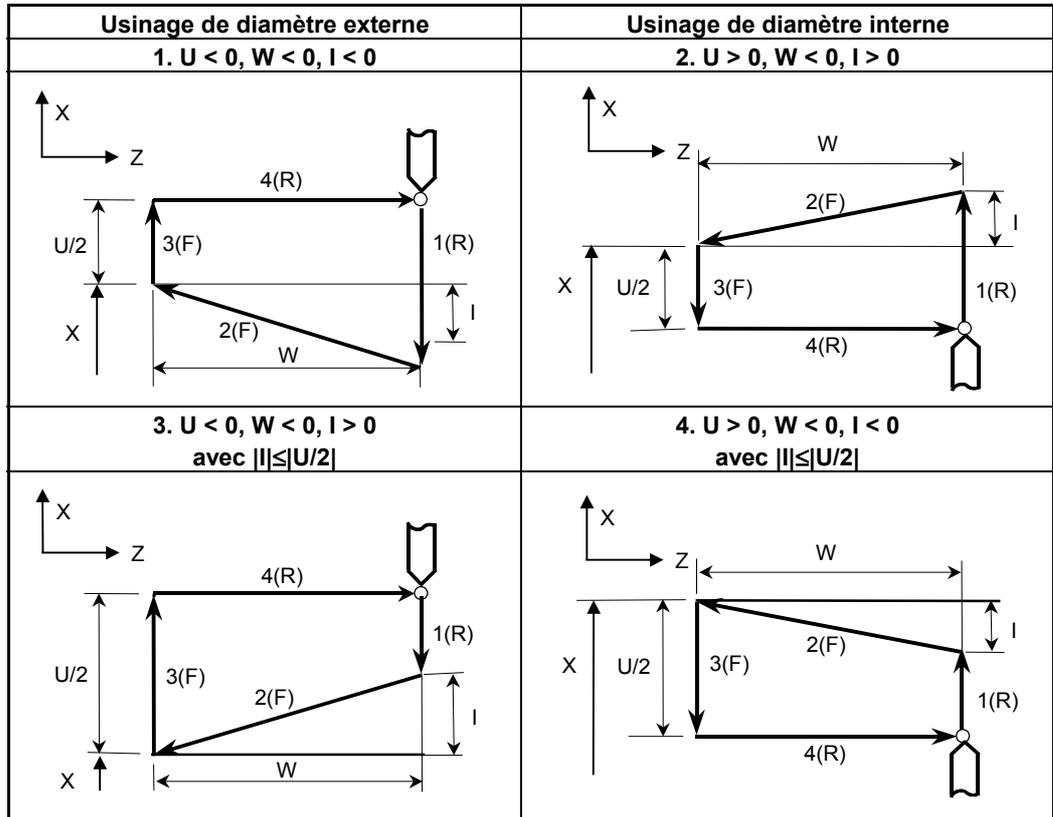
Cependant, un arrêt par suspension d'avance est exécuté comme suit : arrêt après l'exécution du canal 3 du cycle de filetage.

### REMARQUE

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil**

La trajectoire de l'outil est déterminée d'après la relation entre le signe de la valeur de conicité (adresse I, J ou K) et le point final d'usinage dans le sens de la longueur en mode de programmation absolue ou incrémentale.



**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

- Constante de temps et vitesse d'avance FL pour filetage
- Chanfreinage
- Retrait après chanfreinage
- Décalage de l'angle de départ
- Retrait de cycle de filetage
- Filetage en pouces

Reportez-vous aux pages décrivant le cycle de filetage droit.

## 6.3.3 Cycle de tournage de surface transversale (G94)

### 6.3.3.1 Cycle de dressage

#### Format

**G92 X(U)\_Z(W)\_F\_;**

X\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale

U\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

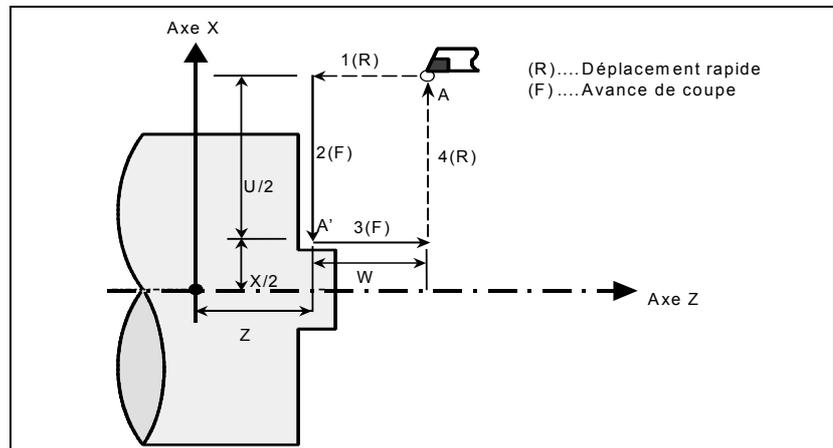


Fig. 6.3.3 (e) Cycle de dressage

#### Explications

##### - Opérations

Un cycle de dressage exécute quatre opérations :

- (1) L'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.
- (2) L'opération 2 déplace l'outil vers la coordonnée spécifiée du deuxième axe du plan (coordonnée X spécifiée pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe. (L'outil est déplacé vers le point final d'usinage (A') dans le sens de la surface transversale.)
- (3) L'opération 3 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du premier axe du plan (coordonnée Z de départ pour le plan ZX) en mode d'avance de coupe.
- (4) L'opération 4 déplace l'outil vers la coordonnée de départ du deuxième axe du plan (coordonnée X de départ pour le plan ZX) en mode rapide. (L'outil retourne au point de départ (A).)

**REMARQUE**

En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

### 6.3.3.2 Cycle d'usinage conique

#### Format

Plan ZpXp  
**G94 X(U)\_ Z(W)\_ K \_ F\_ ;**  
 Plan YpZp  
**G94 Y(V)\_ Z(W)\_ J \_ F\_ ;**  
 Plan XpYp  
**G94 X(U)\_ Y(V)\_ I \_ F\_ ;**  
 X\_,Y\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale  
 U\_,V\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point A' dans la figure ci-dessous) dans le sens de la surface transversale  
 R\_ : Valeur de conicité (R dans la figure ci-dessous)  
 F\_ : Vitesse d'avance de coupe

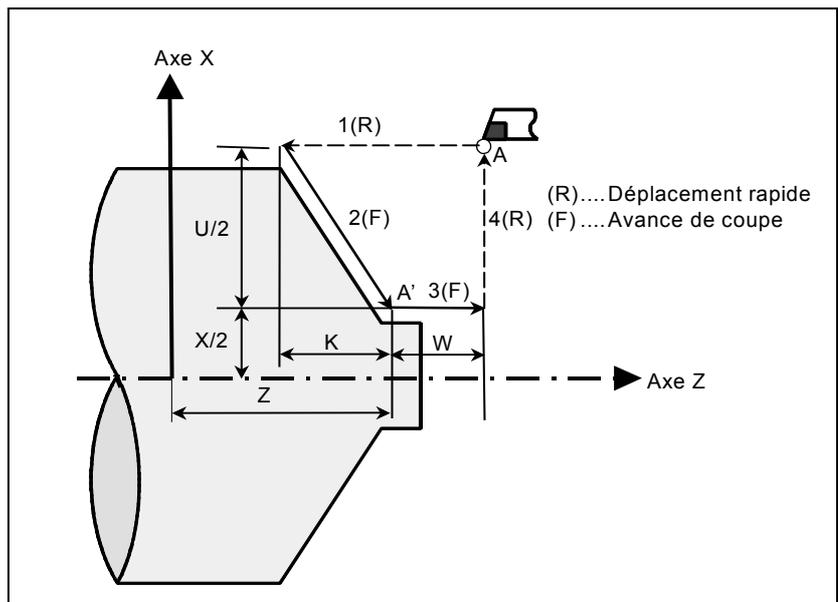


Fig. 6.3.3 (f) Cycle d'usinage conique

#### Explications

Le profil d'un cône est déterminé par les coordonnées du point final d'usinage (A') dans le sens de la surface transversale et le signe de la valeur de conicité (adresse I, J ou K). Pour le cycle illustré dans la figure ci-dessus, un signe moins est ajouté à la valeur de conicité.

#### REMARQUE

Le système d'incrément de l'adresse I, J ou K de programmation d'un cône dépend du système d'incrément de l'axe de référence. Spécifiez une valeur de rayon en I, J ou K.

**- Opérations**

Un cycle d'usinage conique exécute les quatre mêmes opérations qu'un cycle de dressage.

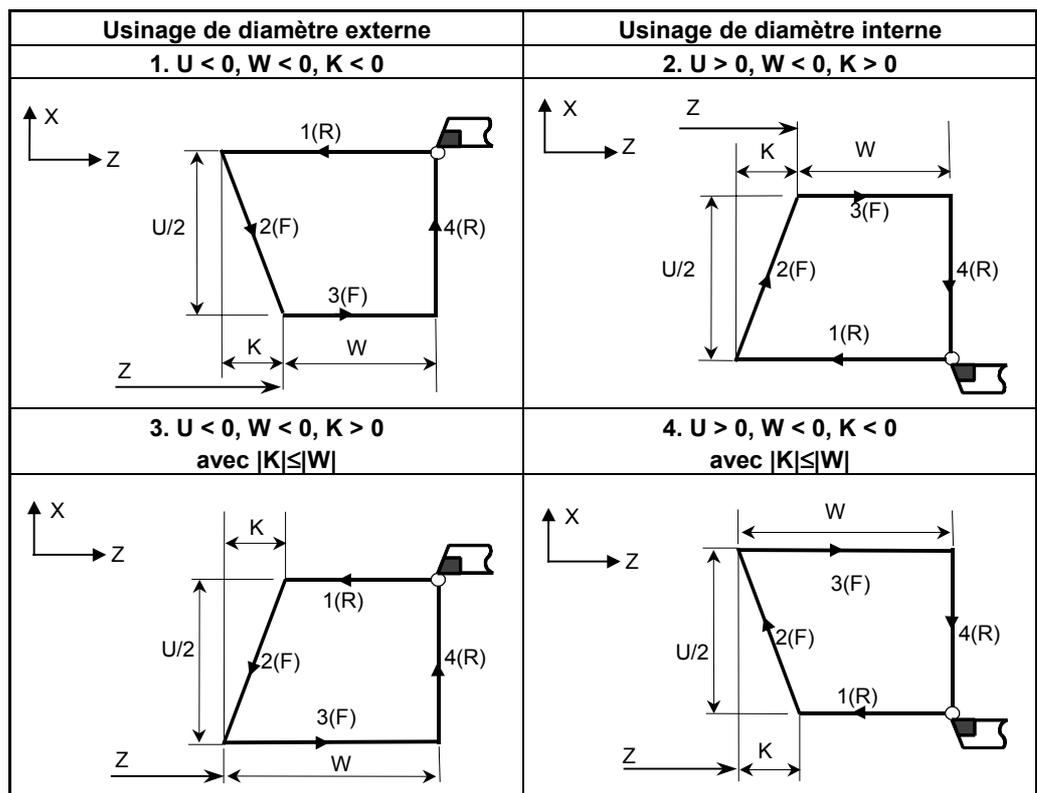
Cependant, l'opération 1 déplace l'outil du point de départ (A) à la position obtenue en additionnant la valeur de conicité à la coordonnée spécifiée du premier axe du plan (coordonnée Z spécifiée pour le plan ZX) en mode rapide.

Les opérations 2, 3 et 4 sont les mêmes que pour le cycle de dressage.

**REMARQUE**  
 En mode bloc par bloc, les opérations 1, 2, 3 et 4 sont exécutées en appuyant une fois sur le bouton de démarrage de cycle.

**- Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil**

La trajectoire de l'outil est déterminée d'après la relation entre le signe de la valeur de conicité (adresse I, J ou K) et le point final d'usinage dans le sens de la surface transversale en mode de programmation absolue ou incrémentale.



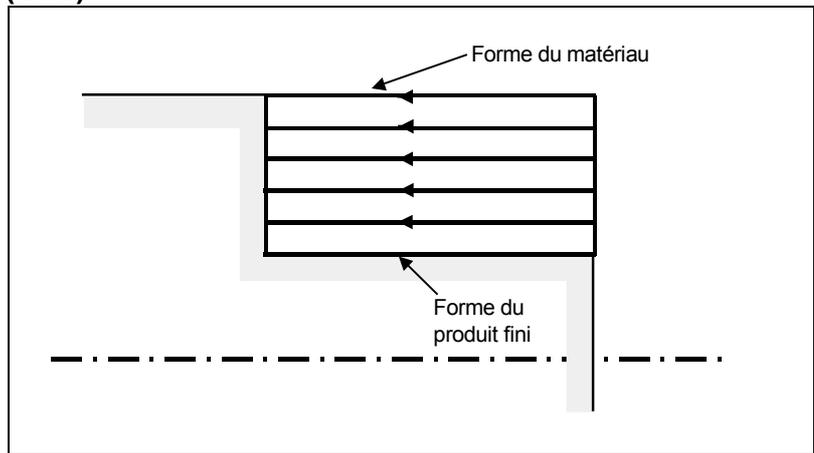
**- Annulation du mode**

Pour annuler le mode cycle fixe, programmez un code G du groupe 01 autre que G90, G92 ou G94.

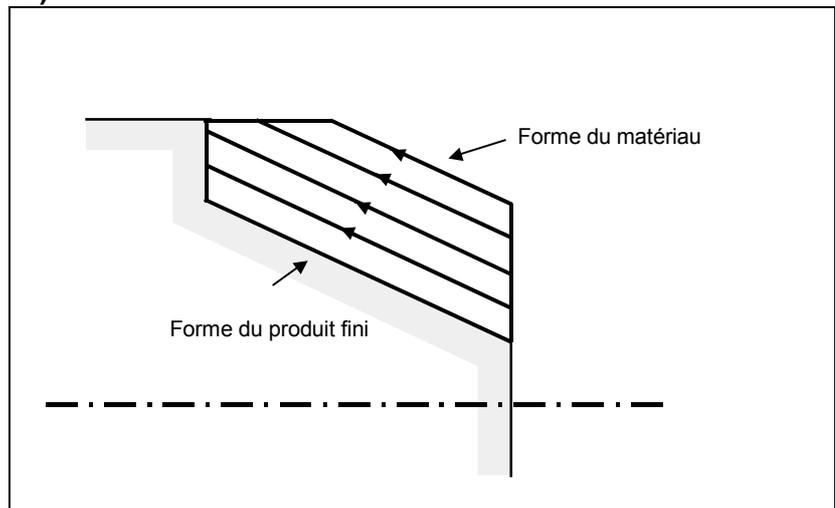
### 6.3.4 Procédure d'utilisation des cycles fixes

Un cycle fixe approprié est sélectionné selon la forme du matériau et celle du produit fini.

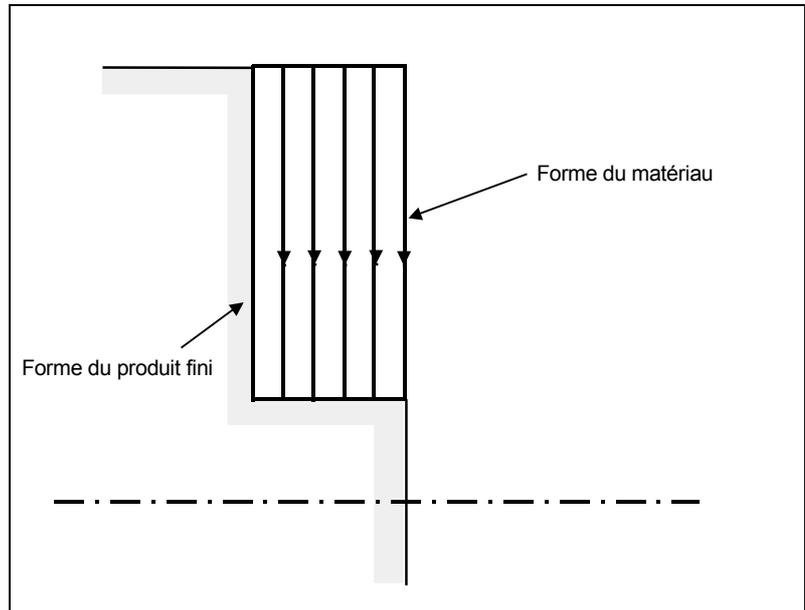
#### - Cycle d'usinage longitudinal (G90)



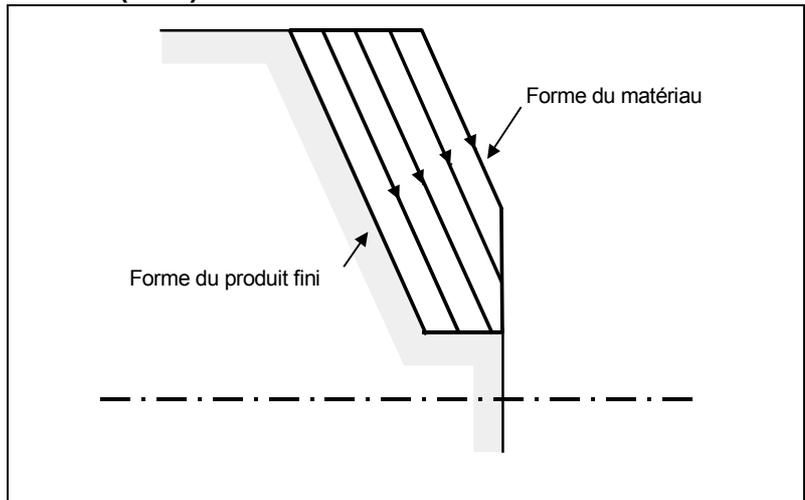
#### - Cycle d'usinage conique (G90)



**- Cycle de dressage (G94)**



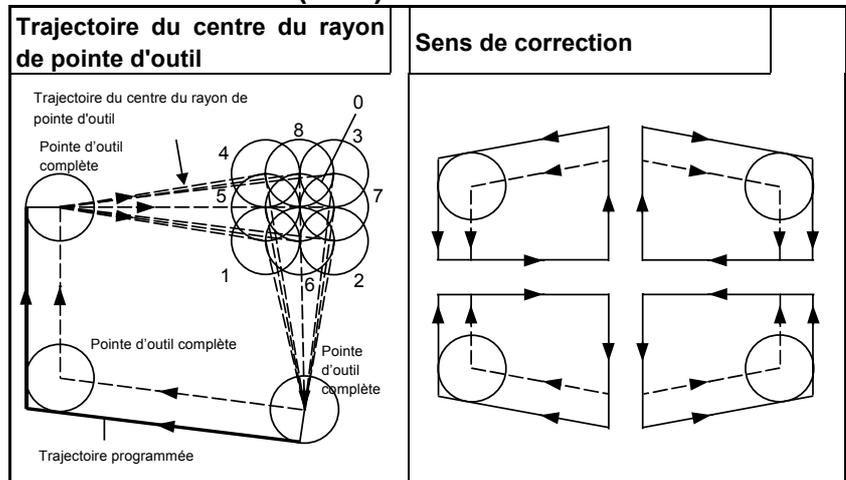
**- Cycle d'usinage conique transversal (G94)**



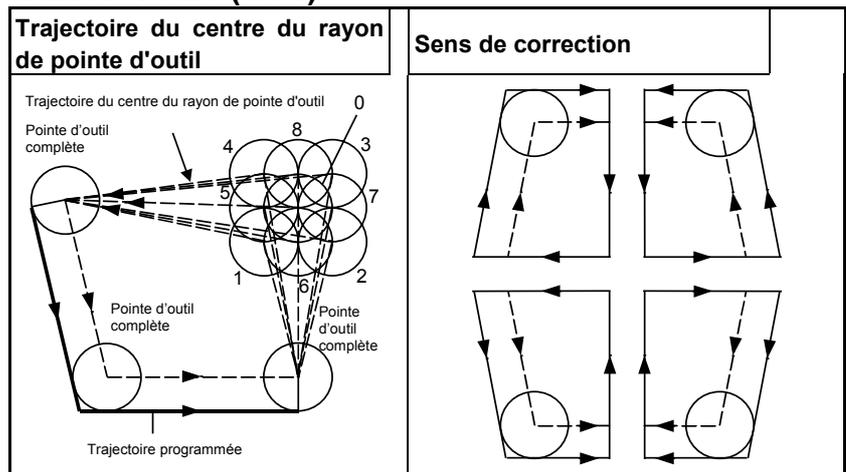
### 6.3.5 Cycle fixe et compensation de rayon de pointe d'outil

Lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, la trajectoire du centre de la pointe d'outil et le sens de correction sont tels qu'illustrés ci-dessous. Au point de départ d'un cycle, le vecteur de correction est annulé. Le démarrage de la correction est exécuté pour le déplacement à partir du point de départ du cycle. Le vecteur de correction est à nouveau temporairement annulé lors du retour au point de départ du cycle et la correction est à nouveau appliquée en fonction de la commande de déplacement suivante. Le sens de correction est déterminé en fonction du modèle d'usinage, indépendamment du mode G41 ou G42.

#### Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90)



#### Cycle d'usinage de surface transversale (G94)



#### Cycle de filetage (G92)

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

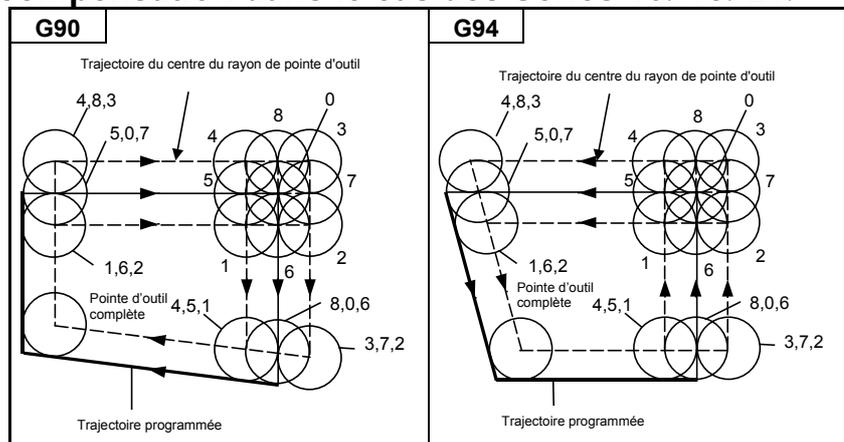
## Différences entre cette CNC et les Séries 16i/18i/21i

### REMARQUE

Cette CNC est identique aux Séries 16i/18i/21i en ce qui concerne le sens de correction, mais diffère quant à la trajectoire du centre du rayon de pointe d'outil.

- Pour cette CNC  
Les opérations d'un cycle fixe sont remplacées par G00 ou G01. Dans le premier bloc, servant au déplacement de l'outil depuis le point de départ, le démarrage est exécuté. Dans le dernier bloc, servant au retour de l'outil au point de départ, la correction est annulée.
- Pour les Séries 16i/18i/21i  
Cette série diffère du modèle de CNC présenté dans ce manuel en ce qui concerne les opérations exécutées dans le bloc de déplacement de l'outil depuis le point de départ et dans le dernier bloc d'exécution du retour de l'outil au point de départ. Pour plus de détails, reportez-vous au Manuel de l'utilisateur de la CNC Séries 16i/18i/21i.

## Comment est appliquée la compensation dans le cas des Séries 16i/18i/21i



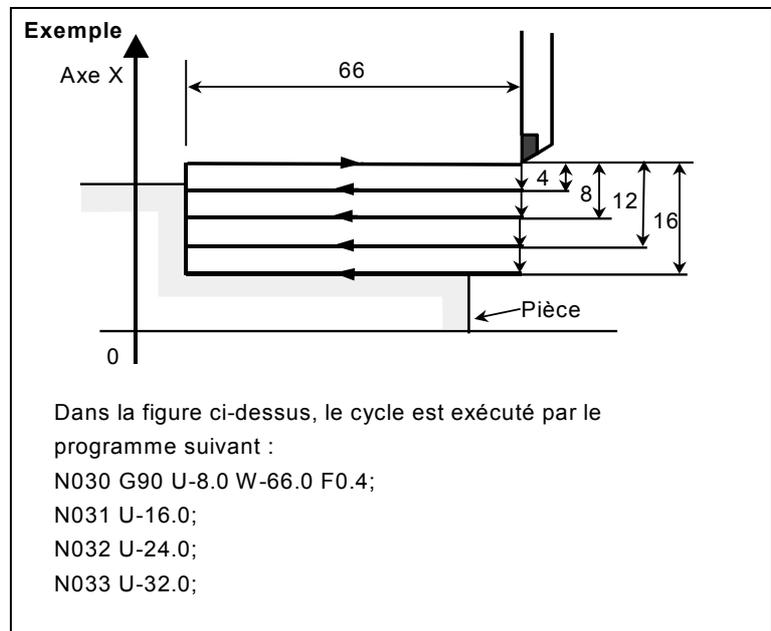
## 6.3.6 Restrictions concernant les cycles fixes

### Restrictions

#### - Valeurs modales

Les données X (U), Z (W) et R dans un cycle fixe étant des valeurs modales communes à G90, G92 et G94, si une nouvelle valeur X (U), Z (W) ou R n'est pas spécifiée, la valeur spécifiée précédemment est utilisée.

Ainsi, lorsque la valeur de déplacement le long de l'axe Z ne varie pas comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, un cycle fixe peut être répété uniquement en spécifiant la distance de déplacement le long de l'axe X.



Les valeurs modales communes à des cycles fixes sont effacées lorsqu'un code G non modal autre que G04 est spécifié.

Le mode de cycle fixe n'étant pas annulé lorsque l'on spécifie un code G non modal, un cycle fixe peut être à nouveau exécuté en spécifiant des valeurs modales. Si aucune valeur modale n'est spécifiée, aucune opération de cycle n'est exécutée.

Lorsque G04 est spécifié, G04 est exécuté et aucun cycle fixe n'est effectué.

### - Bloc dans lequel aucune commande de déplacement n'est spécifiée

Dans un bloc dans lequel aucune commande de déplacement n'est spécifiée en mode cycle fixe, un cycle fixe est également exécuté. Par exemple, un bloc contenant uniquement un code EOB (fin de bloc), ou un bloc dans lequel aucun des codes M, S et T et aucune commande de déplacement ne sont spécifiés, appartient à cette catégorie de bloc. Lorsqu'un code M, S ou T est spécifié en mode cycle fixe, la fonction M, S ou T correspondante est exécutée en même temps que le cycle fixe. Si ceci est un inconvénient, spécifiez un code G du groupe 01 (G00 ou G01) autre que G90, G92 ou G94 pour annuler le mode cycle fixe, et spécifiez un code M, S ou T, comme dans l'exemple de programme ci-dessous. Après l'exécution de la fonction M, S ou T correspondante, programmez à nouveau le cycle fixe.

#### Exemple

```
N003 T0101;
:
:
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2;
N011 G00 T0202;           ← Annule le mode cycle fixe.
N012 G90 X20.5 Z10.0;
```

### - Commande de sélection de plan

Spécifiez une commande de sélection de plan (G17, G18 ou G19) avant d'activer un cycle fixe ou spécifiez-la dans le bloc dans lequel est programmé le premier cycle fixe.

Si une commande de sélection de plan est spécifiée en mode cycle fixe, la commande est exécutée, mais les valeurs modales communes aux cycles fixes sont effacées.

Si un axe qui ne se trouve pas dans le plan sélectionné est spécifié, l'alarme PS0330 est émise.

### - Axe parallèle

Lorsque le système de codes G « A » est utilisé, U, V et W ne peuvent être définis comme axes parallèles.

## 6.4 CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF

---

Le cycle multiple répétitif constitue des cycles fixes destinés à faciliter la programmation des commandes numériques. Par exemple, les données de la forme de la pièce finie décrivent la trajectoire de l'outil pour l'ébauche. Par ailleurs, un cycle fixe de filetage est disponible.

### REMARQUE

- 1 Dans cette section, les figures descriptives utilisent le plan ZX comme plan sélectionné, la programmation de diamètre pour l'axe X et la programmation de rayon pour l'axe Z. Lorsque la programmation du rayon est utilisée pour l'axe X, changez U/2 en U et X/2 en X.
- 2 Un cycle multiple répétitif peut être exécuté dans n'importe quel plan (comprenant des axes parallèles pour la définition du plan). Toutefois, si le système de codes G « A » est utilisé, U, V et W ne peuvent être définis comme axes parallèles.

## 6.4.1 Enlèvement de copeaux en mode tournage (G71)

Il existe deux types d'enlèvements de copeaux en mode tournage : le type I et le type II.

Pour utiliser le type II, la fonction optionnelle "cycle fixe multiple répétitif 2" est requise.

### Format

Plan ZpXp	
<b>G71 P(ns) Q(nf) U(<math>\Delta</math>u) W(<math>\Delta</math>w) I(<math>\Delta</math>i) K(<math>\Delta</math>k) D(<math>\Delta</math>d) F(f) S(s) T(t);</b>	
<b>N (ns) ;</b>	
...	} La commande de déplacement entre A et B est spécifiée dans les blocs ayant les numéros ns à nf.
<b>N (nf) ;</b>	
Plan YpZp	
<b>G71 P(ns) Q(nf) V(<math>\Delta</math>w) W(<math>\Delta</math>u) J(<math>\Delta</math>k) K(<math>\Delta</math>i) D(<math>\Delta</math>d) F(f) S(s) T(t);</b>	
<b>N (ns) ;</b>	
...	
<b>N (nf) ;</b>	
Plan XpYp	
<b>G71 P(ns) Q(nf) U(<math>\Delta</math>w) V(<math>\Delta</math>u) I(<math>\Delta</math>k) J(<math>\Delta</math>i) D(<math>\Delta</math>d) F(f) S(s) T(t);</b>	
<b>N (ns) ;</b>	
...	
<b>N (nf) ;</b>	

$\Delta$ d : Profondeur de coupe  
Le sens de coupe dépend du sens AA'.

ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.

nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.

$\Delta$ u : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

$\Delta$ w : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

$\Delta$ i : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

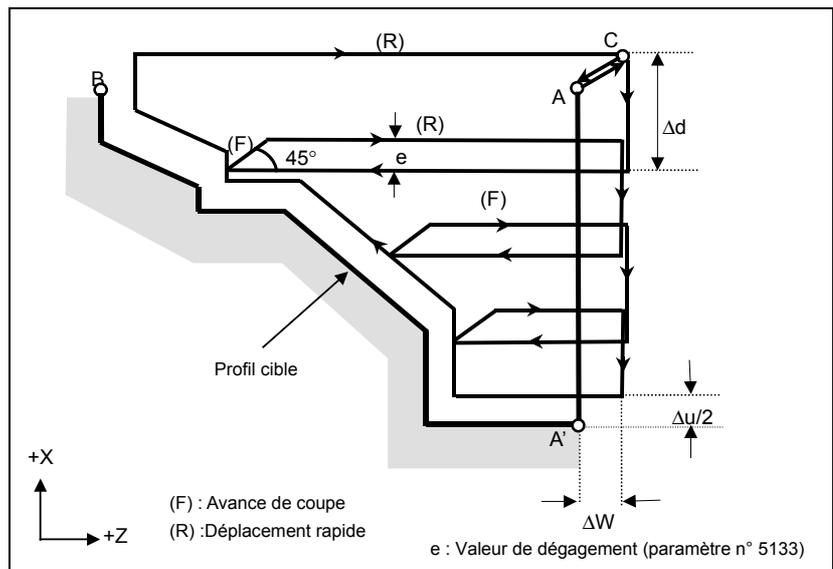
$\Delta$ k : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

f,s,t : Toute fonction F, S, ou T contenue dans les blocs ns à nf dans le cycle est ignorée, et la fonction F, S ou T dans ce bloc G91 est active.

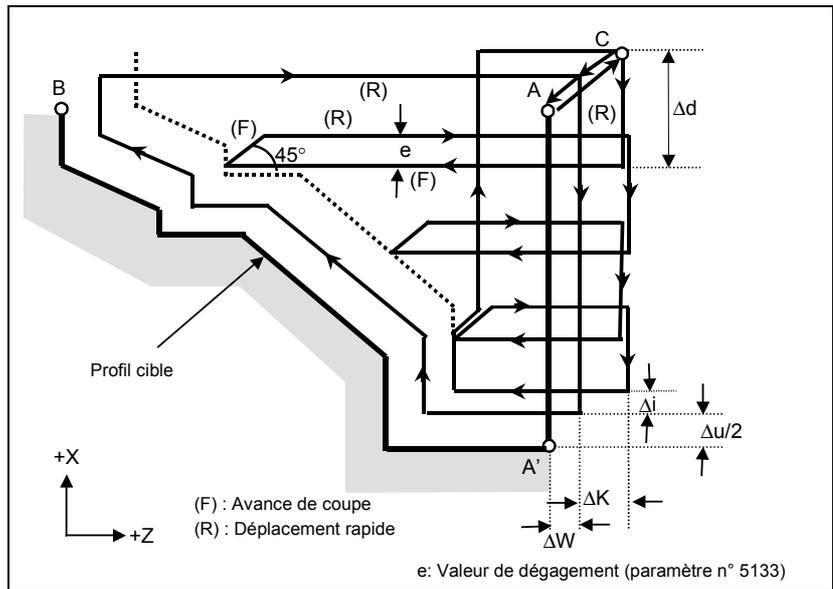
### REMARQUE

Même si la programmation de séparateur décimal de type calculatrice est spécifiée (DPI (bit 0 du paramètre n° 3401) = 1), l'unité de l'adresse D correspond au plus petit incrément d'entrée. En outre, lorsqu'un séparateur décimal est entré dans l'adresse D, l'alarme PS0007 est émise.

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta u$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le deuxième axe du plan.	Requis
$\Delta w$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le premier axe du plan.	Requis
$\Delta i$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta k$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis



**Fig. 6.4.1 (a) Trajectoire de coupe d'un cycle d'ébauche de surface externe sans surépaisseur de finition (type I)**



**Fig. 6.4.1 (b) Trajectoire de coupe d'un cycle d'ébauche de surface externe avec surépaisseur de finition (type I)**

**Explications****- Opérations**

Si un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par le programme, une pièce est coupée sur une profondeur  $\Delta d$  à la fois. La trajectoire d'usinage varie comme suit, selon qu'une surépaisseur de finition est spécifiée ou non.

- (1) Lorsque la surépaisseur de finition n'est pas spécifiée  
L'usinage est exécuté sur une profondeur de coupe  $\Delta d$  avec les surépaisseurs de finition  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restantes, et l'ébauche comme finition est exécutée selon le programme de profil cible après le dernier usinage.
- (2) Lorsque la surépaisseur de finition est spécifiée  
L'usinage est exécuté sur une profondeur de coupe  $\Delta d$  avec les gardes  $\Delta u/2+\Delta i$  et  $\Delta w+\Delta k$  restantes, et l'outil retourne au point de départ (A) après la dernière passe. Ensuite, l'ébauche comme finition est exécutée le long du profil cible pour enlever les gardes  $\Delta i$  et  $\Delta k$ .

Après cette ébauche, le bloc venant après le bloc spécifié en Q est exécuté.

**REMARQUE**

- 1 Les fonctions F, S et T qui sont spécifiées dans la commande de déplacement entre les points A et B sont inactives et celles spécifiées dans le bloc G71 ou le bloc précédent sont actives. La fonction M et les fonctions auxiliaires secondaires sont traitées de la même façon que les fonctions F, S et T.
- 2 Si une fonction de contrôle de vitesse de surface constante est disponible, la commande G96 ou G97 spécifiée dans la commande de déplacement entre les points A et B est inactive, tandis que celle spécifiée dans le bloc G71 ou le bloc précédent est active.

**- Valeur de dégagement (e)**

La valeur de dégagement (e) est définie dans le paramètre n° 5133.

N°	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
5133	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

## - Profil cible Modèles

On distingue les quatre modèles d'usinage suivants. Tous ces cycles entraînent un usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). Les signes de  $\Delta u$  et  $\Delta w$  sont les suivants :

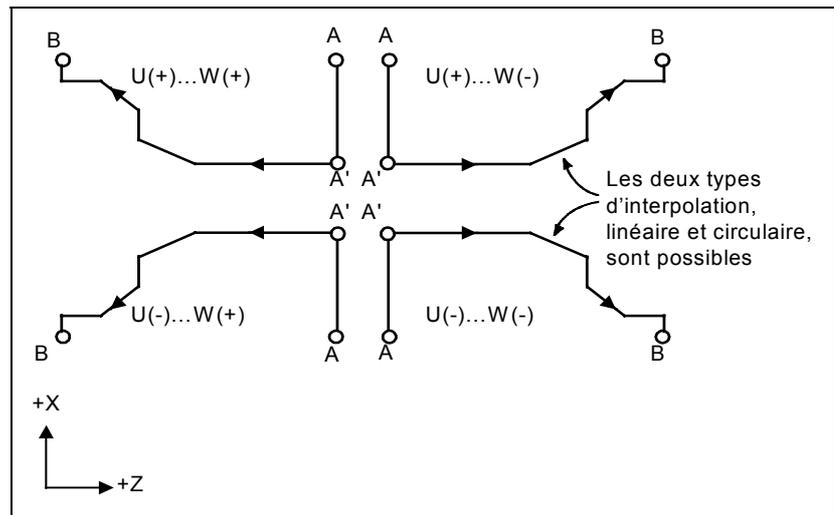


Fig. 6.4.1 (c) Quatre modèles de profils cibles

## Restrictions

- (1) Pour U(+), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position supérieure au point de départ du cycle est spécifiée.  
Pour U(-), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position inférieure au point de départ du cycle est spécifiée.
- (2) Pour le type I, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du premier et du deuxième axe du plan.
- (3) Pour le type II, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du premier axe du plan.

## Bloc de départ

Dans le bloc de départ du programme correspondant à un profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns et dans lequel la trajectoire entre A et A' est spécifiée), G00 ou G01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Lorsque G00 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode positionnement. Lorsque G01 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode interpolation linéaire.

Sélectionnez également le type I ou II dans ce bloc de départ.

## Fonctions de vérification

Pendant l'exécution du cycle, le système vérifie en permanence si le profil cible présente une croissance ou une décroissance monotone.

### REMARQUE

Lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, le profil cible auquel est appliquée la compensation est vérifié.

Les vérifications suivantes peuvent être également effectuées :

Vérification	Paramètre associé
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.
Vérification du profil cible avant l'opération de cycle. (Vérification également de la présence d'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q.)	Validé lorsque le bit 2 (FCK) du paramètre n° 5104 est réglé à 1.

## - Types I et II Sélection du type I ou II

Pour G71, on distingue les types I et II.

Si le profil cible présente des poches, assurez-vous d'utiliser le type II. L'opération de dégagement après l'ébauche dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) diffère selon que l'on utilise le type I ou le type II. Dans le cas du type I, l'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés. Dans le cas du type II, l'outil usine la pièce le long du profil cible. Si le profil cible ne présente pas de poches, déterminez l'opération de dégagement souhaitée et sélectionnez le type I ou II.

### REMARQUE

Pour utiliser le type II, l'option de cycle fixe multiple répétitif II est requise.

## Procédure de sélection du type I ou II

Dans le bloc de départ correspondant au profil cible (numéro de séquence ns), sélectionnez le type I ou II.

- (1) Si le type I est sélectionné  
Spécifiez le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX). Ne spécifiez pas le premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX).
- (2) Si le type II est sélectionné  
Spécifiez le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) ainsi que le premier axe (axe Z pour le plan ZX).  
Si vous voulez utiliser le type II sans déplacer l'outil le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX), spécifiez la programmation incrémentale avec une distance de déplacement de 0 (W0 pour le plan ZX).



- (3) L'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés en mode d'avance de coupe après l'ébauche.

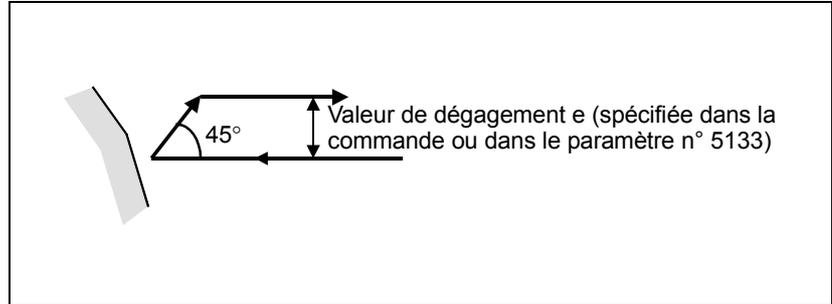


Fig. 6.4.1 (e) Usinage selon un angle de 45 degrés (type I)

- (4) Immédiatement après la dernière passe, une ébauche est effectuée comme finition le long du profil cible. Le bit 1 (RF1) du paramètre n° 5105 peut être réglé à 1 de manière à empêcher cette opération. Toutefois, si une surépaisseur de finition est spécifiée, l'ébauche comme finition est exécutée.

- Type II

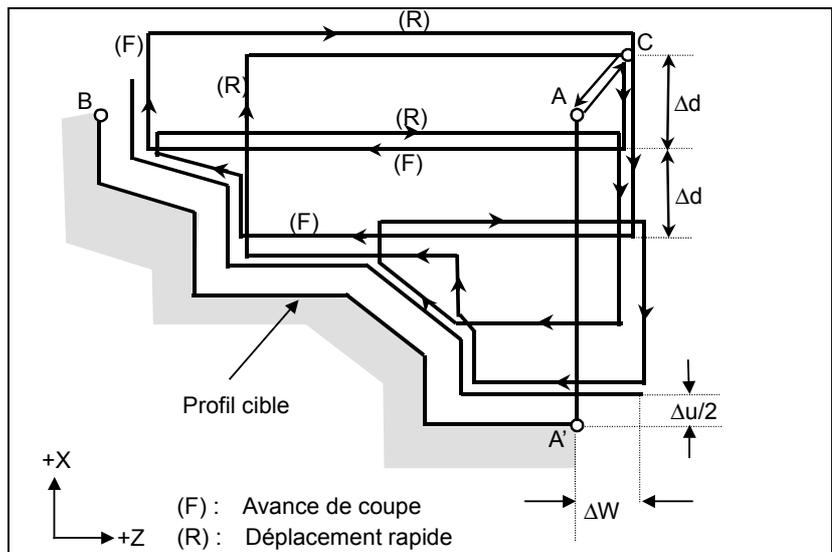


Fig. 6.4.1 (f) Trajectoire de coupe lors de l'enlèvement de copeaux en mode tournage (type II)

Si un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par le programme, une pièce est coupée sur une profondeur  $\Delta d$  à la fois. Dans le type II, l'usinage est effectué le long du profil après ébauche dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). La trajectoire d'usinage varie comme suit, selon qu'une surépaisseur de finition est spécifiée ou non.

- (1) Lorsqu'une surépaisseur de finition n'est pas spécifiée L'usinage est exécuté sur une profondeur de coupe  $\Delta d$  avec les surépaisseurs de finition  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restantes, et l'outil retourne au point de départ (A) après la dernière passe (une poche est supposée car  $P_n \rightarrow P_m$  est parallèle à l'axe Z dans la figure ci-

dessus, et la zone est coupée). Ensuite, l'ébauche comme finition est exécutée selon le programme de profil de finition avec les surépaisseurs de finition  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restantes.

- (2) Lorsque la surépaisseur de finition est spécifiée L'usinage est exécuté sur une profondeur de coupe  $\Delta d$  avec les gardes  $\Delta u/2 + \Delta i$  et  $\Delta w + \Delta k$  restantes, et l'outil retourne au point de départ (A) après la dernière passe. Ensuite, l'ébauche comme finition est exécutée le long du profil cible pour enlever les gardes  $\Delta i$  et  $\Delta k$ .

Après cette ébauche, le bloc venant après le bloc spécifié en Q est exécuté.

Le type II diffère du type I concernant les points suivants :

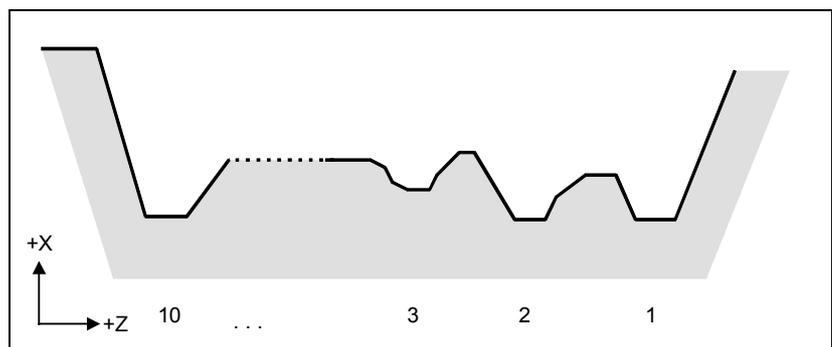
- (1) Dans le bloc ayant le numéro de séquence ns, les deux axes formant le plan (axe X (axe U) et axe Z (axe W) pour le plan ZX) doivent être spécifiés. Si vous voulez utiliser le type II sans déplacer l'outil le long de l'axe Z dans le plan ZX dans le premier bloc, spécifiez W0.

**Exemple**

```

Plan ZX
G71 V10.0 R5.0;
G71 P100 Q200.....;
N100 X(U)_ Z(W)_ ;    (Spécifie les deux axes formant le plan.)
      ::
      ::
      ::
N200.....;
    
```

- (2) Il n'est pas nécessaire que le profil présente une croissance ou une décroissance monotone dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), et il peut présenter des concavités (poches).



**Fig. 6.4.1 (g) Profil avec poches (type II)**

Cependant, le profil doit montrer un changement monotone dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). Le profil suivant ne peut pas être usiné.

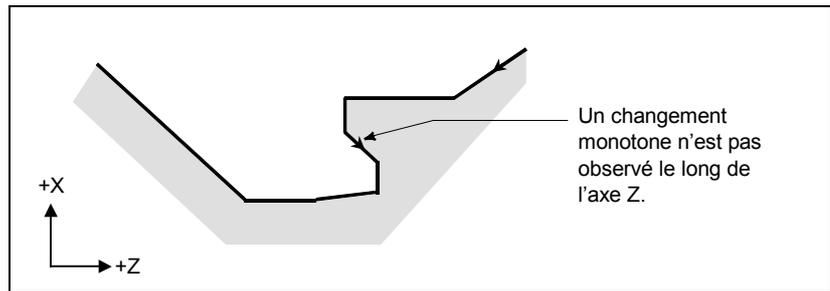


Fig. 6.4.1 (h) Profil impossible à usiner (type II)

### ⚠ PRÉCAUTION

Dans le cas d'un profil le long duquel l'outil se déplace vers l'arrière suivant le premier axe du plan lors de la passe (comprenant un sommet dans une commande d'arc), l'outil risque d'entrer en contact avec la pièce. Ainsi, dans le cas d'un profil qui ne montre pas de changement monotone, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise. Si le déplacement ne montre pas de changement monotone, mais qu'il est très faible, et qu'il est prouvé que ce déplacement n'est pas dangereux, la valeur autorisée peut être spécifiée dans le paramètre n° 5145 pour indiquer au système de ne pas émettre l'alarme lorsque ce cas se produit.

Il n'est pas nécessaire que la première partie usinée soit verticale. N'importe quel profil est autorisé si un changement monotone est observé dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX).

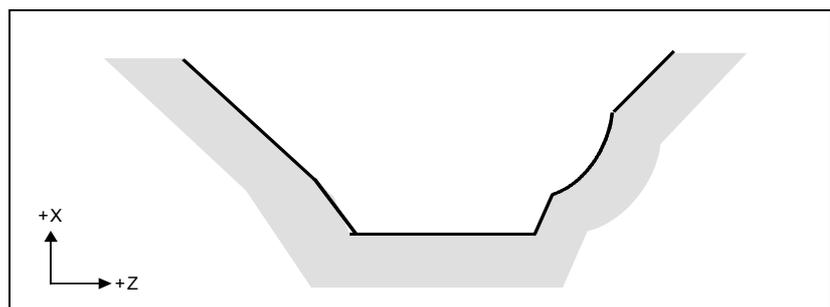


Fig. 6.4.1 (i) Profil pouvant être usiné (type II)

- (3) Après le tournage, l'outil usine la pièce suivant son profil, puis se dégage en mode d'avance de coupe.

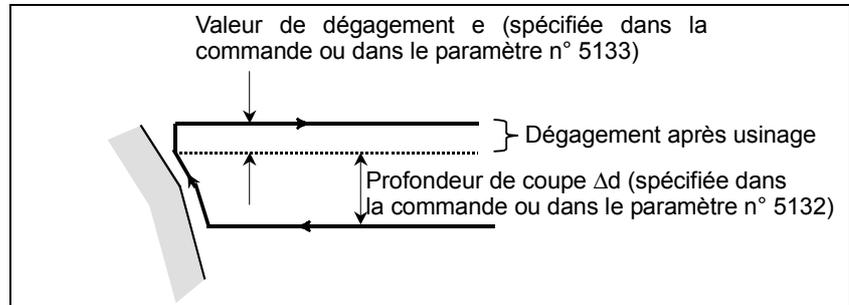


Fig. 6.4.1 (j) Usinage suivant le profil de la pièce (type II)

La valeur de dégage ( $e$ ) après usinage est définie dans le paramètre n° 5133.

Cependant, lorsque l'outil se déplace en partant du bas, il se dégage suivant un angle de 45 degrés.

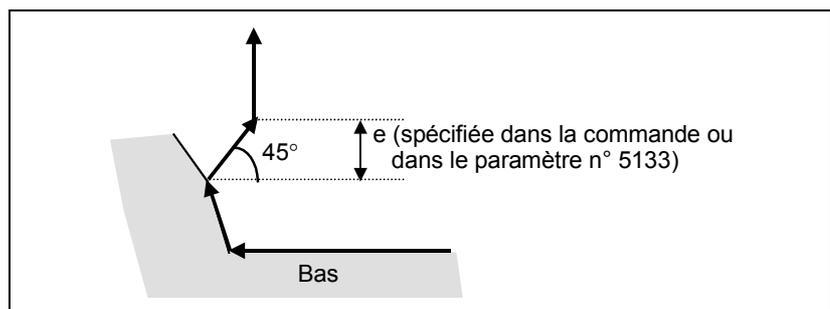
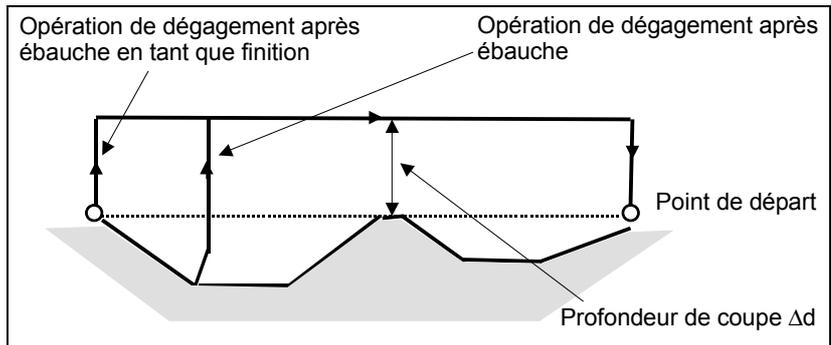


Fig. 6.4.1 (k) Dégagement à partir du bas suivant un angle de 45 degrés

- (4) Lorsqu'une position parallèle au premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) est spécifiée dans un bloc du programme correspondant au profil cible, elle est supposée être au bas d'une poche.
- (5) Une fois que l'ensemble de l'ébauche est terminée le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX), l'outil retourne temporairement au point de départ du cycle. À ce stade, lorsqu'il y a une position dont la hauteur est égale à celle observée au point de départ, l'outil passe par le point dans la position obtenue en additionnant la profondeur de coupe  $\Delta d$  à la position du profil, puis retourne au point de départ. Ensuite, l'ébauche est effectuée comme finition le long du profil cible. À ce stade, l'outil passe par le point dans la position obtenue (à laquelle est ajoutée la profondeur de coupe  $\Delta d$ ) lors du retour au point de départ. Le bit 2 (RF2) du paramètre n° 5105 peut être réglé à 1 de manière à empêcher l'exécution de l'ébauche en tant que finition.

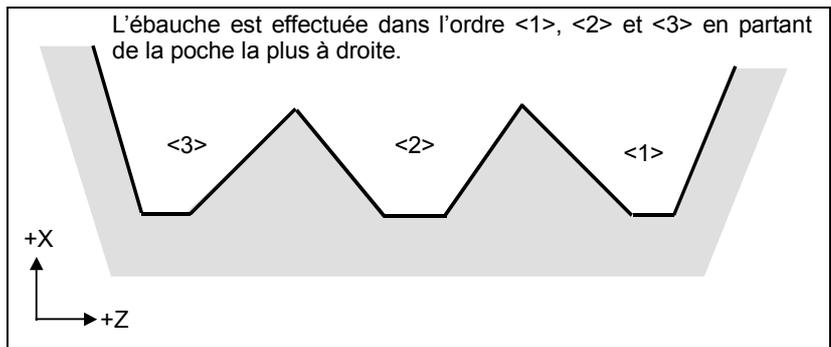


**Fig. 6.4.1 (l) Opération de dégagement lorsque l'outil retourne au point de départ (type II)**

(6) Ordre et trajectoire pour l'ébauche de poches

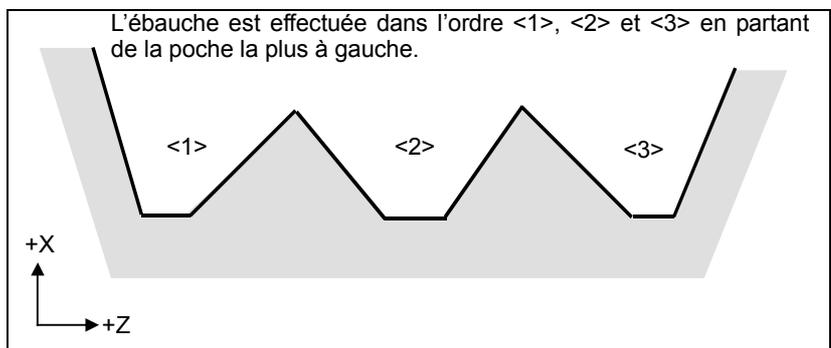
L'ébauche est effectuée dans l'ordre suivant.

- (a) Lorsque le profil présente une décroissance monotone le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)



**Fig. 6.4.1 (m) Ordre de l'ébauche dans le cas d'une décroissance monotone (type II)**

- (b) Lorsque le profil présente une croissance monotone le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)



**Fig. 6.4.1 (n) Ordre de l'ébauche dans le cas d'une croissance monotone (type II)**

La trajectoire lors de l'ébauche est illustrée ci-dessous.

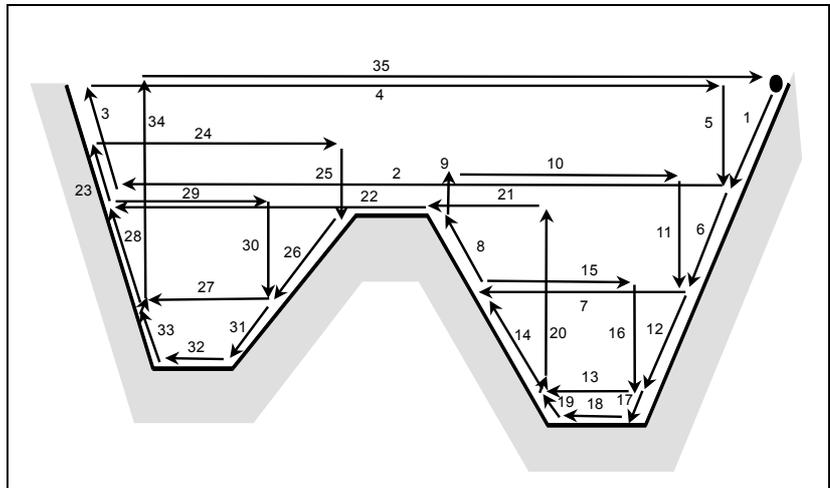


Fig. 6.4.1 (o) Trajectoire de coupe pour de multiples poches (type II)

Le profil suivant montre en détail comment l'outil se déplace après l'ébauche d'une poche.

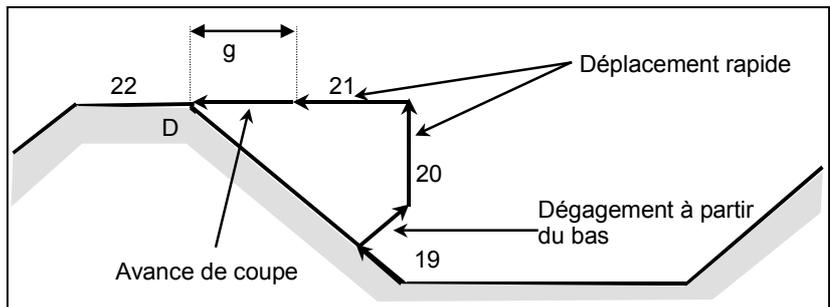


Fig. 6.4.1 (p) Détails du déplacement après l'usinage d'une poche (type II)

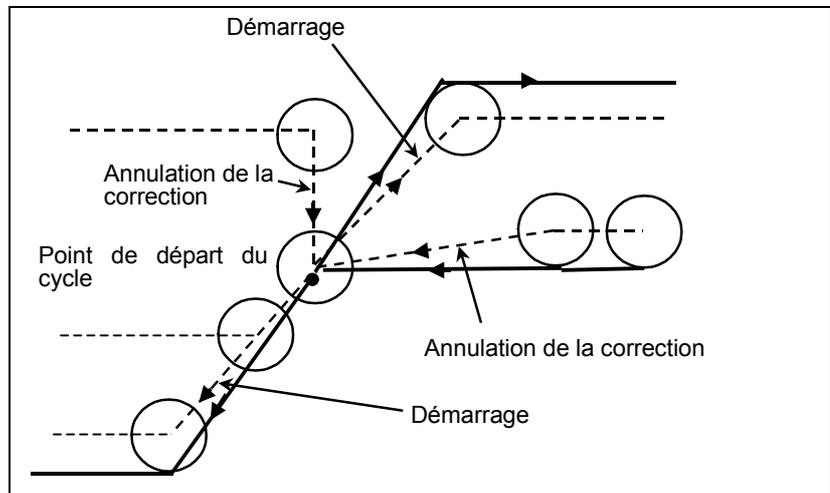
L'outil usine la pièce à la vitesse d'avance de coupe définie, puis se dégage suivant un angle de 45 degrés. (Opération 19)  
 Ensuite, l'outil se déplace vers le sommet du point D en mode rapide. (Opération 20)  
 Il se déplace ensuite de la distance g vers une position intermédiaire avant le point D. (Opération 21)  
 Enfin, l'outil vient se placer au point D en mode d'avance de coupe.  
 La garde g par rapport à la position de départ d'avance de coupe est définie dans le paramètre n° 5134.  
 Pour la dernière poche, après l'usinage du bas, l'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés et retourne au point de départ en mode de déplacement rapide. (Opérations 34 et 35)

**⚠ PRÉCAUTION**

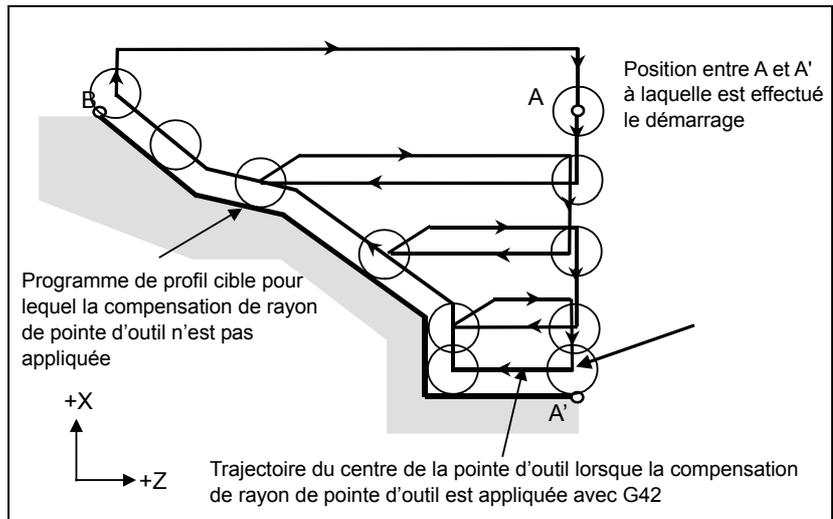
- 1 La CNC décrite dans ce manuel diffère des Séries 16i/18i/21i en ce qui concerne l'usinage d'une poche.  
L'outil usine d'abord la poche située le plus près du point de départ. À la fin de l'usinage de cette poche, l'outil se déplace vers la deuxième poche la plus proche et démarre l'usinage.
- 2 Lorsque le profil présente une poche, il est recommandé en général de spécifier la valeur 0 pour  $\Delta w$  (surépaisseur de finition). Sinon, l'outil risque d'enfoncer la paroi sur un côté.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

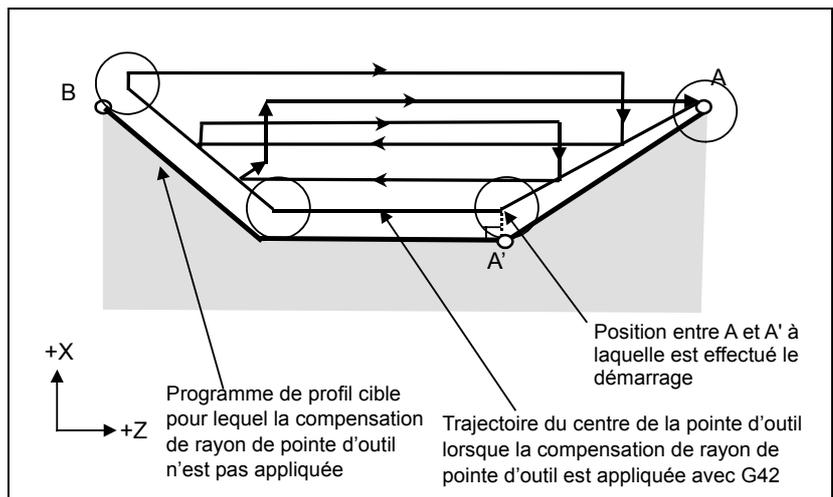
Lorsque ce cycle est spécifié dans le mode de compensation de rayon de pointe d'outil, la correction est temporairement annulée lors du déplacement vers le point de départ. Le démarrage est effectué dans le premier bloc. La correction est à nouveau temporairement annulée lors du retour au point de départ du cycle à la fin de l'opération de cycle. Le démarrage est à nouveau effectué selon la commande de déplacement suivante. Cette opération est illustrée dans la figure ci-dessous.



Cette opération de cycle est effectuée d'après le profil déterminé par la trajectoire de compensation de rayon de pointe d'outil lorsque le vecteur de correction est de 0 au point de départ A et que le démarrage est effectué dans un bloc situé entre A et A'.



**Fig. 6.4.1 (q) Trajectoire lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée**



**REMARQUE**

Pour exécuter un usinage de poches en mode de compensation de rayon de pointe d'outil, spécifiez le bloc linéaire A-A' hors de la pièce et programmez le profil d'une poche réelle. Cela permet d'éviter d'enfoncer une poche.

## 6.4.2 Enlèvement de copeaux en mode dressage (G72)

Ce cycle est identique à G71 sauf que l'usinage est effectué par une opération parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).

### Format

Plan ZpXp  
**G72 P(ns) Q(nf) U( $\Delta$ u) W( $\Delta$ w) I( $\Delta$ i) K( $\Delta$ k) D( $\Delta$ d) F(f) S(s) T(t);**  
**N (ns) ;**  
 ...  
**N (nf) ;** } La commande de déplacement entre A et B est spécifiée dans les blocs ayant  
 les numéros ns à nf.  
 Plan YpZp  
**G72 P(ns) Q(nf) V( $\Delta$ w) W( $\Delta$ u) J( $\Delta$ k) K( $\Delta$ i) D( $\Delta$ d) F(f) S(s) T(t);**  
**N (ns) ;**  
 ...  
**N (nf) ;**  
 Plan XpYp  
**G72 P(ns) Q(nf) U( $\Delta$ w) V( $\Delta$ u) I( $\Delta$ k) J( $\Delta$ i) D( $\Delta$ d) F(f) S(s) T(t);**  
**N (ns) ;**  
 ...  
**N (nf) ;**

$\Delta$ d : Profondeur de coupe  
 Le sens de coupe dépend du sens AA'.  
 ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.  
 nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.  
 $\Delta$ u : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)  
 $\Delta$ w : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)  
 $\Delta$ i : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)  
 $\Delta$ k : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)  
 f,s,t : Toute fonction F, S, ou T contenue dans les blocs ns à nf dans le cycle est ignorée, et la fonction F, S ou T dans ce bloc G72 est active.

### REMARQUE

Même si la programmation de séparateur décimal de type calculatrice est spécifiée (DPI (bit 0 du paramètre n° 3401) = 1), l'unité de l'adresse D correspond au plus petit incrément d'entrée. En outre, lorsqu'un séparateur décimal est entré dans l'adresse D, l'alarme PS0007 est émise.

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta u$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le deuxième axe du plan.	Requis
$\Delta w$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le premier axe du plan.	Requis
$\Delta i$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta k$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

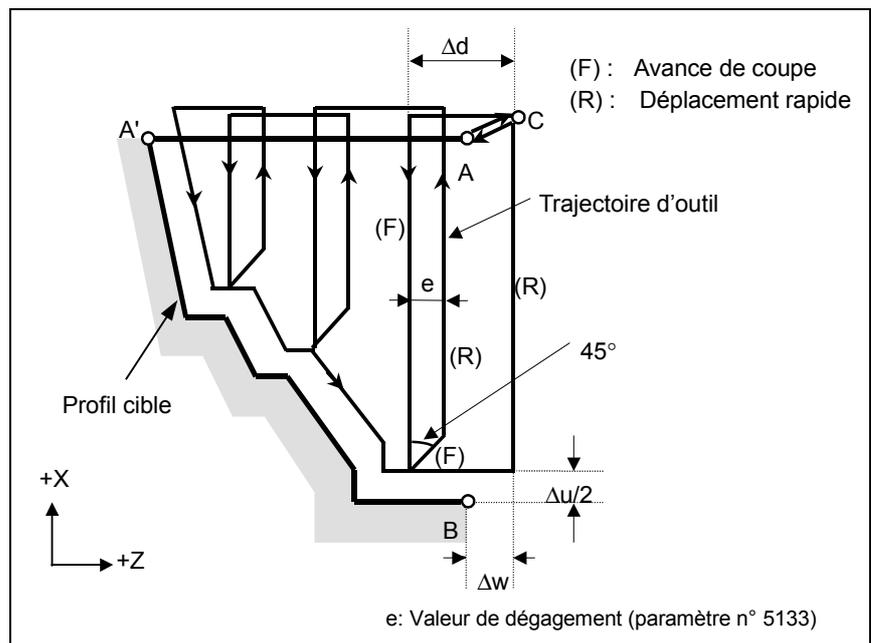


Fig. 6.4.2 (r) Trajectoire de coupe lors de l'enlèvement de copeaux en mode dressage (type I)

**Explications**

**- Opérations**

Lorsqu'un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par un programme, la zone spécifiée est enlevée sur une distance  $\Delta d$  (profondeur de coupe), avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants.

**REMARQUE**

- 1 Les fonctions F, S et T qui sont spécifiées dans la commande de déplacement entre les points A et B sont inactives et celles spécifiées dans le bloc G72 ou le bloc précédent sont actives. La fonction M et les fonctions auxiliaires secondaires sont traitées de la même façon que les fonctions F, S et T.
- 2 Si une fonction de contrôle de vitesse de surface constante est disponible, la commande G96 ou G97 spécifiée dans la commande de déplacement entre les points A et B est inactive, tandis que celle spécifiée dans le bloc G72 ou le bloc précédent est active.

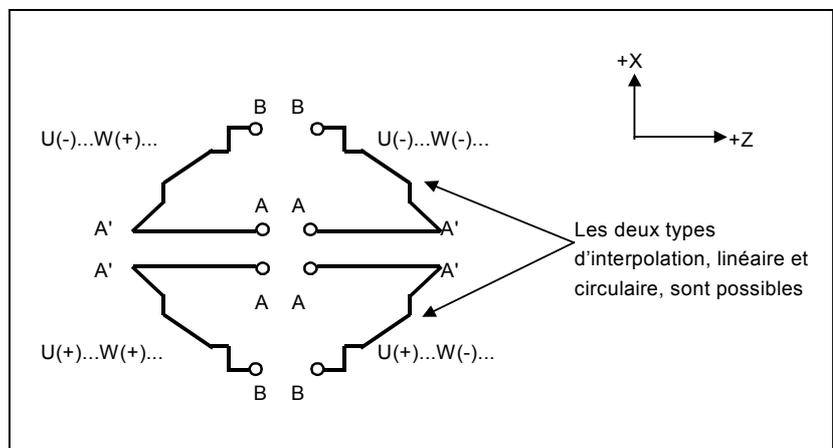
**- Valeur de dégagement (e)**

La valeur de dégagement (e) est définie dans le paramètre n° 5133.

N°	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
5133	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

**- Profil cible Modèles**

On distingue les quatre modèles d'usinage suivants. Tous ces cycles entraînent un usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX). Les signes de  $\Delta u$  et  $\Delta w$  sont les suivants :



**Fig. 6.4.2 (s) Signes des valeurs spécifiées en U et W en mode d'enlèvement de copeaux dans les applications de dressage**

### Restrictions

- (1) Pour W(+), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position supérieure au point de départ du cycle est spécifiée. Pour W(-), il n'est pas possible d'usiner un profil pour lequel une position inférieure au point de départ du cycle est spécifiée.
- (2) Pour le type I, le profil doit présenter une croissance ou décroissance monotone le long du premier et du deuxième axe du plan.
- (3) Pour le type II, le profil doit présenter une croissance ou une décroissance monotone le long du deuxième axe du plan.

### Bloc de départ

Dans le bloc de départ du programme correspondant à un profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns et dans lequel la trajectoire entre A et A' est spécifiée), G00 ou G01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Lorsque G00 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode positionnement. Lorsque G01 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode interpolation linéaire.

Sélectionnez également le type I ou II dans ce bloc de départ.

### Fonctions de vérification

Pendant l'exécution du cycle, le système vérifie en permanence si le profil cible présente une croissance ou une décroissance monotone.

#### REMARQUE

Lorsque la compensation de rayon de pointe d'outil est appliquée, le profil cible auquel est appliquée la compensation est vérifié.

Les vérifications suivantes peuvent être également effectuées :

Vérification	Paramètre associé
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.
Vérification du profil cible avant l'opération de cycle. (Vérification également de la présence d'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q.)	Validé lorsque le bit 2 (FCK) du paramètre n° 5104 est réglé à 1.

## - Types I et II

### Sélection du type I ou II

Pour G72, on distingue les types I et II.

Si le profil cible présente des poches, assurez-vous d'utiliser le type II. L'opération de dégagement après l'ébauche dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) diffère selon que l'on utilise le type I ou le type II. Dans le cas du type I, l'outil se dégage suivant un angle de 45 degrés. Dans le cas du type II, l'outil usine la pièce le long du profil cible. Si le profil cible ne présente pas de poches, déterminez l'opération de dégagement souhaitée et sélectionnez le type I ou II.

### Procédure de sélection du type I ou II

Dans le bloc de départ correspondant au profil cible (numéro de séquence ns), sélectionnez le type I ou II.

- (1) Si le type I est sélectionné  
Spécifiez le premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). Ne spécifiez pas le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (2) Si le type II est sélectionné  
Spécifiez le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) ainsi que le premier axe (axe Z pour le plan ZX).  
Si vous voulez utiliser le type II sans déplacer l'outil le long du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), spécifiez la programmation incrémentale avec une distance de déplacement de 0 (U0 pour le plan ZX).

## - Type I

G72 diffère de G71 concernant les points suivants :

- (1) G72 entraîne l'usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (2) Dans le bloc de départ du programme correspondant à un profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns), seul le premier axe du plan (axe Z (axe W) pour le plan ZX) doit être spécifié.

## - Type II

G72 diffère de G71 concernant les points suivants :

- (1) G72 entraîne l'usinage de la pièce avec déplacement de l'outil dans le sens parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).
- (2) Il n'est pas nécessaire que le profil présente une croissance ou une décroissance monotone dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX), et il peut présenter des concavités (poches). Cependant, le profil doit montrer un changement monotone dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX).

- (3) Lorsqu'une position parallèle au deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) est spécifiée dans un bloc du programme correspondant au profil cible, elle est supposée être au bas d'une poche.
- (4) Une fois que l'ensemble de l'ébauche est terminée le long du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX), l'outil retourne temporairement au point de départ. L'ébauche en tant que finition est alors effectuée.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

Voir les pages décrivant G71.

### 6.4.3 Répétition de modèle (G73)

Cette fonction permet d'usiner un modèle fixe de manière répétée, le modèle étant déplacé bit par bit. Grâce à ce cycle d'usinage, il est possible d'usiner efficacement des pièces dont la forme brute a déjà été obtenue par ébauchage, forgeage, moulage, etc.

#### Format

Plan ZpXp

**G73 P(ns) Q(nf) U( $\Delta$ u) W( $\Delta$ w) I( $\Delta$ i) K( $\Delta$ k) D(d) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

} La commande de déplacement entre A et B est spécifiée dans les blocs ayant les numéros ns à nf.

Plan YpZp

**G73 P(ns) Q(nf) V( $\Delta$ w) W( $\Delta$ u) J( $\Delta$ k) K( $\Delta$ i) D(d) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

Plan XpYp

**G73 P(ns) Q(nf) U( $\Delta$ w) V( $\Delta$ u) I( $\Delta$ k) J( $\Delta$ i) D(d) F(f) S(s) T(t) ;**

**N (ns) ;**

...

**N (nf) ;**

$\Delta$ i : Distance de dégagement dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

$\Delta$ k : Distance de dégagement dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

d : Nombre de divisions  
Cette valeur est identique au nombre de répétitions pour l'ébauche.

ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.

nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.

$\Delta$ u : Surépaisseur de finition dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)

$\Delta$ w : Surépaisseur de finition dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)

f, s, t : Toute fonction F, S ou T contenue dans les blocs situés entre les numéros de séquence "ns" et "nf" est ignorée, et les fonctions F, S et T dans ce bloc G73 sont actives.

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta i$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Requis
$\Delta k$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Requis
$\Delta u$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le deuxième axe du plan.	Requis
$\Delta w$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Dépend de la programmation du diamètre ou du rayon pour le premier axe du plan.	Requis

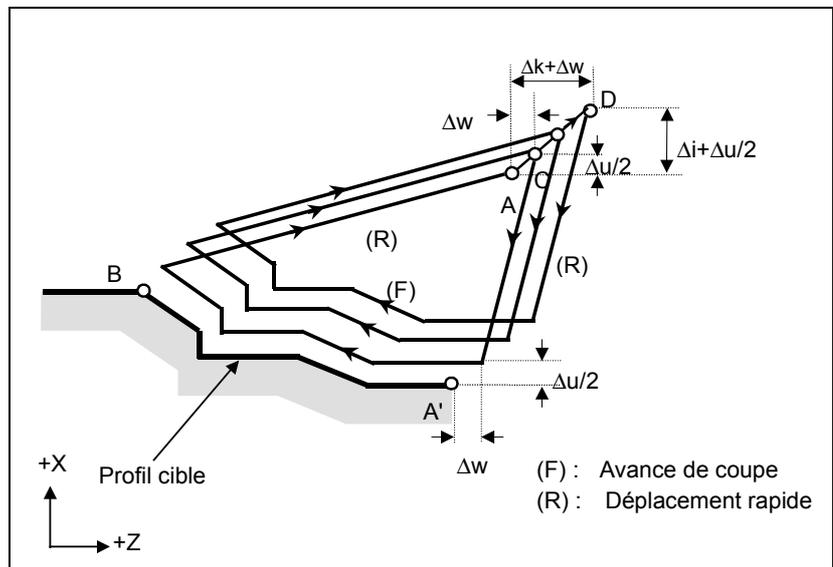


Fig. 6.4.3 (t) Trajectoire de coupe en mode répétition de modèle

## Explications - Opérations

Lorsqu'un profil cible passant par A, A' et B, dans cet ordre, est donné par un programme, l'ébauche est effectuée autant de fois que spécifié, avec la surépaisseur de finition spécifiée par  $\Delta u/2$  et  $\Delta w$  restants.

### REMARQUE

- 1 À la fin de l'opération de cycle, l'outil retourne au point A.
- 2 Les fonctions F, S et T qui sont spécifiées dans la commande de déplacement entre les points A et B sont inactives et celles spécifiées dans le bloc G73 ou le bloc précédent sont actives. La fonction M et les fonctions auxiliaires secondaires sont traitées de la même façon que les fonctions F, S et T.

**- Modèles de profil cible**

Comme dans le cas de G71, il existe quatre modèles de profil cible. Soyez attentif aux signes de  $\Delta u$ ,  $\Delta w$ ,  $\Delta i$  et  $\Delta k$  lors de la programmation de ce cycle.

**- Bloc de départ**

Dans le bloc de départ du programme correspondant au profil cible (bloc ayant le numéro de séquence ns et dans lequel la trajectoire entre A et A' est spécifiée), G00 ou G01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Lorsque G00 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode positionnement. Lorsque G01 est programmé, l'usinage le long de la trajectoire A-A' est effectué en mode interpolation linéaire.

**- Fonction de vérification**

La vérification suivante peut être également effectuée :

Vérification	Paramètre associé
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

Comme dans le cas de G71, cette opération de cycle est effectuée d'après le profil déterminé par la trajectoire de compensation de rayon de pointe d'outil lorsque le vecteur de correction est de 0 au point de départ A et que le démarrage est effectué dans un bloc situé entre A et A'.

## 6.4.4 Cycle de finition (G70)

Après l'exécution de l'ébauche par le bloc G71, G72 ou G73, la commande suivante permet d'exécuter la finition.

### Format

#### **G70 P(ns) Q(nf) ;**

ns : Numéro de séquence du premier bloc du programme du profil de finition.

nf : Numéro de séquence du dernier bloc du programme du profil de finition.

### Explications

#### - Opérations

Les blocs ayant les numéros de séquence ns à nf dans le programme correspondant à un profil cible sont exécutés pour la finition. Les fonctions F, S, T, M ainsi que les fonctions auxiliaires secondaires spécifiées dans le bloc G71, G72 ou G73 sont ignorées, et les fonctions F, S, T, M ainsi que les fonctions auxiliaires secondaires spécifiées dans les blocs ayant les numéros de séquence ns à nf sont actives.

À la fin de l'opération de cycle, l'outil est renvoyé au point de départ en mode rapide et le bloc de cycle G70 suivant est lu.

#### - Fonction de vérification de profil cible

La vérification suivante peut être également effectuée :

Vérification	Paramètre associé
Vérification consistant à contrôler qu'un bloc ayant le numéro de séquence spécifié à l'adresse Q est contenu dans le programme avant l'opération de cycle.	Validé lorsque le bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102 est réglé à 1.

#### - Mémorisation des blocs P et Q

Lorsque l'ébauche est exécutée par G71, G72 ou G73, jusqu'à trois adresses de mémoire des blocs P et Q sont mémorisées. Ainsi, les blocs indiqués par P et Q sont immédiatement localisés lors de l'exécution de G70 sans qu'il ne soit nécessaire d'effectuer une recherche dans la mémoire depuis le début. Une fois que certains cycles d'ébauche G71, G72 et G73 ont été exécutés, les cycles de finition peuvent être exécutés individuellement par G70. À ce stade, pour le quatrième cycle d'ébauche et les cycles d'ébauche consécutifs, le temps de cycle est plus long car les blocs P et Q sont recherchés dans la mémoire.

**Exemple**

```
G71 P100 Q200 ...;  
N100 ...;  
...;  
...;  
N200 ...;  
G71 P300 Q400 ...;  
N300 ...;  
...;  
...;  
N400 ...;  
...;  
...;  
G70 P100 Q200 ; (Exécuté sans recherche pour  
les cycles 1 à 3)  
G70 P300 Q400 ; (Exécuté après une recherche  
pour les cycles 4 et les suivants)
```

**REMARQUE**

Les adresses de mémoire des blocs P et Q enregistrées lors des cycles d'ébauche exécutés par G71, G72 et G73, sont effacées après l'exécution de G70.  
Toutes les adresses de mémoire des blocs P et Q peuvent être également effacées par réinitialisation.

**- Retour au point de départ du cycle**

Dans un cycle de finition, une fois que l'outil a usiné la pièce jusqu'au point final du profil cible, il retourne au point de départ du cycle en mode de déplacement rapide.

**REMARQUE**

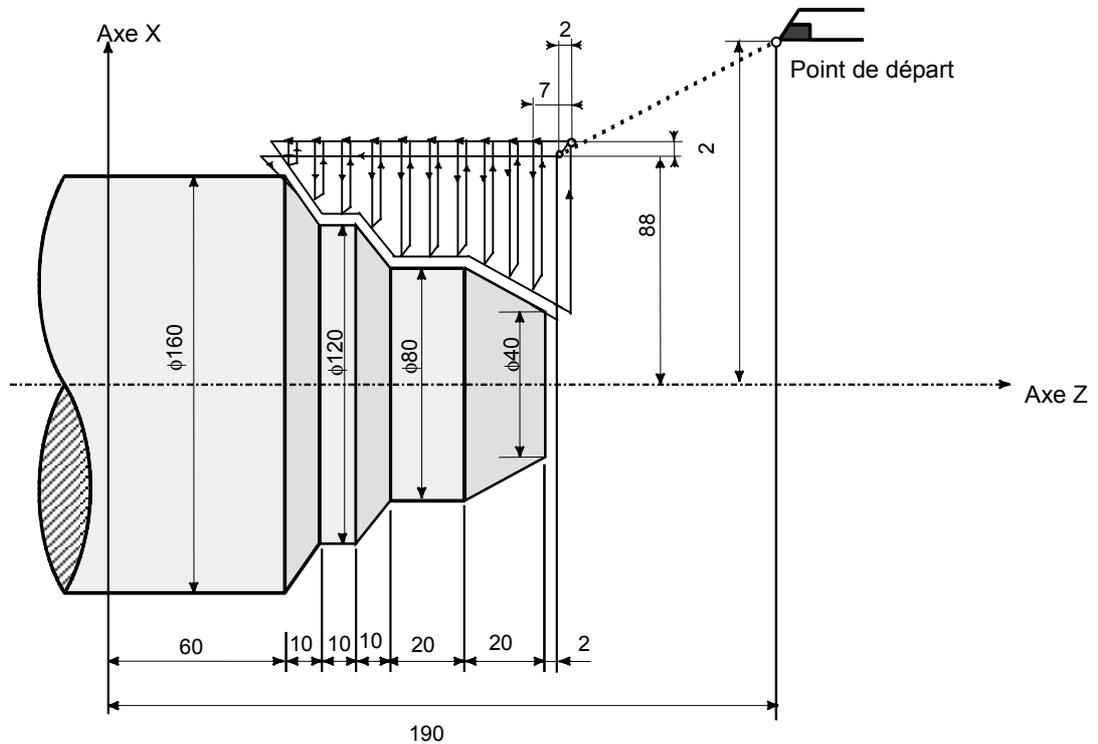
L'outil retourne au point de départ du cycle toujours en mode de positionnement non linéaire, quel que soit le réglage du bit 1 (LRP) du paramètre n° 1401.  
Avant d'exécuter un cycle de finition pour un profil cible avec une poche usinée par G71 ou G72, vérifiez que l'outil n'interfère pas avec la pièce lors du retour du point final du profil cible au point de départ du cycle.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

Comme dans le cas de G71, cette opération de cycle est effectuée d'après le profil déterminé par la trajectoire de compensation de rayon de pointe d'outil lorsque le vecteur de correction est de 0 au point de départ A et que le démarrage est effectué dans un bloc situé entre A et A'.

## Exemple

### Enlèvement de copeaux en mode dressage (G72)



(Programmation du diamètre pour l'axe X, entrée selon le système métrique)

```

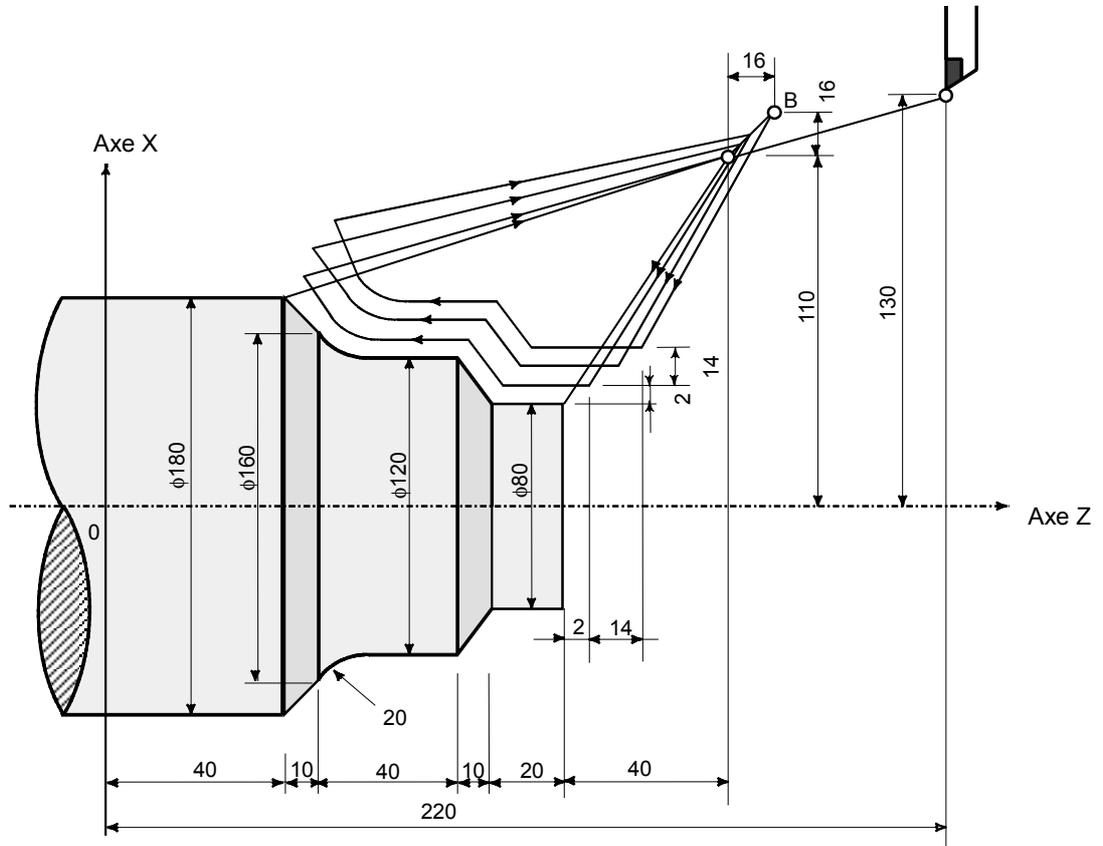
N011 G50 X220.0 Z190.0 ;
N012 G00 X176.0 Z132.0 ;
N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 D7000 F0.3 S550 ;
N014 G00 Z56.0 S700 ;
N015 G01 X120.0 W14.0 F0.15 ;
N016 W10.0 ;
N017 X80.0 W10.0 ;
N018 W20.0 ;
N019 X36.0 W22.0 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

Paramètre n° 5133 = 1.0 (valeur de dégagement)

Surépaisseur de finition (4.0 au niveau du diamètre dans le sens X, 2.0 dans le sens Z)

## Répétition de modèle (G73)



(Programmation du diamètre, entrée selon le système métrique)

```

N010 G50 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N016 X120.0 W-10.0 ;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

## 6.4.5 Cycle de perçage de surface transversale avec déburrage (G74)

Ce cycle permet le broyage des copeaux dans le mode d'usinage de diamètre externe. Si le deuxième axe du plan (axe X (axe U) pour le plan ZX) et l'adresse P sont omis, l'opération est effectuée uniquement le long du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX). En d'autres mots, un cycle de perçage avec déburrage est exécuté.

### Format

Plan ZpXp <b>G74X(U)_ Z(W)_ I(<math>\Delta</math>i) K(<math>\Delta</math>k) D(<math>\Delta</math>d) F(f) ;</b>
Plan YpZp <b>G74Y(V)_ Z(W)_ J(<math>\Delta</math>k) K(<math>\Delta</math>i) D(<math>\Delta</math>d) F(f) ;</b>
Plan XpYp <b>G74X(U)_ Y(V)_ I(<math>\Delta</math>k) J(<math>\Delta</math>i) D(<math>\Delta</math>d) F(f) ;</b>
X_,Y_,Z_ : Coordonnée du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) au point B et Coordonnée du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) au point C
U_,V_,W_ : Distance de déplacement le long du deuxième axe du plan (U pour le plan ZX) du point A au point B Distance de déplacement le long du premier axe du plan (W pour le plan ZX) du point A au point C
$\Delta$ i : Distance de déplacement dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)
$\Delta$ k : Profondeur de coupe dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)
$\Delta$ d : Valeur de dégagement de l'outil au fond de la zone usinée.
f : Vitesse d'avance

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta$ i	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ k	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ d	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	REMARQUE 1

#### REMARQUE 1

- 1 Il est normalement recommandé de spécifier une valeur positive pour  $\Delta$ d. Si X (U) et  $\Delta$ i sont omis, spécifiez une valeur ayant le signe indiquant le sens dans lequel l'outil doit se dégager.
- 2 Même si la programmation de séparateur décimal de type calculatrice est spécifiée (DPI (bit 0 du paramètre n° 3401) = 1), l'unité de l'adresse D correspond au plus petit incrément d'entrée. En outre, lorsqu'un séparateur décimal est entré dans l'adresse D, l'alarme PS0007 est émise.

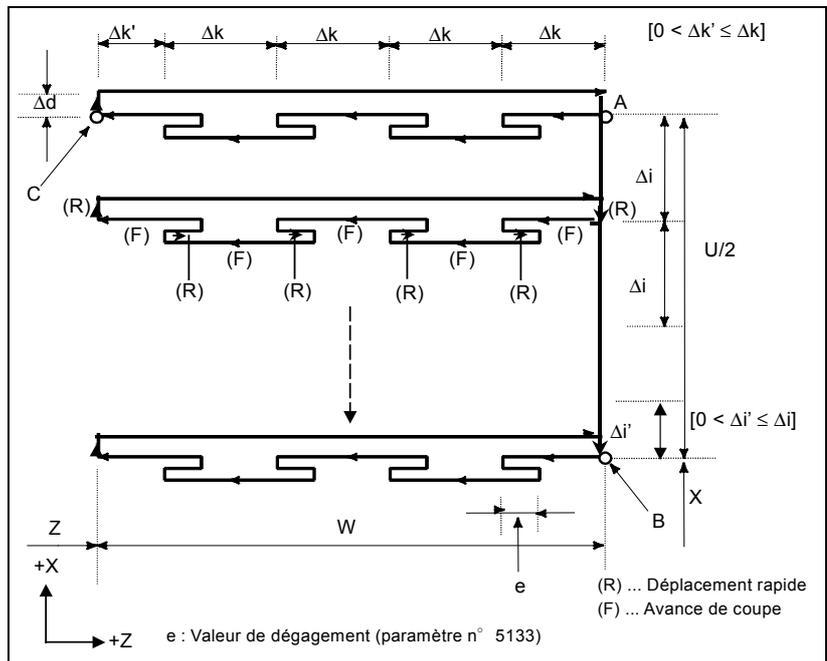


Fig. 6.4.5 (a) Trajectoire de coupe dans un cycle de perçage de surface transversale avec débouillage

**Explications**

**- Opérations**

Une passe avec une profondeur de coupe  $\Delta k$  et une valeur de retour  $e$  est répétée.

Lorsque la passe atteint le point C, l'outil effectue un dégagement égal à  $\Delta d$ . Ensuite, il effectue un retour en mode déplacement rapide, se déplace en direction du B sur une distance  $\Delta i$ , et exécute à nouveau l'usinage.

**- Valeur de dégagement (e)**

La valeur de dégagement ( $e$ ) est définie dans le paramètre n° 5139.

N°	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
5139	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

## 6.4.6 Cycle de perçage de diamètre externe/interne (G75)

Ce cycle est équivalent à G74, à l'exception du fait que le deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) change de place avec le premier axe (axe Z pour le plan ZX). Ce cycle permet le broyage des copeaux dans le mode de dressage. Il permet également le rainurage lors de l'usinage et du tronçonnage de diamètre externe (lorsque l'axe Z (axe W) et Q sont omis pour le premier axe du plan).

### Format

Plan ZpXp <b>G75 X(U)_ Z(W)_ I(<math>\Delta</math>i) K(<math>\Delta</math>k) D(<math>\Delta</math>d) F(f) ;</b>
Plan YpZp <b>G75 Y(V)_ Z(W)_ J(<math>\Delta</math>k) K(<math>\Delta</math>i) D(<math>\Delta</math>d) F(f) ;</b>
Plan XpYp <b>G75 X(U)_ Y(V)_ I(<math>\Delta</math>k) J(<math>\Delta</math>i) D(<math>\Delta</math>d) F(f) ;</b>
X_,Y_,Z_ : Coordonnée du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX) au point B et Coordonnée du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX) au point C
(U_,V_,W_) : Distance de déplacement le long du deuxième axe du plan (U pour le plan ZX) du point A au point B Distance de déplacement le long du premier axe du plan (W pour le plan ZX) du point A au point C
$\Delta$ i : Profondeur de coupe dans le sens du deuxième axe du plan (axe X pour le plan ZX)
$\Delta$ k : Distance de déplacement dans le sens du premier axe du plan (axe Z pour le plan ZX)
$\Delta$ d : Valeur de dégagement de l'outil au fond de la zone usinée.
f : Vitesse d'avance

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
$\Delta$ i	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ k	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta$ d	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	REMARQUE

### REMARQUE

- 1 Il est normalement recommandé de spécifier une valeur positive pour  $\Delta$ d. Si Z (W) et  $\Delta$ k sont omis, spécifiez une valeur ayant le signe indiquant le sens dans lequel l'outil doit se dégager.
- 2 Même si la programmation de séparateur décimal de type calculatrice est spécifiée (DPI (bit 0 du paramètre n° 3401) = 1), l'unité de l'adresse D correspond au plus petit incrément d'entrée. En outre, lorsqu'un séparateur décimal est entré dans l'adresse D, l'alarme PS0007 est émise.

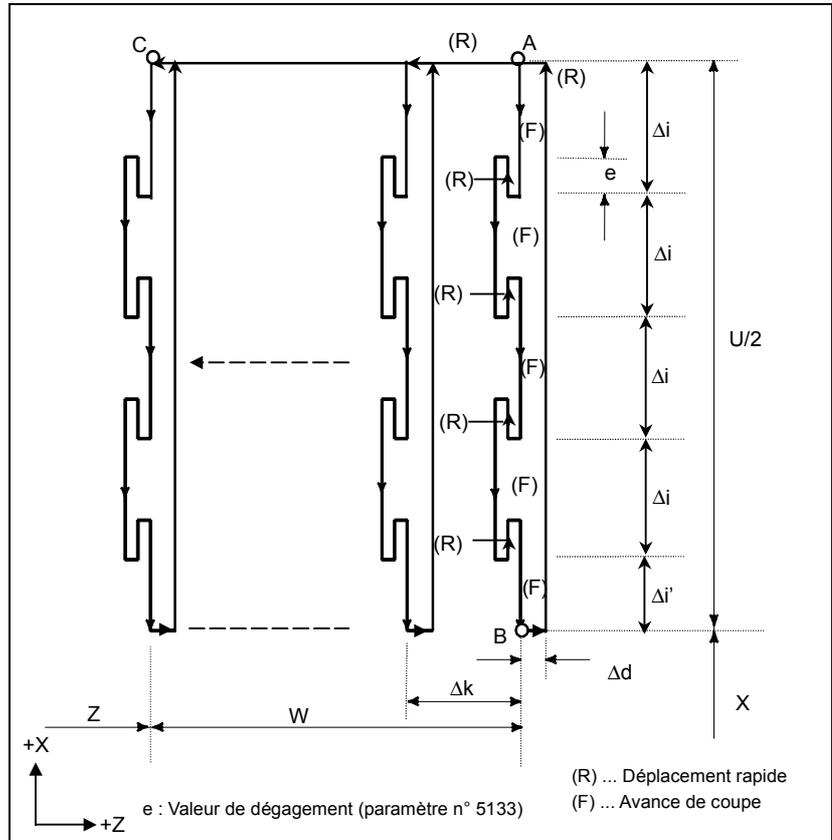


Fig. 6.4.6 (b) Cycle de perçage de diamètre externe/interne

## Explications

### - Opérations

Une passe avec une profondeur de coupe  $\Delta i$  et une valeur de retour  $e$  est répétée.

Lorsque la passe atteint le point B, l'outil effectue un retour en mode déplacement rapide, se déplace en direction du C sur une distance  $\Delta k$ , et exécute à nouveau l'usinage.

G74 et G75 sont tous deux utilisés pour le rainurage et le perçage et permettent à l'outil de se dégager automatiquement. Quatre modèles symétriques sont considérés, respectivement.

### - Valeur de dégagement (e)

La valeur de dégagement (e) est définie dans le paramètre n° 5133.

N°	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
5133	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

### - Compensation de rayon de pointe d'outil

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

## 6.4.7 Cycle de filetage multiple (G76 <système de codes G "A/B">) (G78 <système de codes G "C">)

Le cycle de filetage multiple peut sélectionner quatre méthodes d'usinage.

### Format

Plan ZpXp

**G76 X(U)\_ Z(W)\_ I(i) K(k) D( $\Delta$ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;**

Plan YpZp

**G76 Y(V)\_ Z(W)\_ J(k) K(i) D( $\Delta$ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;**

Plan XpYp

**G76 X(U)\_ Y(V)\_ I(k) J(i) D( $\Delta$ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;**

X\_,Y\_,Z\_ : Coordonnées du point final d'usinage (point D dans la figure) dans le sens de la longueur

U\_,V\_,W\_ : Distance de déplacement jusqu'au point final d'usinage (point D dans la figure) dans le sens de la longueur

a : Angle de pointe d'outil  
De 0 à 120 par pas de 1 degré  
(La valeur par défaut est 0.)

i : Valeur de conicité  
Si i = 0, un filetage longitudinal normal peut être réalisé.

k : Hauteur de filetage

$\Delta$ d : Profondeur de coupe lors de la 1ère passe

L : Pas de filetage

p : Méthode d'usinage (filetage d'un côté avec valeur de coupe constante par défaut ou pour P0)

P1 : Filetage d'un côté avec valeur de coupe constante

P2 : Filetage des deux côtés en zigzag avec valeur de coupe constante

P3 : Filetage d'un côté avec profondeur de coupe constante

P4 : Filetage des deux côtés en zigzag avec profondeur de coupe constante

q : Décalage de l'angle de départ de filetage  
(De 0 à 360 degrés par pas de 0,001 degré)

**REMARQUE**

- 1 Même si la programmation de séparateur décimal de type calculatrice est spécifiée (DPI (bit 0 du paramètre n° 3401) = 1), l'unité de l'adresse D correspond au plus petit incrément d'entrée. En outre, lorsqu'un séparateur décimal est entré dans l'adresse D, l'alarme PS0007 est émise.
- 2 Un séparateur décimal inclus dans l'adresse A n'a aucune signification particulière. En d'autres mots, A120. est équivalent à A120 lorsque l'on indique 120 degrés.
- 3 Pour utiliser P2, P3 ou P4 comme méthode d'usinage, l'option de cycle fixe multiple répétitif II est requise.

	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
i	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Requis
k	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis
$\Delta d$	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

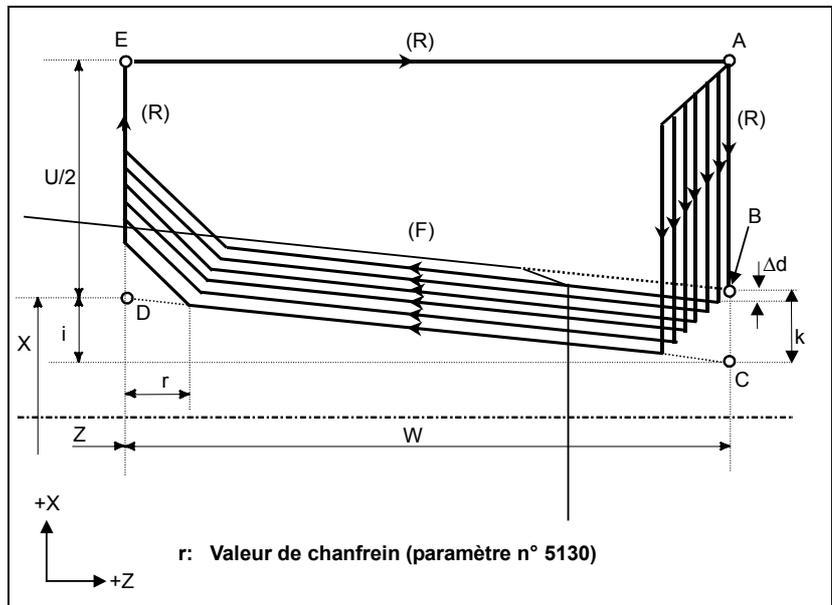


Fig. 6.4.7 (c) Trajectoire de coupe dans un cycle de filetage multiple

**Explications**

**- Opérations**

Ce cycle exécute un filetage tel que seule la longueur du pas entre C et D est usinée, comme spécifié dans le code F. Dans les autres parties, l'outil se déplace en mode rapide.

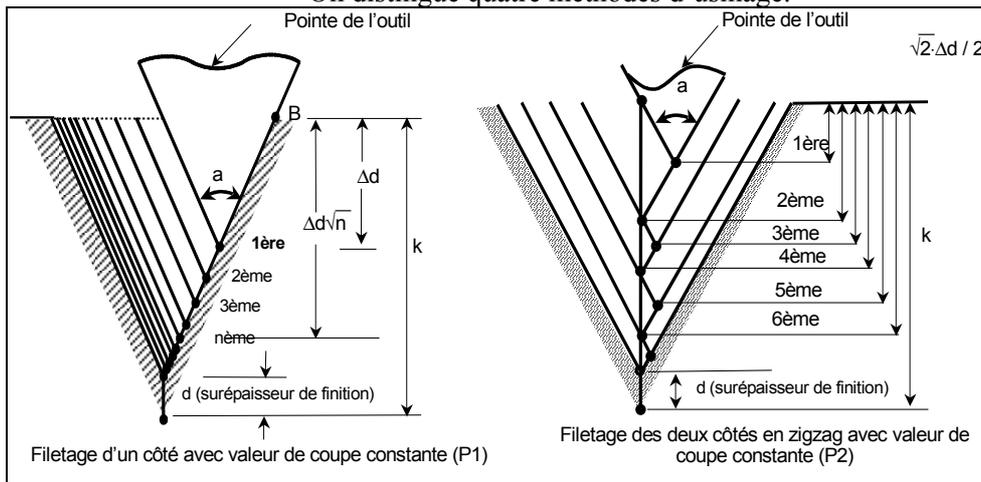
La constante de temps d'accélération/décélération après interpolation et la vitesse d'avance FL de chanfreinage ainsi que la vitesse d'avance utilisée pour le recul de l'outil après le chanfreinage sont les mêmes que pour le chanfreinage en cycle fixe.

**⚠ PRÉCAUTION**

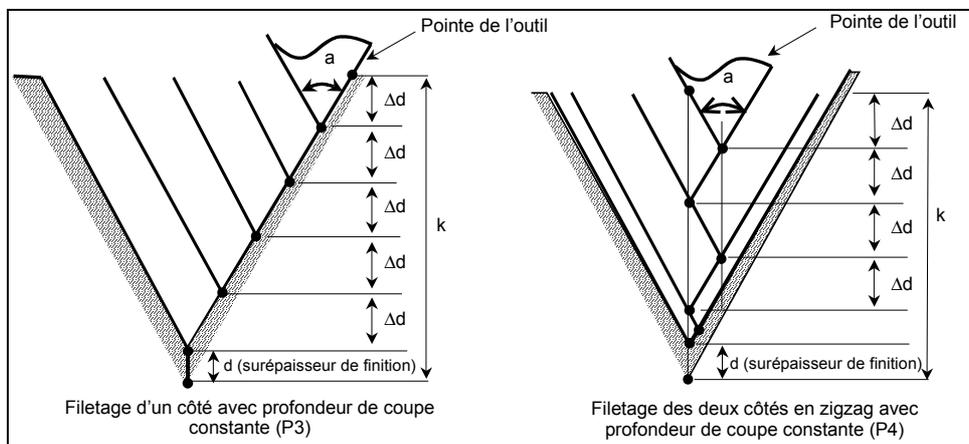
Les remarques sur le filetage sont les mêmes que celles concernant le filetage G32. Cependant, pour des informations sur la suspension d'avance dans un cycle de filetage, reportez-vous au paragraphe « Suspension d'avance dans un cycle de filetage » présenté ci-dessous.

**- Méthode d'usinage**

On distingue quatre méthodes d'usinage.



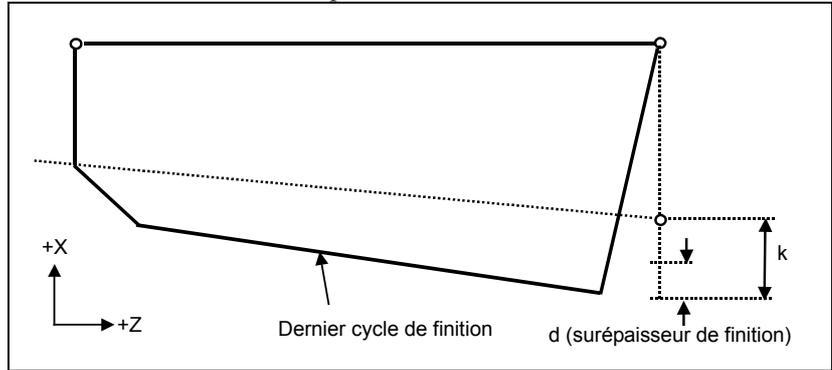
**Fig. 6.4.7 (d) Filetage d'un côté avec valeur de coupe constante et filetage des deux côtés en zigzag avec valeur de coupe constante (P1/2)**



**Fig. 6.4.7 (e) Filetage d'un côté avec profondeur de coupe constante et filetage des deux côtés en zigzag avec profondeur de coupe constante (P3/4)**

**- Nombre de répétitions en mode finition**

Le dernier cycle de finition (cycle dans lequel la surépaisseur de finition est supprimée par usinage) est répété.  
 Le nombre de répétitions est défini dans le paramètre n° 5142.  
 Si la valeur définie est 0, l'opération est exécutée une fois.



**- Profondeur de coupe minimale**

Si une méthode d'usinage avec valeur de coupe constante est sélectionnée (P1 ou P2), une limitation peut être appliquée à l'aide d'une profondeur de coupe minimale afin d'éviter que la profondeur de coupe ne devienne trop faible.  
 La profondeur de coupe minimale est définie dans le paramètre n° 5140.

N°	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
5140	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

**- Surépaisseur de finition**

La surépaisseur de finition est définie dans le paramètre n° 5141.

N°	Unité	Programmation du diamètre/rayon	Signe
5141	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.	Programmation du rayon	Non requis

**- Relation entre le signe de la valeur de conicité et la trajectoire de l'outil**

Les signes des cotes incrémentales pour le cycle illustré par la Fig. 6.4.7 (q) sont les suivants :

Point final d'usinage dans le sens de la longueur pour U et W :

Moins (déterminé d'après les sens des trajectoires A-C et C-D)

Valeur de conicité (i) :

Moins (déterminé d'après le sens de la trajectoire A-C)

Hauteur de filetage (k) :

Plus (toujours spécifié avec un signe plus)

Profondeur de coupe lors de la première passe ( $\Delta d$ ) :

Plus (toujours spécifié avec un signe plus)

On considère que les quatre modèles illustrés dans le tableau ci-dessous correspondent au signe de chaque adresse. Un filetage intérieur peut être également usiné.

Usinage de diamètre externe	Usinage de diamètre interne
<p><b>1. <math>U &lt; 0, W &lt; 0, i &lt; 0</math></b></p>	<p><b>2. <math>U &gt; 0, W &lt; 0, i &gt; 0</math></b></p>
<p><b>3. <math>U &lt; 0, W &lt; 0, i &gt; 0</math> avec <math> i  \leq  U/2 </math></b></p>	<p><b>4. <math>U &gt; 0, W &lt; 0, i &lt; 0</math> avec <math> i  \leq  U/2 </math></b></p>

**- Constante de temps et vitesse d'avance FL pour filetage**

La constante de temps d'accélération/décélération après interpolation pour filetage spécifiée dans le paramètre n° 1626 et la vitesse d'avance FL spécifiée dans le paramètre n° 1627 sont utilisées.

## - Chanfreinage

Un chanfreinage peut être exécuté dans ce cycle de filetage. Un signal provenant de la machine-outil lance le processus de chanfreinage.

La valeur de chanfrein maximale (r) peut être définie dans le paramètre n° 5130 selon une plage allant de 0.1L à 12.7L par incrément de 0.1L.

Un angle de chanfreinage compris entre 1 et 89 degrés peut être spécifié dans le paramètre n° 5131. Lorsque la valeur 0 est spécifiée dans le paramètre, un angle de 45 degrés est considéré.

Pour le chanfreinage, les mêmes types d'accélération/décélération après interpolation, de constante de temps d'accélération/décélération après interpolation, et de vitesse d'avance FL que pour le filetage sont utilisés.

### REMARQUE

Des paramètres communs de programmation de la valeur et de l'angle de chanfreinage sont utilisés pour ce cycle et pour le cycle de filetage G92.

## - Retrait après chanfreinage

Le tableau suivant indique la vitesse d'avance, le type d'accélération/décélération après interpolation et la constante de temps de retrait après chanfreinage.

Paramètre CFR (N° 1611#0)	Paramètre N° 1466	Description
0	Autre que 0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse d'avance de retrait, spécifié dans le paramètre n° 1466.
0	0	Utilise le type d'accélération/décélération après interpolation pour filetage, constante de temps pour filetage (paramètre n° 1626), vitesse d'avance FL (paramètre n° 1627) et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.
1		Effectue un contrôle en position avant le retrait et utilise le type d'accélération/décélération après interpolation en mode déplacement rapide, constante de temps en mode déplacement rapide, vitesse d'avance FL et vitesse de déplacement rapide, spécifié dans le paramètre n° 1420.

En réglant le bit 4 (ROC) du paramètre n° 1403 à 1, il est possible de désactiver la correction du déplacement rapide pour la vitesse d'avance de retrait après chanfreinage.

**REMARQUE**

Durant le retrait, la machine ne s'arrête pas avec une correction de 0% pour la vitesse d'avance de coupe quel que soit le réglage du bit 4 (RF0) du paramètre n° 1401.

**- Décalage de l'angle de départ**

L'adresse Q peut être utilisée pour décaler l'angle de départ de filetage.

L'incrément de l'angle de départ (Q) est de 0,001 degré et la plage de valeurs autorisées va de 0 à 360 degrés. Aucun séparateur décimal n'est autorisé.

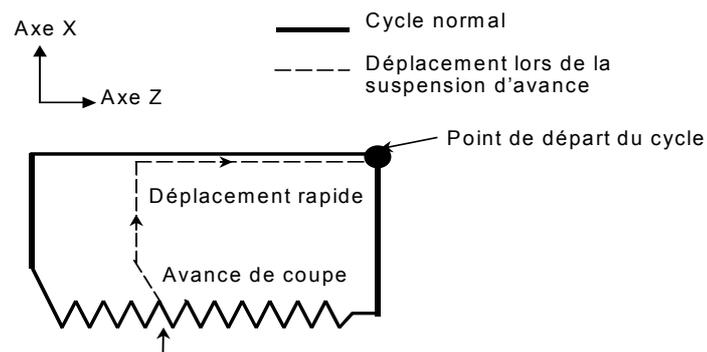
**- Suspension d'avance dans un cycle de filetage**

Si la fonction de retrait de cycle de filetage n'est pas utilisée, la machine s'arrête au point final de retrait après le chanfreinage (point E sur la trajectoire de coupe pour un cycle de filetage multiple) du fait de la suspension d'avance appliquée lors du filetage.

**- Suspension d'avance lorsque la fonction de retrait de cycle de filetage est utilisée**

Lorsque la fonction optionnelle de "retrait de cycle de filetage" est utilisée, la suspension d'avance peut être appliquée lors du filetage dans un cycle de filetage multiple (G76). Dans ce cas, l'outil recule rapidement de la même façon que dans le cas du dernier chanfreinage dans un cycle de filetage, et retourne au point de départ du cycle en cours (position à laquelle la pièce est usinée d'une valeur égale à  $\Delta n$ ).

Lorsque le démarrage du cycle est déclenché, le cycle de filetage multiple reprend.



L'angle de chanfreinage lors du retrait est identique à celle observée au point final.

**⚠ PRÉCAUTION**

Une autre suspension d'avance ne peut pas être effectuée pendant le retrait.

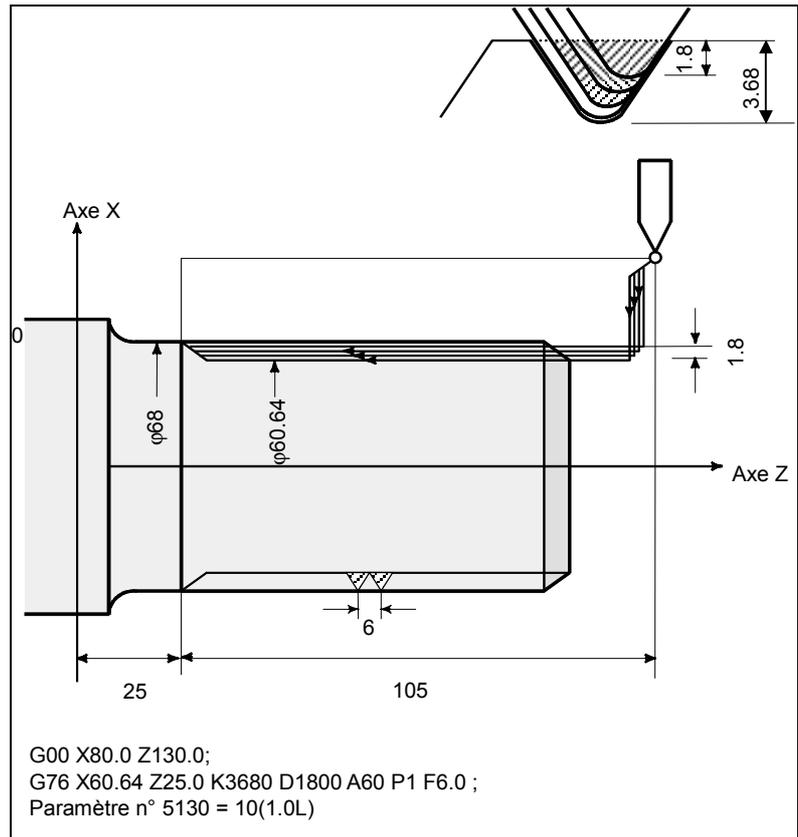
**- Filetage en pouces**

Le filetage en pouces spécifié avec l'adresse E n'est pas autorisé.

**- Compensation de rayon de pointe d'outil**

La compensation du rayon de pointe d'outil ne peut être appliquée.

**Exemple**



## 6.4.8 Restrictions concernant le cycle multiple répétitif

### Commandes programmées

#### - Mémoire de programme

Les programmes utilisant G70, G71, G72 ou G73 doivent être stockés dans la mémoire de programme. Le mode permettant d'appeler des programmes stockés dans cette mémoire permet une exécution dans un mode autre que le mode MÉMOIRE. Il n'est pas nécessaire de stocker les programmes utilisant G74, G75 ou G76 dans la mémoire de programme.

#### - Blocs dans lesquels sont spécifiées des données relatives à un cycle multiple répétitif

Les adresses P, Q, X, Z, U, W et R doivent être correctement spécifiées pour chaque bloc.

Les fonctions suivantes ne peuvent pas être programmées dans un bloc contenant G70, G71, G72 ou G73 :

- Appels de macros personnalisées (simple appel, appel modal et appel de sous-programme)

#### - Blocs dans lesquels sont spécifiées des données relatives à un profil cible

Dans le bloc spécifié par l'adresse P d'une commande G71, G72 ou G73, le code G00 ou G01 du groupe 01 doit être programmé. Sinon, l'alarme PS0065 est émise.

Dans les blocs dont les numéros de séquence figurent parmi ceux spécifiés aux adresses P et Q de G70, G71, G72 et G73, les commandes suivantes peuvent être spécifiées :

- Temporisation (G04)
- G00, G01, G02 et G03
- Commande de branchement de macro personnalisée et de répétition

Toutefois, la destination de branchement doit être parmi les numéros de séquence spécifiés aux adresses P et Q. Le branchement haute vitesse spécifié par les bits 1 et 4 du paramètre n° 6000 est invalide. Aucun appel de macro personnalisée (simple appel, appel modal ou appel de sous-programme) ne peut être programmé.

- Commande de programmation directe des cotes des schémas et commande de chanfreinage et de rayon de pointe

La programmation directe des cotes des schémas ainsi que le chanfreinage et le rayon de pointe exigent la programmation de multiples blocs. Le bloc ayant le dernier numéro de séquence spécifié à l'adresse Q ne doit pas être un bloc intermédiaire par rapport aux blocs spécifiés.

Lorsque G70, G71, G72 ou G73 est exécuté, le numéro de séquence spécifié par l'adresse P et Q ne doit pas figurer plusieurs fois dans le même programme.

Lorsque le système exécute #1 = 2500 à l'aide d'une macro personnalisée, la valeur 2500.000 est affectée à #1. Dans ce cas, P#1 est équivalent à P2500.

## **Relation avec d'autres fonctions**

### **- Intervention manuelle**

Pendant qu'un cycle multiple répétitif (G70 à G76) est en cours d'exécution, il est possible de l'arrêter et d'effectuer une intervention manuelle.

L'activation ou la désactivation du mode manuel absolu est effective pour le mode manuel.

### **- Macro de type interruption**

Un programme de macro de type interruption ne peut pas être exécuté lorsqu'un cycle multiple répétitif est en cours.

### **- Redémarrage du programme et fonction de recul de l'outil et de reprise**

Ces fonctions ne peuvent pas être exécutées dans un bloc dans un cycle multiple répétitif.

### **- Nom d'axe et fonctions auxiliaires secondaires**

Même si l'adresse U, V, W ou A est utilisée en tant que nom d'axe ou fonction auxiliaire secondaire, les données spécifiées à l'adresse U, V, W ou A dans un bloc G71 à G73 ou G76 sont supposées être celles du cycle multiple répétitif.

## 6.5 CYCLE FIXE DE PERÇAGE

Les cycles fixes de perçage facilitent la programmation. En cycle fixe, vous pouvez programmer une opération d'usinage courante dans un bloc unique à l'aide d'une fonction G. Sans cycles fixes, plusieurs blocs sont requis. De plus, l'utilisation de cycles fixes présente l'avantage de raccourcir les programmes, d'où un gain de place au niveau de la mémoire.

Le Tableau 6.5 (a) répertorie les cycles fixes de perçage.

Tableau 6.5 (a) Cycles fixes de perçage

Code G	Opération de perçage (sens Z)	Opération au fond du trou	Opération de retrait (sens Z)	Applications
G83.1	Avance de coupe / intermittente	-----	Déplacement rapide	Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse
G80	-----	-----	-----	Annulation
G81	Avance de coupe	-----	Déplacement rapide	Perçage, centrage
G82	Avance de coupe	Temporisation	Déplacement rapide	Perçage, alésage inverse
G83	Avance de coupe / intermittente	-----	Déplacement rapide	Cycle de perçage avec déburrage
G84	Avance de coupe	Temporisation → Broche SAH	Avance de coupe	Taraudage
G85	Avance de coupe	-----	Avance de coupe	Alésage
G89	Avance de coupe	Temporisation	Avance de coupe	Alésage

### Explications

Le cycle fixe de perçage comprend les six opérations suivantes.

Opération 1 ..... Positionnement des axes X et Z (un autre axe peut être ciblé.)

Opération 2 ..... Déplacement rapide jusqu'au niveau du point R

Opération 3 ..... Perçage

Opération 4 ..... Opération au fond du trou

Opération 5 ..... Retrait au niveau du point R

Opération 6 ..... Déplacement rapide jusqu'au niveau initial

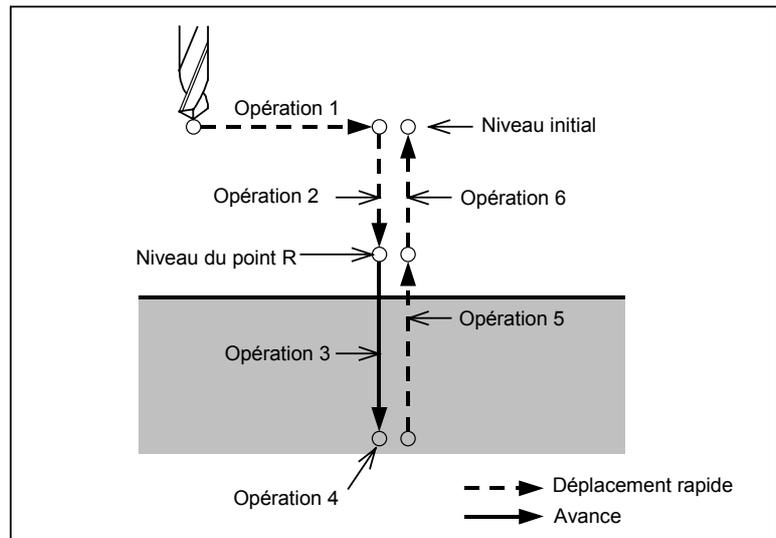


Fig. 6.5 (f) Séquence des opérations d'un cycle fixe de perçage

### - Plan de positionnement

Un plan de positionnement est déterminé par la sélection de plan réalisée à l'aide de G17, G18 ou G19.

Les axes autres que l'axe de perçage sont utilisés comme axes de positionnement.

### - Axe de perçage

Bien que les cycles fixes incluent des cycles de taraudage et d'alésage en plus des cycles de perçage, nous utiliserons dans ce chapitre uniquement le terme de perçage pour faire référence aux opérations mises en œuvres lors des cycles fixes.

L'axe de base (X, Y ou Z) ne faisant pas partie du plan de positionnement ou un axe parallèle est utilisé comme axe de perçage.

L'adresse de l'axe de perçage spécifiée dans le même bloc que les codes G (G81 à G89) détermine le type d'axe de perçage utilisé (un axe de base ou un des axes parallèles).

Si l'adresse de l'axe de perçage n'est pas spécifiée, l'axe de base est alors utilisé comme axe de perçage.

Tableau 6.5 (b) Plan de positionnement et axe de perçage

Code G	Plan de positionnement	Axe de perçage
G17	Plan Xp-Yp	Zp
G18	Plan Zp-Xp	Yp
G19	Plan Yp-Zp	Xp

Xp : axe X ou un axe parallèle

Yp : axe Y ou un axe parallèle

Zp : axe Z ou un axe parallèle

**- Exemple**

Supposons que le paramètre n° 1022 soit défini de telle sorte que U, V et W soient les axes parallèles de X, Y et Z, respectivement.

- G17 G81 Z \_\_: L'axe de perçage est l'axe Z.
- G17 G81 W \_\_: L'axe de perçage est l'axe W.
- G18 G81 Y \_\_: L'axe de perçage est l'axe Y.
- G18 G81 V \_\_: L'axe de perçage est l'axe V.
- G19 G81 X \_\_: L'axe de perçage est l'axe X.
- G19 G81 U \_\_: L'axe de perçage est l'axe U.

G17, G18 et G19 peuvent être spécifiés dans un bloc ne contenant pas les codes G73 à G89.

**⚠ PRÉCAUTION**  
 Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes.

**REMARQUE**  
 L'axe Z peut être utilisé en permanence comme axe de perçage en réglant FXY (bit 0 du paramètre n° 5101). Si FXY est réglé à 0, l'axe Z est utilisé en permanence comme l'axe de perçage.

**- Programmation du point R**

Dans le format de commande Série 16/18, la distance séparant le niveau initial du point R est spécifiée à l'aide d'une valeur incrémentale lors de la programmation du point R.

Dans le format de commande Série 15, la méthode de programmation dépend du réglage de RAB (bit 6 du paramètre n° 5102). Lorsque RAB = 0, une valeur incrémentale est toujours utilisée pour la programmation. Lorsque RAB = 1 pour le système de codes G "A", une valeur absolue est utilisée pour la programmation. Lorsque RAB = 1 pour le système de codes G "B/C", une valeur absolue est utilisée en mode G90, tandis qu'une valeur incrémentale est utilisée en mode G91.

Format de commande Série 15			Format de commande Série 16/18
Paramètre RAB (n° 5102#6) = 1		RAB=0	
Système de codes G "A"	Système de codes G "B/C"		Incrémental
Absolu	G90	G91	
	Absolu	Incrémental	

**- Programmation du diamètre/rayon**

La programmation du diamètre/rayon des cycles fixes de perçage dans le format de commande Série 15 peut être identique à la programmation du diamètre/rayon de l'axe de perçage en réglant RDI (bit 7 du paramètre n° 5102) à 1.

**- P**

Dans les codes G suivants, l'opération de temporisation diffère entre les Séries 15 et 15-T.

Opération dans le cas du format Série 15

Dans G83, G83.1, G84 et G84.2, la temporisation est effectuée uniquement lorsque l'adresse P est spécifiée dans un bloc.

Opération dans le cas du format Série 15-T

Dans G83 et G83.1, la temporisation n'est pas effectuée.

Dans G84 et G84.2, la temporisation avec l'adresse P peut être effectuée en réglant DWL (bit 1 du paramètre n° 6200).

L'adresse P est une donnée modale.

**- Q**

L'adresse Q est toujours spécifiée à l'aide d'une valeur incrémentale lors de la programmation d'un rayon.

**- Vitesse d'avance pour G85 et G89**

Dans G85 et G89, la vitesse d'avance du point Z au point R est le double de la vitesse d'avance de coupe. Pour la Série 15-T, elle est égale à la vitesse d'avance de coupe.

**- Mode de perçage**

G81 à G89 sont des codes G modaux. Ils restent actifs tant qu'ils ne sont pas annulés. Lorsqu'ils sont actifs, l'état actuel est le mode de perçage.

Une fois que les données de perçage sont définies en mode de perçage, ces données sont conservées jusqu'à ce qu'elles soient modifiées ou annulées.

Spécifiez toutes les données de perçage nécessaires au début des cycles fixes ; lorsque des cycles fixes sont en cours d'exécution, spécifiez uniquement les modifications de données.

**- Niveau du point de retour G98/G99**

Dans le système de codes G « A », l'outil quitte le fond du trou et retourne au niveau initial. Dans le système de codes G « B ou C », l'outil quitte le fond du trou et retourne au niveau initial lorsque l'on spécifie G98, et quitte le fond du trou et retourne au niveau du point R lorsque l'on spécifie G99.

Les figures ci-dessous illustrent le déplacement de l'outil selon que G98 ou G99 est spécifié. En général, G99 est utilisé pour la première opération de perçage et G98 pour la dernière opération de perçage.

Le niveau initial ne change pas même si le perçage est effectué en mode G99.

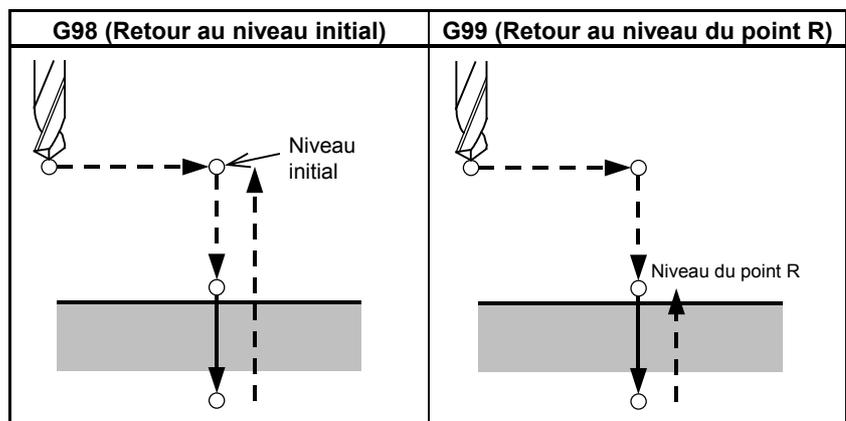


Fig. 6.5 (g) Niveau initial et niveau du point R

**- Nombre de répétitions**

Pour répéter le perçage à des intervalles réguliers, indiquez le nombre de répétitions dans L\_.

L est actif uniquement dans le bloc dans lequel il est programmé.

Spécifiez la position du premier trou en mode incrémental.

Si elle est spécifiée en mode absolu, le perçage est répété à la même position.

Nombre de répétitions L	Valeur de commande maximale = 9999
-------------------------	------------------------------------

Si L0 est spécifié, les données de perçage sont simplement enregistrées, mais le perçage n'est pas exécuté.

**REMARQUE**

Pour L, spécifiez un nombre entier compris entre 0 ou 1 et 9999.

**- Verrouillage de l'axe C**

Le code M de verrouillage de l'axe C peut être programmé dans le format Série 16/18, mais ne peut être programmé dans le format Série 15.

### - Désactivation du format Série 15

Le format de commande Série 15 peut être désactivé uniquement lors d'un cycle fixe de perçage en réglant F16 (bit 3 du paramètre n° 5102) à 1. Toutefois, le nombre de répétitions doit être spécifié à l'aide de l'adresse L.



#### **PRÉCAUTION**

Si F16 (bit 3 du paramètre n° 5102) est réglé à 1, les réglages de RAB (bit 6 du n° 5102) et RDI (bit 7 du n° 5102) sont invalidés, et l'opération correspondant aux réglages RAB=0 et RDI=0 est effectuée.

### - Annulation

Pour annuler un cycle fixe, utilisez G80 ou un code G du groupe 01.

#### **Codes G du groupe 01 (exemple)**

G00 : Positionnement (déplacement rapide)

G01 : Interpolation linéaire

G02 : Interpolation circulaire (sens horaire) ou interpolation hélicoïdale (sens horaire)

G03 : Interpolation circulaire (sens antihoraire) ou interpolation hélicoïdale (sens antihoraire)

### - Symboles utilisés dans les figures

Les sous-sections suivantes décrivent chaque cycle fixe. Les figures complétant ces descriptions utilisent les symboles suivants :



Positionnement (déplacement rapide G00)



Avance de coupe (interpolation linéaire G01)

P

Temporisation

## 6.5.1 Cycle de perçage avec déburrage à grande vitesse (G83.1)

Ce cycle exécute un perçage avec déburrage à grande vitesse. L'avance de coupe est réalisée de manière intermittente pendant l'enlèvement de copeaux.

### Format

<b>G83.1 X_ Y_ Z_ R_ P_ Q_ F_ L_ ;</b> X_ Y_ : Données de position du trou Z_ : Distance entre le point R et le fond du trou R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R P_ : Durée de temporisation Q_ : Profondeur de coupe pour chaque avance de coupe F_ : Vitesse d'avance de coupe L_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)	
G83.1 (mode G98)	G83.1 (mode G99)

### Explications

#### - Opérations

Étant donné que l'avance intermittente dans le sens d'axe Z facilite l'enlèvement des copeaux et favorise le réglage fin de la distance de dégagement, un usinage efficace peut être réalisé.

La distance de dégagement  $d$  est définie dans le paramètre n° 5114.

Le dégagement se fait en mode de déplacement rapide.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G83.1, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

**- Fonction auxiliaire**

Si la commande G83.1 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

---

**Restrictions**

**- Permutation entre les axes**

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

**- Perçage**

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

**- P**

La temporisation est effectuée uniquement lorsque l'adresse P est spécifiée dans un bloc.

**- Q**

Q doit être spécifié dans un bloc contenant une commande de perçage. Sinon, les données ne sont pas enregistrées en tant que données modales.

**- Annulation**

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G83.1. En effet, cela annulerait G83.1.

## 6.5.2 Cycle de perçage, cycle de centrage (G81)

Le cycle de perçage normal est utilisé. L'outil est ensuite retiré du fond du trou en mode de déplacement rapide.

### Format

<b>G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ ;</b> X_ Y_ : Données de position du trou Z_ : Distance entre le point R et le fond du trou R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R F_ : Vitesse d'avance de coupe L_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)	
G81 (mode G98)	G81 (mode G99)
<p>The diagram shows a drill bit starting at a high level. It moves down to a point labeled 'Point R'. From 'Point R', it drills down to 'Point Z'. After drilling, it moves back up to the 'Niveau initial' (initial level).</p>	<p>The diagram shows a drill bit starting at a high level. It moves down to a point labeled 'Point R'. From 'Point R', it drills down to 'Point Z'. After drilling, it moves back up to the 'Niveau du point R' (level of point R).</p>

### Explications

#### - Opérations

Le déplacement rapide jusqu'au niveau du point R est effectué après le positionnement des axes X et Y.

Le perçage est ensuite réalisé du niveau du point R au point Z.

Le dégageur se fait en mode de déplacement rapide.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G81, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

#### - Fonction auxiliaire

Si la commande G81 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

## **Restrictions**

### **- Permutation entre les axes**

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

### **- Perçage**

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

### **- Annulation**

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G81. En effet, cela annulerait G81.

## 6.5.3 Cycle de perçage, cycle d'alésage inverse (G82)

Le cycle de perçage normal est utilisé. L'avance de coupe est réalisée jusqu'au fond du trou ; un délai de temporisation est ensuite observé au fond, puis le dégagement de l'outil est exécuté en mode de déplacement rapide.

La précision de la profondeur du trou est améliorée.

### Format

<b>G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;</b> X_ Y_ : Données de position du trou Z_ : Distance entre le point R et le fond du trou R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R P_ : Délai de temporisation au fond d'un trou F_ : Vitesse d'avance de coupe L_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)	
G81 (mode G98)	G81 (mode G99)

### Explications

#### - Opérations

Le déplacement rapide jusqu'au niveau du point R est effectué après le positionnement des axes X et Y.

Le perçage est ensuite réalisé du niveau du point R au point Z.

Un délai de temporisation est observé au fond du trou, puis le dégagement de l'outil est exécuté en mode de déplacement rapide.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G82, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

#### - Fonction auxiliaire

Si la commande G82 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

## **Restrictions**

### **- Permutation entre les axes**

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

### **- Perçage**

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

### **- P**

P doit être spécifié dans un bloc contenant une commande de perçage. Sinon, les données ne sont pas enregistrées en tant que données modales.

### **- Annulation**

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G82. En effet, cela annulerait G82.

## 6.5.4 Cycle de perçage avec déburrage (G83)

Ce cycle exécute le perçage avec déburrage.

L'avance de coupe est effectuée de manière intermittente jusqu'au fond du trou pendant que les copeaux sont enlevés.

### Format

**G83 X\_ Y\_ Z\_ R\_ P\_ Q\_ F\_ L\_ ;**

X\_ Y\_ : Données de position du trou

Z\_ : Distance entre le point R et le fond du trou

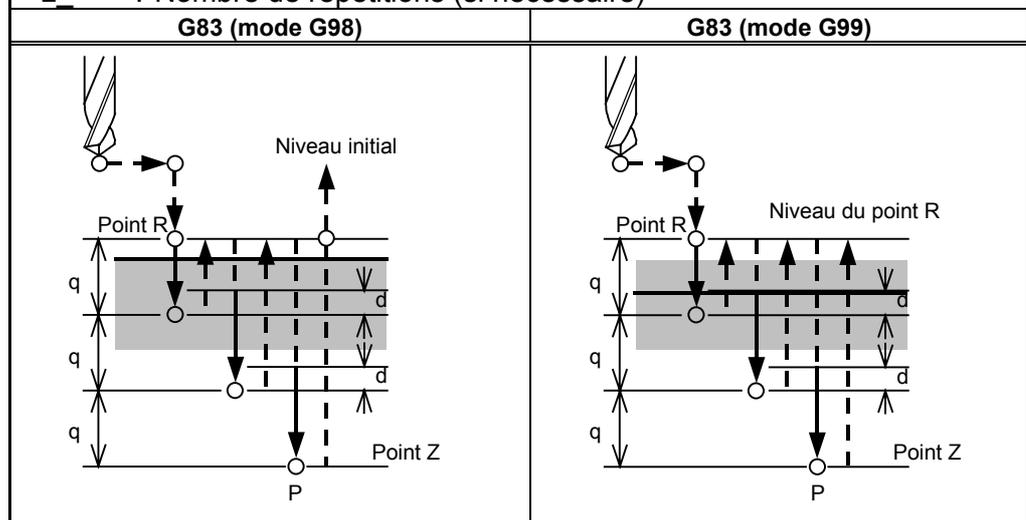
R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R

P\_ : Durée de temporisation

Q\_ : Profondeur de coupe pour chaque avance de coupe

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

L\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)



### Explications

#### - Opérations

Q indique la profondeur de coupe lors de chaque passe et est définie par une valeur incrémentale.

Lors de la seconde passe et des passes suivantes, le mode de déplacement rapide bascule sur le mode d'avance de coupe au niveau de la distance "d" par rapport à la position de perçage précédente. "d" est définie dans le paramètre n° 5115.

Une valeur positive doit être programmée pour Q. Toute valeur négative sera ignorée.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G83, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

**- Fonction auxiliaire**

Si la commande G83 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

---

**Restrictions**

**- Permutation entre les axes**

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

**- Perçage**

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

**- P**

La temporisation est effectuée uniquement lorsque l'adresse P est spécifiée dans un bloc.

**- Q**

Q doit être spécifié dans un bloc contenant une commande de perçage. Sinon, les données ne sont pas enregistrées en tant que données modales.

**- Annulation**

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G83. En effet, cela annulerait G83.

## 6.5.5 Cycle de taraudage (G84)

Ce cycle exécute le taraudage.

Dans ce cycle, lorsque le fond du trou est atteint, la broche tourne dans le sens inverse.

### Format

**G84 X\_ Y\_ Z\_ R\_ P\_ F\_ L\_ ;**

X\_ Y\_ : Données de position du trou

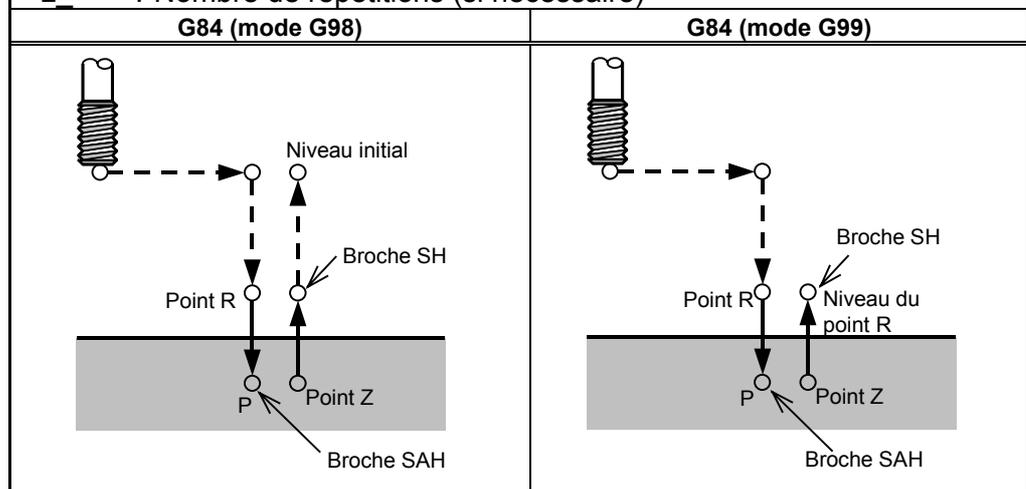
Z\_ : Distance entre le point R et le fond du trou

R\_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R

P\_ : Durée de temporisation

F\_ : Vitesse d'avance de coupe

L\_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)



### Explications

#### - Opérations

Le taraudage est effectué par rotation de la broche dans le sens horaire.

#### **⚠ PRÉCAUTION**

La correction de vitesse d'avance est ignorée pendant le taraudage. En outre, l'application d'une suspension d'avance n'arrête pas la machine tant que l'opération de retour n'est pas terminée.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G84, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

Si un perçage en continu est exécuté, dans lequel la distance allant de la position du trou et du niveau initial au niveau du point R est courte, il est possible que la broche n'atteigne pas la vitesse normale au moment où le système est prêt à effectuer la passe. Dans ce cas, inversez le temps en insérant une temporisation à l'aide de G04 avant chaque opération de perçage sans spécifier le nombre de répétitions L.

Cette caractéristique étant dépendante du type de machine utilisée, reportez-vous au manuel fourni par le constructeur de la machine-outil.

#### - Fonction auxiliaire

Si la commande G84 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

---

### Restrictions

#### - Permutation entre les axes

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

#### - Perçage

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

#### - P

La temporisation est effectuée uniquement lorsque l'adresse P est spécifiée dans un bloc.

#### - Annulation

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G84. En effet, cela annulerait G84.

#### **REMARQUE**

Réglez M5T (bit 6 du paramètre n° 5101) pour spécifier si la commande d'arrêt de la broche (M05) doit être programmée avant la commande de rotation de la broche dans le sens avant ou arrière (M03 ou M04).

Pour plus de détails, reportez-vous au manuel fourni par le constructeur de la machine-outil.

## 6.5.6 Cycle d'alésage (G85)

Ce cycle permet d'aléser un trou.

### Format

<b>G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ ;</b> X_ Y_ : Données de position du trou Z_ : Distance entre le point R et le fond du trou R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R F_ : Vitesse d'avance de coupe L_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)	
G85 (mode G98)	G85 (mode G99)
<p>The diagram shows a drill bit starting at a high level. It moves down to a point labeled 'Point R'. From 'Point R', it drills down to a point labeled 'Point Z' (the bottom of the hole). After reaching 'Point Z', it returns to the level of 'Point R'. The initial level is marked as 'Niveau initial'.</p>	<p>The diagram shows a drill bit starting at a high level. It moves down to a point labeled 'Point R'. From 'Point R', it drills down to a point labeled 'Point Z' (the bottom of the hole). After reaching 'Point Z', it returns to the level of 'Point R'. The level of 'Point R' is marked as 'Niveau du point R'.</p>

### Explications

#### - Opérations

Le déplacement rapide jusqu'au niveau du point R est effectué après le positionnement des axes X et Y.

Le perçage est ensuite réalisé du niveau du point R au point Z.

Une fois que le point Z est atteint, l'outil retourne au point R en mode d'avance de coupe.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G85, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

#### - Fonction auxiliaire

Si la commande G85 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

### Restrictions

#### - Permutation entre les axes

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

**- Perçage**

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

**- Annulation**

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G85. En effet, cela annulerait G85.

## 6.5.7 Cycle d'alésage (G85)

Ce cycle permet d'aléséer un trou.

### Format

<b>G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;</b> X_ Y_ : Données de position du trou Z_ : Distance entre le point R et le fond du trou R_ : Distance entre le niveau initial et le niveau du point R P_ : Délai de temporisation au fond d'un trou F_ : Vitesse d'avance de coupe L_ : Nombre de répétitions (si nécessaire)	
G85 (mode G98)	G85 (mode G99)

### Explications

#### - Opérations

Ce cycle est identique à G85 à l'exception du fait qu'une temporisation est observée au fond du trou.

#### - Rotation de la broche

Avant de spécifier G89, utilisez une fonction auxiliaire (code M) pour faire tourner la broche.

#### - Fonction auxiliaire

Si la commande G89 et un code M sont spécifiés dans le même bloc, le code M est exécuté lors du premier positionnement. Si le nombre de répétitions L est spécifié, l'opération ci-dessus est effectuée pour la première fois et le code M n'est pas exécuté les fois suivantes.

### Restrictions

#### - Permutation entre les axes

Avant de permuter entre les axes de perçage, annulez les cycles fixes de perçage.

#### - Perçage

Dans un bloc ne contenant pas X, Y, Z, R ou un axe supplémentaire, le perçage n'est pas effectué.

**- P**

P doit être spécifié dans un bloc contenant une commande de perçage. Sinon, les données ne sont pas enregistrées en tant que données modales.

**- Annulation**

Les codes G (G00 à G03) du groupe 01 ne doivent pas être spécifiés dans un bloc contenant G89. En effet, cela annulerait G89.

## 6.5.8 Annulation du cycle fixe de perçage (G80)

G80 annule le cycle fixe de perçage.

### Format

<b>G80 ;</b>
--------------

### Explications

Le cycle fixe de perçage est annulé pour exécuter le fonctionnement normal. Les points R et Z sont effacés.

Les autres données de perçage sont également annulées (effacées).

## 6.5.9 Précautions à prendre par l'opérateur

### - Réinitialisation et arrêt d'urgence

Même si la commande numérique est arrêtée par réinitialisation ou arrêt d'urgence au cours du cycle de perçage, le système sauvegarde le mode et les données de perçage. Relancez par conséquent l'opération en tenant compte de cela.

### - Bloc unique

Si le cycle de perçage est exécuté avec un bloc unique, l'opération s'arrête aux points finaux des opérations 1, 2, 6 présentées à la Fig. 6.5 (a).

Résultat : l'opération est démarrée jusqu'à trois fois pour le perçage d'un trou. L'opération s'arrête aux points finaux des opérations 1, 2, et le voyant de suspension d'avance s'allume. L'opération s'arrête dans les conditions de suspension d'avance au point final de l'opération 6 si la fonction de répétition est maintenue, ou s'arrête dans les conditions d'arrêt dans les autres cas.

### - Suspension d'avance

Lorsque la "Suspension d'avance" est appliquée entre les opérations 3 et 5 à l'aide de G84/G88, le voyant de suspension d'avance s'allume immédiatement si la suspension est appliquée à nouveau à l'opération 6.

### - Correction

En mode G84 et G88, la correction de la vitesse d'avance est de 100%.

# 7

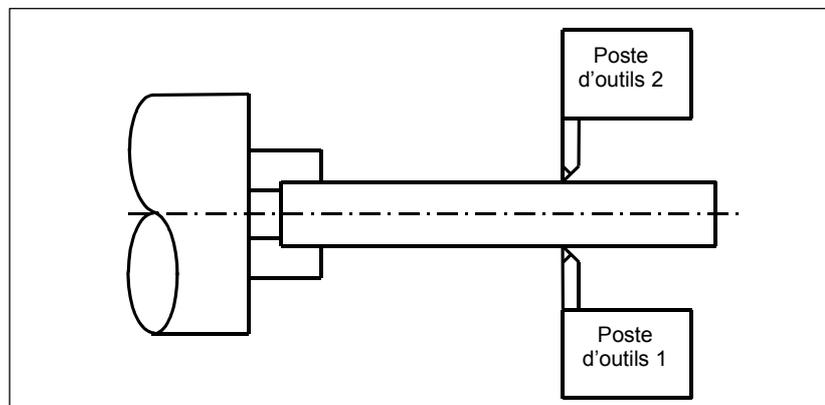
## FONCTION DE COMMANDE MULTICANAL

---

## 7.1 COUPE ÉQUILBRÉE (G68, G69)

### Présentation générale

Lorsqu'une pièce mince doit être usinée comme illustré ci-dessous, un usinage de précision peut être obtenu en usinant simultanément chaque face de la pièce avec un outil ; cette fonction permet d'éviter les gauchissements de la pièce pouvant résulter lorsqu'une seule face est usinée à la fois (cf. figure ci-dessous). Lorsque les deux faces sont usinées simultanément, le déplacement d'un outil doit être synchrone avec celui de l'autre outil. Sinon, la pièce peut vibrer, provoquant alors un usinage incorrect. Grâce à cette fonction, le déplacement d'un poste d'outils peut être facilement synchronisé avec celui de l'autre poste d'outils.



### Format

**G68 (Pp); Mode de coupe équilibrée activée**

p : Nombre qui programme une coupe équilibrée combinée

- (1) En mode de programmation binaire, spécifiez la somme des valeurs binaires correspondant aux numéros des canaux exigeant le mode de coupe équilibrée.
- (2) En mode de programmation du numéro de canal, spécifiez les numéros de tous les canaux exigeant le mode de coupe équilibrée combinée.

Si l'adresse P n'est pas spécifiée, la fonction de coupe équilibrée est exécutée pour les canaux 1 et 2.

**G69; Annulation du mode de coupe équilibrée**

## Explications

Si G68 est spécifié dans les programmes des postes d'outils 1 et 2, le mode de coupe équilibrée est activé. Si G69 est spécifié, le mode de coupe équilibrée est annulé.

Si G68 ou G69 est spécifié pour l'un ou l'autre poste d'outils, ce poste d'outils attend jusqu'à ce que G68 ou G69 soit spécifié pour l'autre poste d'outils.

En mode de coupe équilibrée, l'usinage est exécuté lorsqu'une commande de déplacement en mode d'avance de coupe est spécifiée pour les deux postes d'outils.

En mode de coupe équilibrée, les postes d'outils entament leur déplacement simultanément dans chaque bloc dans lequel une commande de déplacement en mode d'avance de coupe est programmée.

Programmez G68 ou G69 dans un bloc indépendant. Seule l'adresse P peut être spécifiée dans le même bloc.

Si G68 ou G69 est programmé de manière incorrecte ou si la valeur spécifiée à l'adresse P est invalide, l'alarme PS0163 est émise.

Les deux méthodes suivantes de spécification d'une valeur à l'adresse P sont disponibles et peuvent être sélectionnées en utilisant le bit 1 (MWP) du paramètre n° 8103.

Bit 1 (MWP) du paramètre n° 8103	Méthode de spécification d'adresse P
0	Utilise la méthode consistant à spécifier la somme des valeurs binaires correspondant aux numéros des canaux exigeant le mode de coupe équilibrée (coupe équilibrée programmée avec des valeurs binaires).
1	Utilise la méthode consistant à spécifier les numéros de tous les canaux exigeant le mode de coupe équilibrée combinée (coupe équilibrée programmée avec des numéros de canaux).

### REMARQUE

- 1 Le mode de coupe équilibrée n'est pas exécuté en mode cycle à vide ou verrouillage machine. Toutefois, le code G68 ou G69 programmé pour un poste d'outils est synchronisé avec le code G68 ou G69 programmé pour l'autre poste d'outils.
- 2 En mode de coupe équilibrée, le code G68 programmé pour un poste d'outils n'est pas synchronisé avec le code G68 programmé pour l'autre poste d'outils. En mode d'annulation de coupe équilibrée, le code G69 programmé pour un poste d'outils n'est pas synchronisé avec le code G69 programmé pour l'autre poste d'outils.
- 3 Le mode de coupe équilibrée n'est pas exécuté dans un bloc dans lequel 0 est spécifié comme distance de déplacement.
- 4 Le mode de coupe équilibrée n'est pas exécuté lorsque le déplacement rapide est programmé.

### - Coupe équilibrée programmée à l'aide de valeurs binaires

Lorsque le bit 1 (MWP) du paramètre n° 8103 est réglé à 0, la valeur spécifiée à l'adresse P est supposée être obtenue à partir de valeurs binaires. Le tableau suivant indique les numéros des canaux ainsi que les valeurs binaires correspondantes.

Numéro de canal	Valeur binaire (nombre décimal)
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128
9	256
10	512

La position de bit de chaque canal en représentation binaire est indiquée ci-dessous.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0				
																			Canal 1 ( $2^0 = 1$ )
																			Canal 2 ( $2^1 = 2$ )
																			Canal 3 ( $2^2 = 4$ )
																			Canal 4 ( $2^3 = 8$ )
																			Canal 5 ( $2^4 = 16$ )
																			Canal 6 ( $2^5 = 32$ )
																			Canal 7 ( $2^6 = 64$ )
																			Canal 8 ( $2^7 = 128$ )
																			Canal 9 ( $2^8 = 256$ )
																			Canal 10 ( $2^9 = 512$ )

Pour exécuter le mode de coupe équilibrée pour tous les canaux 1, 2 et 3, la valeur P est obtenue comme suit :

Valeur binaire du canal 1    1 (0000 0000 0000 0001)

Valeur binaire du canal 2    2 (0000 0000 0000 0010)

Valeur binaire du canal 3    4 (0000 0000 0000 0100)

Somme                            7 (0000 0000 0000 0111)

Le mode de coupe équilibrée peut être exécuté pour l'ensemble des trois canaux en programmant P7 en même temps que le code G de coupe équilibrée (G68).

Pour exécuter le mode de coupe équilibrée pour tous les canaux 1, 3, 5, 7 et 9, la valeur P est obtenue comme suit :

Valeur binaire du canal 1    1 (0000 0000 0000 0001)

Valeur binaire du canal 3    4 (0000 0000 0000 0100)

Valeur binaire du canal 5    16 (0000 0000 0001 0000)

Valeur binaire du canal 7    64 (0000 0000 0100 0000)

Valeur binaire du canal 9    256 (0000 0001 0000 0000)

Somme                            341 (0000 0001 0101 0101)

Le mode de coupe équilibrée peut être exécuté pour l'ensemble des cinq canaux en programmant P341 en même temps que le code G de coupe équilibrée (G68).

#### - Coupe équilibrée programmée à l'aide d'une combinaison de numéros de canaux

Lorsque le bit 1 (MWP) du paramètre n° 8103 est réglé à 1, la valeur spécifiée à l'adresse P est supposée être une combinaison de numéros de canaux. Le tableau suivant indique les numéros des canaux ainsi que les valeurs correspondantes.

Numéro de canal	Valeur (nombre décimal)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0

Pour exécuter le mode de coupe équilibrée pour l'ensemble des canaux 1, 2 et 3, la valeur P doit être un nombre comprenant 1, 2 et 3.

Exemple) P123

Il n'y a pas de restrictions concernant l'ordre dans lequel les caractères numériques sont spécifiés. Les six valeurs possibles suivantes peuvent être spécifiées :

P123, P132, P213, P231, P312, P321

Les numéros de canaux spécifiés en combinaison dans des ordres différents pour différents canaux sont effectifs tant que les numéros des canaux correspondants sont spécifiés.

Exemple : Les éléments suivants sont traités comme la même valeur P et il est possible de programmer une attente mutuelle pour ces canaux :

M200P123 pour le canal 1, M200P231 pour le canal 2 et M200P321 pour le canal 3

Pour exécuter le mode de coupe équilibrée pour l'ensemble des canaux 1, 3, 5, 7 et 9, la valeur P doit être un nombre comprenant 1, 3, 5, 7 et 9.

Exemple : P13579

#### - Coupe équilibrée sur le canal 10

Pour la coupe équilibrée sur le canal 10, spécifiez la valeur 0 pour la combinaison.

Si un numéro commence par 0, 0 ne peut être reconnu. Spécifiez 0 dans le second chiffre ou le suivant en partant de la gauche.

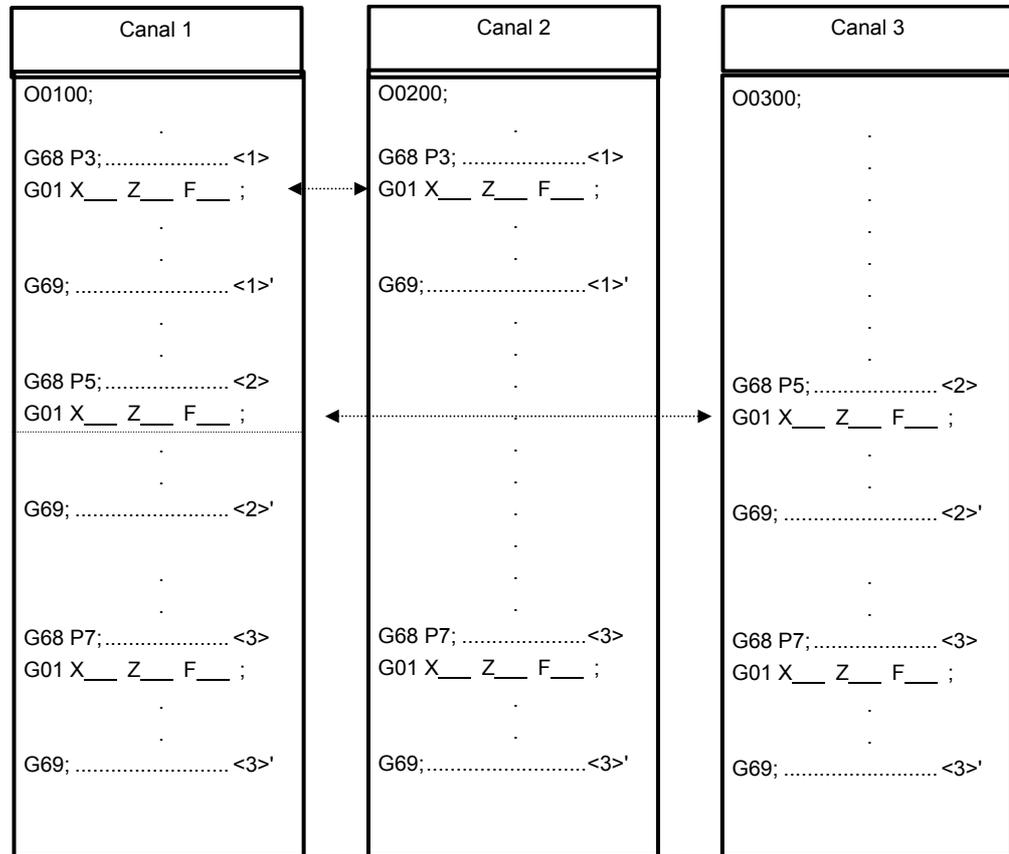
Exemple incorrect : P013579

Exemple correct : P103579

Dans l'exemple incorrect, la valeur P est supposée être identique à P13579 et la coupe équilibrée sur le canal 10 ne peut être exécutée.

**Exemple****- Lorsque la valeur spécifiée à l'adresse P est obtenue à l'aide de valeurs binaires**

Les programmes O100, O200 et O300 pour des canaux individuels sont exécutés comme suit :



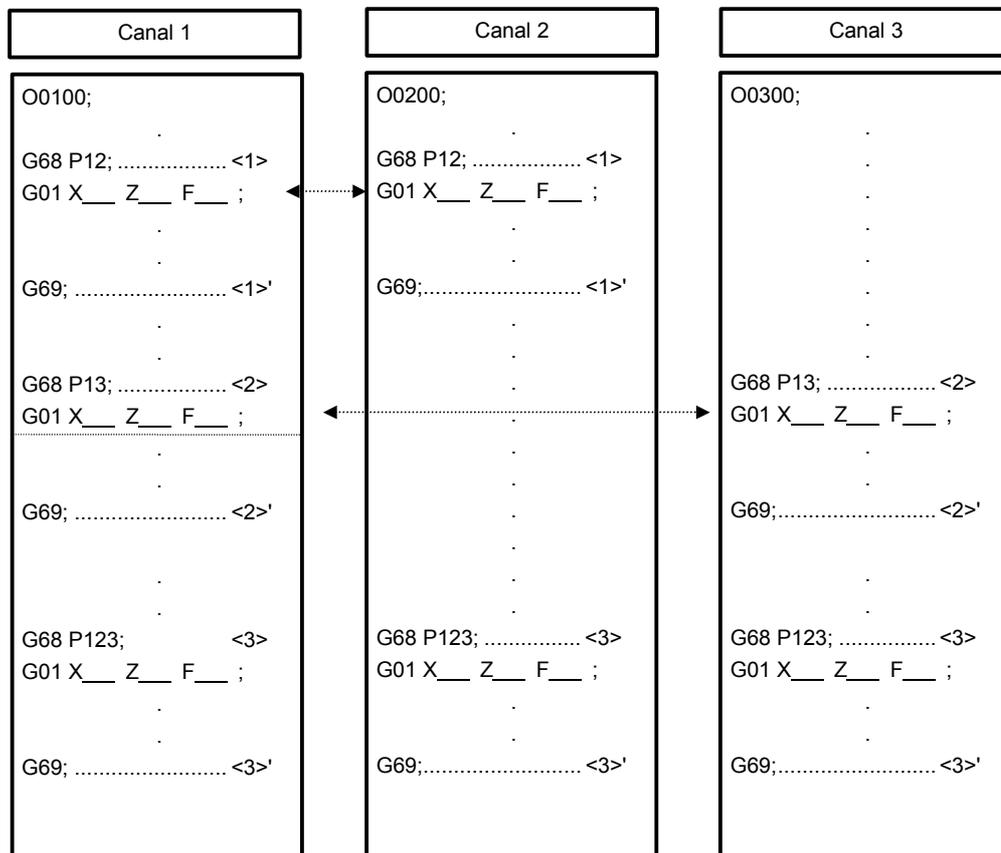
<1> G68 P3; (coupe équilibrée pour les canaux 1 et 2)  
Exécute le mode de coupe équilibrée pour les canaux 1 et 2.  
Le mode de coupe équilibrée est exécuté d'après les commandes d'avance de coupe entre <1> et <1>'.

<2> G68 P5; (coupe équilibrée pour les canaux 1 et 3)  
Exécute le mode de coupe équilibrée pour les canaux 1 et 3.  
Le mode de coupe équilibrée est exécuté d'après les commandes d'avance de coupe entre <2> et <2>'.

<3> G68 P7; (coupe équilibrée pour les canaux 1, 2 et 3)  
Exécute le mode de coupe équilibrée pour les canaux 1, 2 et 3.  
Le mode de coupe équilibrée est exécuté d'après les commandes d'avance de coupe entre <3> et <3>'.

**- Lorsque la valeur spécifiée à l'adresse P est obtenue en utilisant une combinaison de numéros de canaux**

Les programmes O100, O200 et O300 pour des canaux individuels sont exécutés comme suit :



<1> G68 P12; (coupe équilibrée pour les canaux 1 et 2)  
Exécute le mode de coupe équilibrée pour les canaux 1 et 2.  
Le mode de coupe équilibrée est exécuté d'après les commandes d'avance de coupe entre <1> et <1>'.

<2> G68 P13; (coupe équilibrée pour les canaux 1 et 3)  
Exécute le mode de coupe équilibrée pour les canaux 1 et 3.  
Le mode de coupe équilibrée est exécuté d'après les commandes d'avance de coupe entre <2> et <2>'.

<3> G68 P123; (coupe équilibrée pour les canaux 1, 2 et 3)  
Exécute le mode de coupe équilibrée pour les canaux 1, 2 et 3.  
Le mode de coupe équilibrée est exécuté d'après les commandes d'avance de coupe entre <3> et <3>'.

**⚠ PRÉCAUTION**

- 1 Le mode de coupe équilibrée démarre uniquement l'avance de coupe sur les deux postes d'outils en même temps ; il ne maintient pas la synchronisation par la suite. Pour synchroniser tous les déplacements des deux postes d'outils, le réglage des deux postes d'outils, comme la distance de déplacement et la vitesse d'avance, doit être le même. Les fonctions de correction et de verrouillage peuvent être appliquées séparément aux deux postes d'outils. Les réglages des deux postes d'outils relatifs à la correction et au verrouillage doivent être également les mêmes pour exécuter le mode de coupe équilibrée.
- 2 Si la suspension d'avance est appliquée pendant l'exécution du mode de coupe équilibrée pour les deux postes d'outils, la coupe équilibrée n'est pas exécutée au redémarrage. Le mode de coupe équilibrée est exécuté lorsque la commande de déplacement suivante est exécutée pour les deux postes d'outils.

**REMARQUE**

- 1 Le délai avant le démarrage de la distribution d'impulsions des deux postes d'outils est de 2 ms. ou moins.
- 2 Le chevauchement n'est pas autorisé. En mode de coupe équilibrée, la synchronisation est établie au début de chaque bloc de déplacement dans lequel l'usinage est programmé. Ainsi, le déplacement peut s'arrêter momentanément.
- 3 En mode de coupe équilibrée, le chevauchement en mode de filetage continu n'est pas autorisé également. Il faut exécuter le filetage continu en mode annulation de coupe équilibrée.
- 4 Pour établir une synchronisation au début de la distribution d'impulsions dans un bloc dans lequel un filetage est programmé, le même PC doit être sélectionné.
- 5 Le mode annulation (G69) est activé de manière inconditionnelle par une réinitialisation.
- 6 Lorsque l'option " image miroir pour double tourelle à revolver " est sélectionnée, la fonction de coupe équilibrée ne peut pas être utilisée.



# **III. FONCTIONNEMENT**



# 1

## ENTRÉE/SORTIE DES DONNÉES

---

En utilisant l'interface de carte mémoire située à gauche de l'écran, les informations écrites dans une carte mémoire sont lues dans la CNC et des informations peuvent être écrites de la CNC vers une carte mémoire.

Les données suivantes peuvent être entrées et sorties :

1. Valeur de correction d'axe Y
2. Valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

Les données ci-dessus peuvent être entrées et sorties sur les écrans utilisés pour afficher et définir les données et sur l'écran E/S TOTALES.

## **1.1 ENTRÉE/SORTIE SUR CHAQUE ÉCRAN**

---

Les données peuvent être entrées et sorties à partir des écrans d'opérations de correction d'outil/2<sup>ème</sup> géométrie.

---

## 1.1.1 Entrée et sortie de la valeur de correction d'axe Y

---

### 1.1.1.1 Entrée de la valeur de correction d'axe Y

---

La valeur de correction d'axe Y est chargée dans la mémoire de la CNC à partir d'une carte mémoire. Le format d'entrée est le même que le format de sortie. La valeur de correction d'axe Y qui est actuellement enregistrée en mémoire et qui présente un numéro de donnée correspondant est remplacée par la valeur entrée à la suite de cette opération.

---

#### Entrée de la valeur de correction d'axe Y

---

#### Procédure

- 1 Assurez-vous que l'unité d'entrée est prête pour la lecture.
- 2 Appuyez sur le bouton EDIT situé sur le pupitre de commande de la machine.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction . L'écran des valeurs de correction d'axe Y s'affiche.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable située à l'extrême  droite (touche de menu Suivant).
- 6 Appuyez sur la touche programmable [LIRE].
- 7 Tapez le nom du fichier que vous souhaitez entrer. Si le nom du fichier entré est omis, le nom par défaut "TOOLOFST.TXTT" est adopté par le système.
- 8 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La lecture des valeurs de correction d'axe Y est alors lancée, et l'indication "INPUT" clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication "INPUT" disparaît.  
Pour annuler l'entrée du programme, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

### 1.1.1.2 Sortie de la valeur de correction d'axe Y

---

La valeur de correction d'axe Y est sortie dans un format défini, de la mémoire de la CNC vers une carte mémoire.

---

#### Sortie de la valeur de correction d'axe Y

---

#### Procédure

- 1 Assurez-vous que l'unité de sortie est prête.
- 2 Appuyez sur le bouton EDIT situé sur le pupitre de commande de la machine.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction . L'écran des valeurs de correction d'axe Y s'affiche.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 6 Appuyez sur la touche programmable [PERFORER].
- 7 Tapez le nom du fichier que vous souhaitez sortir. Si le nom du fichier est omis, le nom par défaut "TOOLOFST.TXT" est adopté par le système.
- 8 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La sortie de la valeur de correction d'axe Y est alors lancée, et l'indication "OUTPUT" clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication "OUTPUT" disparaît. Pour annuler la sortie, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

## 1.1.2 Entrée et sortie de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

---

### 1.1.2.1 Entrée de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

---

La valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie est chargée dans la mémoire de la CNC à partir d'une carte mémoire. Le format d'entrée est le même que le format de sortie. La valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie qui est actuellement enregistrée en mémoire et qui présente un numéro de donnée correspondant est remplacée par la valeur entrée à la suite de cette opération.

---

### Entrée de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

---

#### Procédure

- 1 Assurez-vous que l'unité d'entrée est prête pour la lecture.
- 2 Appuyez sur le bouton EDIT situé sur le pupitre de commande de la machine.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction  . L'écran des valeurs de correction d'outil/2<sup>ème</sup> géométrie s'affiche.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 6 Appuyez sur la touche programmable [LIRE].
- 7 Tapez le nom du fichier que vous souhaitez entrer. Si le nom du fichier entré est omis, le nom par défaut " SEC\_GEOM.TXT " est adopté par le système.
- 8 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La lecture de la valeur de 2<sup>ème</sup> géométrie est alors lancée, et l'indication " INPUT " clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication " INPUT " disparaît.  
Pour annuler l'entrée du programme, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

### 1.1.2.2 Sortie de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

La valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie est sortie dans un format défini, de la mémoire de la CNC vers une carte mémoire.

#### Sortie de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

##### Procédure

- 1 Assurez-vous que l'unité de sortie est prête.
- 2 Appuyez sur le bouton EDIT situé sur le pupitre de commande de la machine.
- 3 Appuyez sur la touche de fonction . L'écran des valeurs de correction d'outil/2<sup>ème</sup> géométrie s'affiche.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 6 Appuyez sur la touche programmable [PERFORER].
- 7 Tapez le nom du fichier que vous souhaitez sortir. Si le nom du fichier est omis, le nom par défaut " SEC\_GEOM.TXT " est adopté par le système.
- 8 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La sortie de la valeur de 2<sup>ème</sup> géométrie est alors lancée, et l'indication " OUTPUT " clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication " OUTPUT " disparaît. Pour annuler la sortie, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

## 1.2 ENTRÉE/SORTIE SUR L'ÉCRAN E/S TOTALES

---

Juste à l'aide de l'écran E/S TOTALES, vous pouvez entrer et sortir des valeurs de correction d'axe Y et de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie.

La procédure suivante explique comment afficher l'écran E/S TOTALES :

---

### Affichage de l'écran E/S TOTALES

---

#### Procédure

- 1 Appuyez sur la touche de fonction .
- 2 Appuyez plusieurs fois sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 3 Appuyez sur la touche programmable [E/S TOTALES] pour afficher l'écran E/S TOTALES.

Les étapes consécutives de sélection de données à partir de l'écran E/S TOTALES seront décrites pour chaque type de donnée.

## 1.2.1 Entrée et sortie de la valeur de correction d'axe Y

---

Sur un système de type “tour”, la valeur de correction d'axe Y peut être entrée et sortie à l'aide de l'écran E/S TOTALES.

---

### Entrée de la valeur de correction d'axe Y

---

#### Procédure

- 1 Sur l'écran E/S TOTALES, appuyez plusieurs fois sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 2 Appuyez sur la touche programmable [CORRECTEUR Y].
- 3 Sélectionnez le mode ÉDITION.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable [LIRE N°].
- 6 Définissez le nom du fichier que vous souhaitez entrer. Tapez un nom de fichier, puis appuyez sur la touche programmable [NOM FICHER].  
Si le nom du fichier est omis, le nom par défaut “TOOLOFST.TXT” est adopté par le système.
- 7 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La lecture des valeurs de correction sur l'axe Y est alors lancée, et l'indication “INPUT” clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication “INPUT” disparaît.  
Pour annuler l'entrée du programme, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

---

### Sortie de la valeur de correction d'axe Y

---

#### Procédure

- 1 Sur l'écran E/S TOTALES, appuyez plusieurs fois sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 2 Appuyez sur la touche programmable [CORRECTEUR Y].
- 3 Sélectionnez le mode ÉDITION.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable [PERFORER].
- 6 Définissez le nom du fichier à sortir. Tapez un nom de fichier, puis appuyez sur la touche programmable [NOM FICHER].  
Si le nom du fichier est omis, le nom par défaut “TOOLOFST.TXT” est adopté par le système.
- 7 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La sortie de la valeur de correction sur l'axe Y est alors lancée, et l'indication “OUTPUT” clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication “OUTPUT” disparaît.  
Pour annuler la sortie, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

## 1.2.2 Entrée et sortie de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

---

Sur un système de type "tour", la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie peut être entrée et sortie à l'aide de l'écran E/S TOTALES.

---

### Entrée de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

---

#### Procédure

- 1 Sur l'écran E/S TOTALES, appuyez plusieurs fois sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
  - 2 Appuyez sur la touche programmable [GEOM 2].
  - 3 Sélectionnez le mode ÉDITION.
  - 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
  - 5 Appuyez sur la touche programmable [LIRE N°].
  - 6 Définissez le nom du fichier que vous souhaitez entrer. Tapez un nom de fichier, puis appuyez sur la touche programmable [NOM FICHIER].  
Si le nom du fichier entré est omis, le nom par défaut "SEC\_GEOM.TXT" est adopté par le système.
  - 7 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La lecture de la valeur de 2<sup>ème</sup> géométrie est alors lancée, et l'indication "INPUT" clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication "INPUT" disparaît.  
Pour annuler l'entrée du programme, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].
- 

### Sortie de la valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie

---

#### Procédure

- 1 Sur l'écran E/S TOTALES, appuyez plusieurs fois sur la touche programmable située à l'extrême droite  (touche de menu Suivant).
- 2 Appuyez sur la touche programmable [GEOM 2].
- 3 Sélectionnez le mode ÉDITION.
- 4 Appuyez sur la touche programmable [(OPRT)].
- 5 Appuyez sur la touche programmable [PERFORER].
- 6 Définissez le nom du fichier à sortir. Tapez un nom de fichier, puis appuyez sur la touche programmable [NOM FICHIER].  
Si le nom du fichier est omis, le nom par défaut "SEC\_GEOM.TXT" est adopté par le système.
- 7 Appuyez sur la touche programmable [EXECUTER]. La sortie de la valeur de 2<sup>ème</sup> géométrie est alors lancée, et l'indication "OUTPUT" clignote dans la partie inférieure droite de l'écran. Lorsque l'opération de lecture est terminée, l'indication "OUTPUT" disparaît.  
Pour annuler la sortie, appuyez sur la touche programmable [ANNULER].

# 2

## DÉFINITION ET AFFICHAGE DES DONNÉES

---

## 2.1 ÉCRANS AFFICHÉS PAR LA TOUCHE DE FONCTION



Appuyez sur la touche de fonction  pour afficher ou définir les valeurs de compensation d'outil et d'autres données.

Cette section explique comment afficher ou définir les données suivantes :

1. Valeur de correction d'outil
2. Valeur de décalage du système de coordonnées pièce
3. Valeur de correction d'outil / 2<sup>ème</sup> géométrie
4. Valeur de correction d'axe Y
5. Barrières de mandrin et de contre-pointe

## 2.1.1 Définition et affichage de la valeur de correction d'outil

Des écrans spéciaux sont prévus pour l'affichage et la définition des valeurs de correction d'outil ainsi que des valeurs de compensation de rayon de pointe d'outil.

### Définition et affichage des valeurs de correction d'outil et de compensation de rayon de pointe d'outil

#### Procédure

- Appuyez sur la touche de fonction  .  
Si vous utilisez un système de commande multicanal, sélectionnez, à l'avance, le canal pour lequel vous souhaitez définir une valeur de correction d'outil, en utilisant le bouton de sélection de canal.
- Appuyez sur la touche programmable de sélection de chapitre [DECALAGE] ou appuyez plusieurs fois sur la touche de fonction  jusqu'à ce que l'écran de compensation d'outil s'affiche.

Différents écrans s'affichent suivant le type de correction appliquée : correction de géométrie d'outil, correction d'usure ou aucune correction.

DECAL.

00123 N0000

N°	X	Z	R	T	RELATIF
001	0.000	0.000	0.000	0	U 0.000
002	0.000	0.000	0.000	0	V 0.000
003	0.000	0.000	0.000	0	W 0.000
004	0.000	0.000	0.000	0	B 0.000
005	0.000	0.000	0.000	0	
006	0.000	0.000	0.000	0	
007	0.000	0.000	0.000	0	
008	0.000	0.000	0.000	0	
009	0.000	0.000	0.000	0	
010	0.000	0.000	0.000	0	
011	0.000	0.000	0.000	0	
012	0.000	0.000	0.000	0	
013	0.000	0.000	0.000	0	
014	0.000	0.000	0.000	0	
015	0.000	0.000	0.000	0	
016	0.000	0.000	0.000	0	
017	0.000	0.000	0.000	0	

A >

MEM STOP \*\*\* \*\*\* 12:00:00

<	RECHER CHE N	MESURE	SAISIR C	ENTREE +	ENTRER	EFFACE R	LIRE	PERFOR ER			+
---	-----------------	--------	-------------	-------------	--------	-------------	------	--------------	--	--	---

Fig. 2.1.1 (a) Sans correction de géométrie/usure d'outil

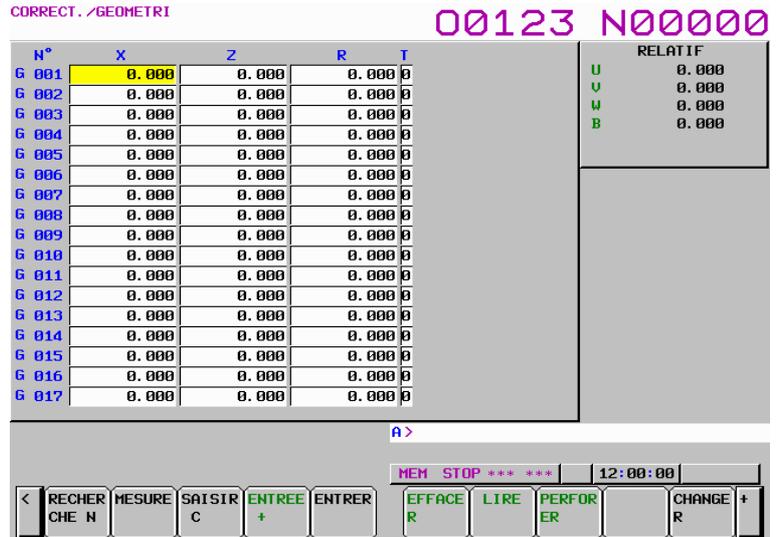


Fig. 2.1.1 (b) Avec correction de géométrie/usure d'outil

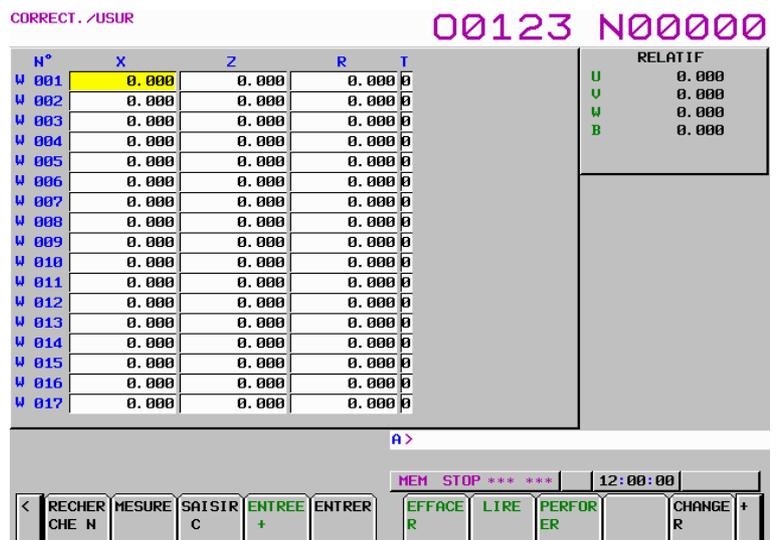


Fig. 2.1.1 (c) Avec correction d'usure d'outil

- 3 A l'aide des touches Page et des touches de déplacement du curseur, déplacez le curseur vers la valeur de compensation à définir ou à modifier, ou entrez le numéro de compensation correspondant à la valeur de compensation à définir ou à modifier, puis appuyez sur la touche programmable [RECHERCHE N].
- 4 Pour définir une valeur de compensation, entrez la valeur souhaitée, puis appuyez sur la touche programmable [ENTRER]. Pour changer la valeur de compensation, entrez la valeur à ajouter à la valeur actuelle (une valeur négative pour diminuer la valeur actuelle) et appuyez sur la touche programmable [ENTREE +].  
TIP est le numéro de pointe d'outil imaginaire.  
TIP peut être défini sur l'écran de compensation de géométrie ou l'écran de compensation d'usure.

## Explications

### - Entrée du séparateur décimal

Un séparateur décimal peut être utilisé lors de l'entrée d'une valeur de compensation.

### - Autre méthode

Une unité d'entrée/sortie externe peut être utilisée pour entrer ou sortir une valeur de compensation d'outil de coupe. Voir le Chapitre III-8 " Entrée/Sortie des données " dans le Manuel de l'utilisateur (commun aux séries T/M).

Les valeurs de compensation de longueur d'outil peuvent être définies à l'aide des fonctions suivantes décrites dans les sous-sections à venir : entrée directe de la valeur de correction d'outil mesurée, entrée directe de la valeur de correction d'outil mesurée B et saisie compteur de la valeur de correction.

### - Nombre de valeurs de compensation d'outil

16 groupes sont disponibles pour la compensation d'outil. Le nombre de groupes peut être étendu de manière optionnelle à 32, 64 ou 999. Pour la commande multicanal, le nombre ci-dessus peut être utilisé pour chaque canal. La compensation de géométrie ou d'usure d'outil peut être sélectionnée pour chaque groupe.

### - Invalidation de l'entrée des valeurs de compensation

Dans certains cas, l'opérateur ne peut pas définir des valeurs de compensation d'usure d'outil ou de géométrie d'outil en raison des réglages des bits 0 (WOF) et 1 (GOF) du paramètre 3290. L'entrée de valeurs de compensation d'outil à partir du pupitre IMD peut être inhibée pour une plage définie de numéros de corrections. Le premier numéro de correction pour lequel l'entrée d'une valeur n'est pas autorisée est défini dans le paramètre n° 3294. Le nombre de corrections (en commençant par le premier numéro spécifié) pour lequel l'entrée d'une valeur n'est pas autorisée est défini dans le paramètre n° 3295.

Les valeurs d'entrée consécutives sont définies comme suit :

- 1) Lorsque des valeurs sont entrées pour des numéros de corrections (en partant de celui pour lequel la fonction d'entrée est autorisée jusqu'à celui pour lequel la fonction d'entrée n'est pas autorisée), un message d'avertissement est émis et les valeurs sont définies uniquement pour les numéros de corrections pour lesquels la fonction d'entrée est autorisée.
- 2) Lorsque des valeurs sont entrées pour des numéros de corrections (en partant de celui pour lequel la fonction d'entrée n'est pas autorisée jusqu'à celui pour lequel la fonction d'entrée est autorisée), un message d'avertissement est émis et aucune valeur n'est définie.

### - Affichage du rayon et du TIP

Le rayon et le TIP ne sont pas affichés si l'option de compensation de rayon de pointe d'outil n'est pas affichée.

### - Modification des valeurs de correction pendant le mode de fonctionnement automatique

Si des valeurs de correction ont été modifiées pendant le mode de fonctionnement automatique, le bit 4 (LGT) et le bit 6 (LWM) du paramètre 5002 peuvent être utilisés pour préciser si les nouvelles valeurs de correction doivent devenir valides dans la commande de déplacement suivante ou dans la commande de code T suivante.

**Tableau 2.1.1 (a)**

<b>LGT</b>	<b>LWM</b>	<b>Lorsque les valeurs de compensation de géométrie et les valeurs de compensation d'usure sont spécifiées séparément</b>	<b>Lorsque les valeurs de compensation de géométrie et les valeurs de compensation d'usure ne sont pas spécifiées séparément</b>
0	0	Deviennent valides dans le bloc de code T suivant	Deviennent valides dans le bloc de code T suivant
1	0	Deviennent valides dans le bloc de code T suivant	Deviennent valides dans le bloc de code T suivant
0	1	Deviennent valides dans le bloc de code T suivant	Deviennent valides dans la commande de déplacement suivante
1	1	Deviennent valides dans la commande de déplacement suivante	Deviennent valides dans la commande de déplacement suivante

## 2.1.2 Entrée directe de la valeur de correction d'outil

Pour définir la différence entre la position de référence d'outil utilisée lors de la programmation (le bec de l'outil standard, le centre de la tourelle, etc.) et la position du bec d'un outil réellement utilisé comme valeur de correction.

### Entrée directe de la valeur de correction d'outil

#### Procédure

##### - Définition de la valeur de correction de l'axe Z

- 1 Usinez la surface A en mode manuel à l'aide d'un outil réel. Supposons qu'un système de coordonnées pièce a été défini.

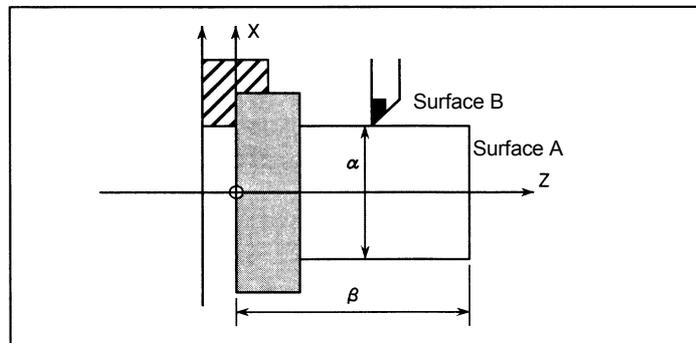


Fig. 2.1.2 (a)

- 2 Déclenchez l'outil dans le sens de l'axe X uniquement, sans déplacer l'axe Z, puis arrêtez la broche.
- 3 Mesurez la distance  $\beta$  entre l'origine du système de coordonnées pièce et la surface A.

Régalez cette valeur comme valeur mesurée le long de l'axe Z pour le numéro de correction souhaité, en utilisant la procédure suivante :

CORRECT. /USUR

00120 N0000

N°	X	Z	R	T	RELATIF
W 001	0.000	0.000	0.000	0.000	U 0.000
W 002	0.000	0.000	0.000	0.000	V 0.000
W 003	0.000	0.000	0.000	0.000	W 0.000
W 004	0.000	0.000	0.000	0.000	B 0.000
W 005	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 006	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 007	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 008	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 009	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 010	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 011	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 012	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 013	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 014	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 015	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 016	0.000	0.000	0.000	0.000	
W 017	0.000	0.000	0.000	0.000	

A >

MEM STOP \*\*\* \*\* 12:00:00

< RECHER MEASURE SAISIR ENTREE ENTRER EFFACE LIRE PERFOR CHANGE +

CHE N C + R

Fig. 2.1.2 (b)

- 3-1 Appuyez sur la touche de fonction  ou sur la touche programmable [DECALAGE] pour afficher l'écran de correction d'outil. Si les valeurs de compensation de géométrie et les valeurs de compensation d'usure sont spécifiées séparément, affichez leur écran respectif.
- 3-2 À l'aide des touches de déplacement du curseur, placez le curseur sur le numéro de correction défini.
- 3-3 Appuyez sur la touche d'adresse  à définir.
- 3-4 Tapez la valeur mesurée ( $\beta$ ).
- 3-5 Appuyez sur la touche programmable [MESURE]. La différence entre la valeur mesurée  $\beta$  et la coordonnée est définie en tant que valeur de correction.

#### - Définition de la valeur de correction suivant l'axe X

- 4 Usinez la surface B en mode manuel.
- 5 Déclenchez l'outil dans le sens de l'axe Z uniquement, sans déplacer l'axe X, puis arrêtez la broche.
- 6 Mesurez le diamètre  $\alpha$  de la surface B.  
Définissez cette valeur en tant que valeur mesurée suivant l'axe X pour le numéro de correction souhaité de la même manière que lors de la définition de la valeur suivant l'axe Z.
- 7 Répétez la procédure ci-dessus autant de fois que le nombre d'outils nécessaires.

La valeur de correction est automatiquement calculée et définie.

Par exemple, dans le cas où  $\alpha = 69.0$  lorsque la valeur de coordonnée de la surface B est de 70.0 dans le diagramme ci-dessus, définissez 69.0 [MESURE] dans la correction n° 2.

Dans ce cas, 1.0 est définie comme valeur de correction suivant l'axe X dans la correction n° 2.

---

### Explications

#### - Valeurs de correction pour un programme créé en mode programmation de diamètre

Entrez des valeurs de diamètre pour les valeurs de correction correspondant aux axes pour lesquels la programmation de diamètre est utilisée.

#### - Valeur de correction de géométrie d'outil et valeur de correction d'usure d'outil

Si les valeurs mesurées sont définies sur l'écran de correction de géométrie d'outil, toutes les valeurs de correction deviennent des valeurs de correction de géométrie et toutes les valeurs de correction d'usure sont réglées à 0. Si les valeurs mesurées sont définies sur l'écran de correction d'usure d'outil, les différences entre les valeurs de correction mesurées et les valeurs de correction d'usure actuelles deviennent les nouvelles valeurs de correction.

#### - Libération des deux axes

Lorsque le bouton d'enregistrement est disponible du côté de la machine, l'outil peut être libéré dans les sens des deux axes en réglant le bit 2 (PRC) du paramètre n° 5005 ou en utilisant le signal d'enregistrement de position. Pour plus de détails sur le signal d'enregistrement de position, reportez-vous au manuel fourni par le constructeur de la machine-outil.

## 2.1.3 Entrée de la valeur de correction d'outil mesurée B

### Explications

#### Procédure de base pour définir une valeur de correction d'outil

Pour utiliser la fonction de réglage d'outil pour un tour à une tourelle/deux broches, spécifiez d'abord la broche à mesurer, en utilisant le signal S2TLS (G040.5) (signal de sélection de mesure de broche).

- (1) Exécutez un retour manuel à la position de référence.  
En exécutant un retour manuel à la position de référence, un système de coordonnées machine est établi.  
La valeur de correction d'outil est calculée dans le système de coordonnées machine.
- (2) Sélectionnez le mode d'avance manuelle par manivelle ou le mode d'avance manuelle en continu et réglez à "1" le signal de sélection du mode d'écriture de la valeur de compensation d'outil (GOQSM). L'affichage LCD bascule automatiquement sur l'écran de correction d'outil (géométrie) et l'indicateur "OFST" se met à clignoter dans la zone d'indication d'état, en bas de l'écran, ce qui indique que le mode d'écriture de la valeur de compensation d'outil est activé. Si la fonction de réglage d'outil pour un tour à une tourelle/deux broches est utilisée, le signal S1MES ou S2MES (selon celui qui est applicable) (broche sous mesure) passe à 1.

#### PRÉCAUTION

Après cette opération, il est impossible de commuter le signal S2TLS (sélection de mesure de broche) tant que le signal GOQSM (mode écriture de valeur de correction) n'est pas passé à 0.

- (3) Sélectionnez un outil à mesurer.
- (4) Lorsque la position du curseur ne correspond pas au numéro de correction d'outil que vous souhaitez définir, déplacez le curseur vers le numéro de correction souhaité à l'aide des touches Page ou des touches de déplacement du curseur.  
Il est possible également de faire correspondre la position du curseur avec le numéro de correction d'outil à définir automatiquement grâce aux signaux d'entrée de numéro de correction d'outil (si le paramètre QNI (n° 5005#5)=1).  
Dans ce cas, la position du curseur ne peut être modifiée sur l'écran de compensation d'outil à l'aide des touches Page ou des touches de déplacement du curseur.
- (5) Rapprochez manuellement l'outil du capteur.
- (6) Placez le bord de l'outil sur une surface de contact du capteur en procédant par avance manuelle par manivelle.  
Placez le bord de l'outil en contact avec le capteur. Cela entraîne l'entrée des signaux d'écriture des valeurs de compensation d'outil dans la CNC.

Le signal d'écriture de la valeur de compensation d'outil est défini à "1".

Les signaux d'écriture de valeurs de compensation d'outil suivants sont définis en fonction du réglage du paramètre TS1 (bit 3 du paramètre n° 5004).

Si le paramètre est à 0 : +MIT1, -MIT1, +MIT2, -MIT2

Si le paramètre est à 1 : +MIT1 seulement

- i) L'axe est déverrouillé dans cette direction et son avance est stoppée.
  - ii) La valeur de correction d'outil extraite par la mémoire de correction d'outil (valeur de correction de géométrie d'outil) qui correspond au numéro de correction indiqué par le curseur est définie.
- (7) Pour les deux axes, X et Z, leurs valeurs de correction sont définies par les opérations (5) et (6).
  - (8) Répétez les opérations (3) à (7) pour tous les outils nécessaires.
  - (9) Réglez le signal de mode d'écriture de valeur de compensation d'outil (GOQSM) à "0".

Le mode d'écriture est annulé et le voyant clignotant "OFST" s'éteint.

Si la fonction de réglage d'outil pour un tour à une tourelle/deux broches est utilisée, le signal S1MES ou S2MES (broche sous mesure) correspondant à la broche actuellement mesurée passe à 0.

### **Procédure de base pour définir une valeur de décalage du système de coordonnées pièce**

Pour utiliser la fonction de réglage d'outil pour un tour à une tourelle/deux broches, spécifiez d'abord la broche à mesurer, en utilisant le signal S2TLS <G040.5> (signal de sélection de mesure de broche).

- (1) Définissez à l'avance les valeurs de correction de géométrie de chaque outil.
- (2) Exécutez un retour manuel à la position de référence.  
En exécutant un retour manuel à la position de référence, le système de coordonnées machine est établi.  
La valeur de décalage du système de coordonnées pièce est calculée sur la base du système de coordonnées machine de l'outil.
- (3) Réglez à "1" le signal de sélection du mode d'écriture de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce (WOQSM).  
L'affichage LCD bascule automatiquement sur l'écran de décalage de la pièce et l'indicateur "WFST" se met à clignoter dans la zone d'indication d'état, en bas de l'écran, ce qui indique que le mode d'écriture de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce est activé.

Si la fonction de réglage d'outil pour un tour à une tourelle/deux broches est utilisée, l'écran du système de coordonnées pièce est sélectionné et le signal S1MES ou S2MES (broche sous mesure) correspondant à la broche actuellement mesurée passe à 1.

**⚠ PRÉCAUTION**

Après cette opération, il est impossible de commuter le signal S2TLS (sélection de mesure de broche) tant que le signal WOQSM (mode écriture de valeur de correction) n'est pas passé à 0.

- (4) Sélectionnez un outil à mesurer.
- (5) Vérifiez les numéros de correction d'outil.  
Le numéro de correction correspondant à l'outil requis pour la mesure devra être préalablement défini dans le paramètre n° 5020.  
Ce numéro peut être également défini automatiquement en réglant le signal d'entrée de numéro de correction d'outil (avec paramètre QNI (n° 5005#5)=1).
- (6) Approchez manuellement l'outil vers une surface transversale de la pièce.
- (7) Placez le bord de l'outil contre la surface transversale (capteur) de la pièce en procédant par avance manuelle par manivelle.  
Lorsque le bord de l'outil est en contact avec la surface transversale, entrez le signal de sélection de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce (WOSET).  
La valeur de décalage du système de coordonnées pièce sur l'axe Z est automatiquement définie.
- (8) Libérez l'outil.
- (9) Réglez à "0" le signal de sélection du mode d'écriture de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce (WOQSM).  
Le mode d'écriture est annulé et le voyant clignotant "WFST" s'éteint.  
Si la fonction de réglage d'outil pour un tour à une tourelle/deux broches est utilisée, le signal S1MES ou S2MES (broche sous mesure) correspondant à la broche actuellement mesurée passe à 0.

## 2.1.4 Saisie compteur de la valeur de correction

En déplaçant l'outil jusqu'à ce qu'il atteigne la position de référence souhaitée, l'opérateur peut définir la valeur de correction d'outil correspondante.

### Saisie compteur de valeur de correction

#### Procédure

- 1 Déplacez manuellement l'outil de référence vers la position de référence.
- 2 Réglez à nouveau à 0 les coordonnées relatives le long des axes.
- 3 Déplacez vers la position de référence l'outil pour lequel des valeurs de correction doivent être définies.
- 4 Sélectionnez l'écran de correction d'outil. À l'aide des touches de déplacement du curseur, placez le curseur sur la valeur de correction à définir.

DECAL. 00120 N0000

N°	X	Z	R	T	RELATIF
001	0.000	0.000	0.000	0	U 0.000
002	0.000	0.000	0.000	0	U 0.000
003	0.000	0.000	0.000	0	W 0.000
004	0.000	0.000	0.000	0	B 0.000
005	0.000	0.000	0.000	0	
006	0.000	0.000	0.000	0	
007	0.000	0.000	0.000	0	
008	0.000	0.000	0.000	0	
009	0.000	0.000	0.000	0	
010	0.000	0.000	0.000	0	
011	0.000	0.000	0.000	0	
012	0.000	0.000	0.000	0	
013	0.000	0.000	0.000	0	
014	0.000	0.000	0.000	0	
015	0.000	0.000	0.000	0	
016	0.000	0.000	0.000	0	
017	0.000	0.000	0.000	0	

A>X\_

MEM STOP *** **	12:00:00	PATH1
< RECHER CHE N	MESURE	SAISIR C
ENTREE +	ENTRER	
EFFACE R	LIRE	PERFOR ER
		+

Fig. 2.1.4 (a) Correction d'outil

- 5 Appuyez sur la touche d'adresse X (ou Z) et sur la touche programmable [SAISIR C].

#### Explications

##### - Correction de géométrie et correction d'usure

Si les opérations ci-dessus sont exécutées sur l'écran de correction de géométrie d'outil, les valeurs de correction de géométrie d'outil sont entrées et les valeurs de correction d'usure d'outil ne changent pas.

Si les opérations ci-dessus sont exécutées sur l'écran de correction d'usure d'outil, les valeurs de correction d'usure d'outil sont entrées et les valeurs de correction de géométrie d'outil ne changent pas.

## 2.1.5 Définition de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce

Le système de coordonnées défini peut être décalé lorsque le système de coordonnées qui a été défini par une commande G50 (ou une commande G92 dans le cas d'un système de codes G "B" ou "C") ou lorsque le réglage automatique du système de coordonnées est différent du système de coordonnées pièce supposé lors de la programmation.

Si un système série T est utilisé, l'écran de décalage du système de coordonnées pièce s'affiche.

### Définition de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce

#### Procédure

- 1 Appuyez sur la touche de fonction .
- 2 Appuyez plusieurs fois sur la touche de menu Suivant  jusqu'à ce que l'écran contenant la touche programmable [DEC.P.] s'affiche.

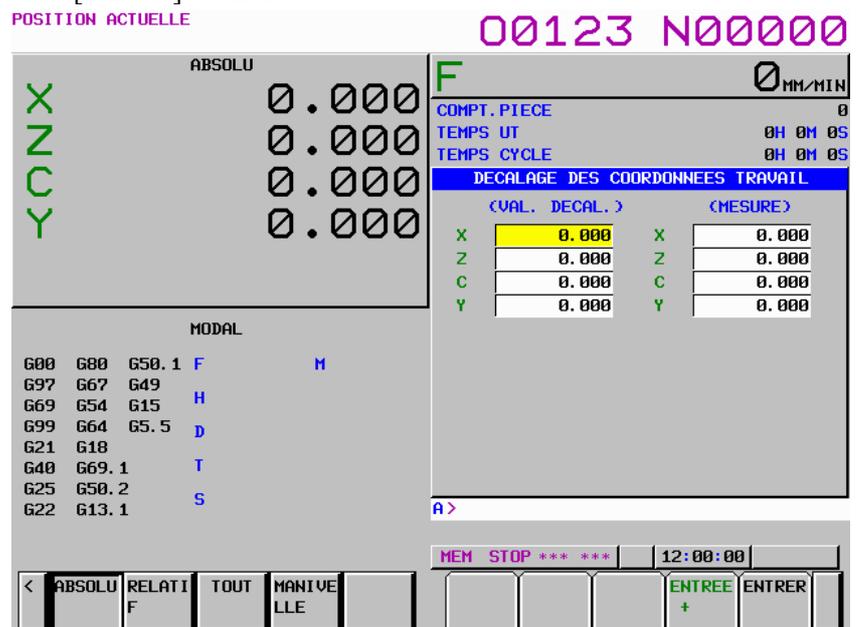


Fig. 2.1.5 (a)

- 3 Appuyez sur la touche programmable [DEC.P.].
- 4 À l'aide des touches de déplacement du curseur, placez le curseur sur l'axe le long duquel le système de coordonnées doit être décalé.
- 5 Entrez la valeur de décalage, puis appuyez sur la touche programmable [ENTRE].

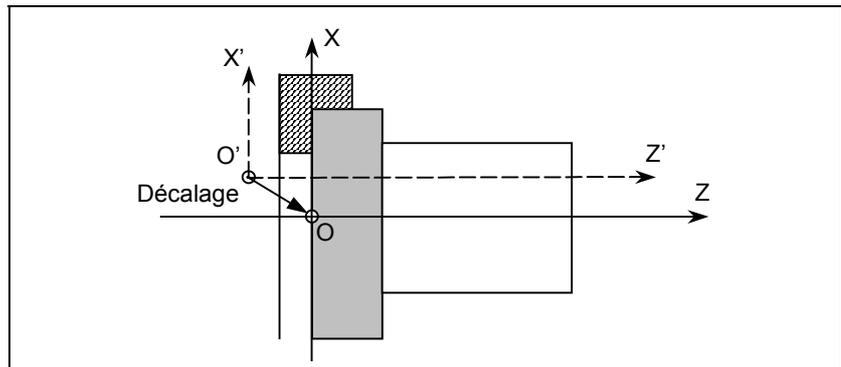


Fig. 2.1.5 (b)

### Explications

#### - Moment où les valeurs de décalage deviennent valides

Les valeurs de décalage deviennent valides dès qu'elles sont définies.

#### - Valeurs de décalage et commande de définition du système de coordonnées

La programmation d'une commande (G50 ou G92) destinée à la définition d'un système de coordonnées entraîne la désactivation des valeurs de décalage réglées.

Exemple :

Si G50 X100.0 Z80.0; est spécifié, le système de coordonnées est défini de telle sorte que la position de référence d'outil actuelle soit X+100.0, Z+80.0, quelles que soient les valeurs de décalage.

#### - Valeurs de décalage et définition du système de coordonnées

Si la définition automatique du système de coordonnées est effectuée par retour manuel à la position de référence après le réglage de la valeur de décalage, le système de coordonnées est immédiatement décalé.

#### - Valeur de diamètre ou de rayon

La valeur spécifiée dans le programme détermine si la valeur de décalage sur l'axe X est une valeur de diamètre ou de rayon.

#### - Signal d'enregistrement de position

Si le bit 2 (PRC) du paramètre n° 5005 est réglé à 1, les coordonnées absolues, lorsque le signal d'enregistrement de position est activé, sont enregistrées pour le calcul de la valeur de décalage.

### Exemple

Si la position réelle du point de référence est X+121.0 (diamètre), Z+69.0 par rapport au point d'origine pièce, alors qu'elle doit être X+120.0, Z+70.0, réglez les valeurs de décalage suivantes :  
X=1.0, Z=-1.0

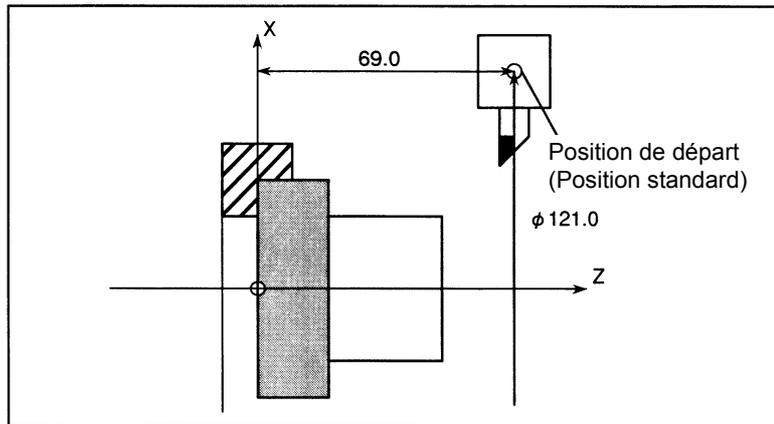


Fig. 2.1.5 (c)

## 2.1.6 Définition des valeurs de compensation d'outil/correction de deuxième géométrie

Pour compenser une différence de position de fixation ou position de sélection, une correction de deuxième géométrie peut être appliquée en plus de la correction d'outil. Les valeurs de correction sur l'axe X, l'axe Y et l'axe Z peuvent être définies comme valeurs de correction de deuxième géométrie.

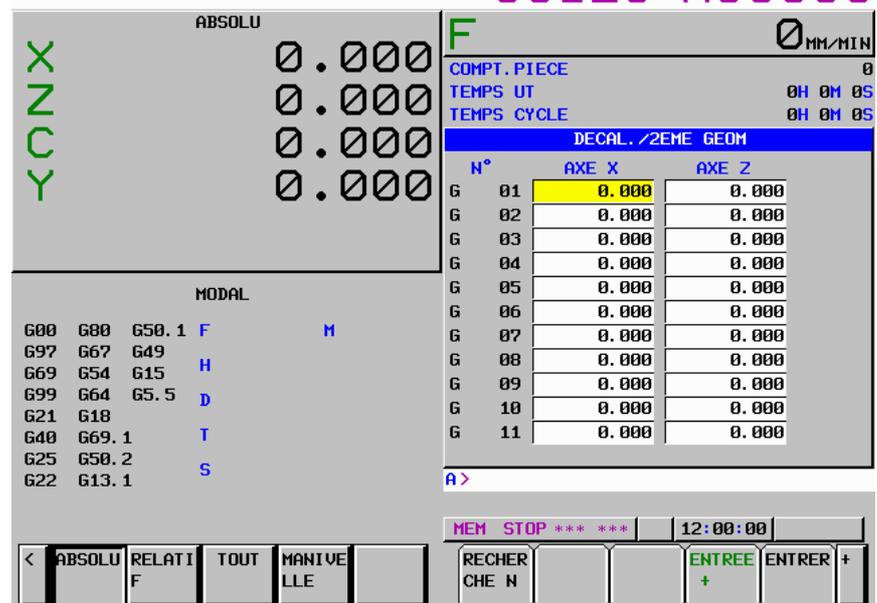
### Procédure d'affichage et de définition des valeurs de correction de deuxième géométrie

#### Procédure

- 1 Appuyez sur la touche de fonction .
- 2 Appuyez plusieurs fois sur la touche de menu Suivant  jusqu'à ce que l'écran contenant la touche programmable [GEOM 2] s'affiche.
- 3 Appuyez sur la touche programmable [GEOM 2]. L'écran de compensation d'outil/correction de deuxième géométrie s'affiche. Si vous affichez des données autres que les données correspondant au numéro de correction de deuxième géométrie actuellement affiché, appuyez sur la touche Page  ou  pour afficher l'écran de correction souhaité.

POSITION ACTUELLE

00123 N00000



N°	AXE X	AXE Z
G 01	0.000	0.000
G 02	0.000	0.000
G 03	0.000	0.000
G 04	0.000	0.000
G 05	0.000	0.000
G 06	0.000	0.000
G 07	0.000	0.000
G 08	0.000	0.000
G 09	0.000	0.000
G 10	0.000	0.000
G 11	0.000	0.000

Fig. 2.1.6 (a)

- 3-1 Si un écran ne peut afficher entièrement les valeurs de correction de deuxième géométrie de l'axe Y, appuyez sur la touche programmable [COMM.] pour commuter l'affichage de l'écran.

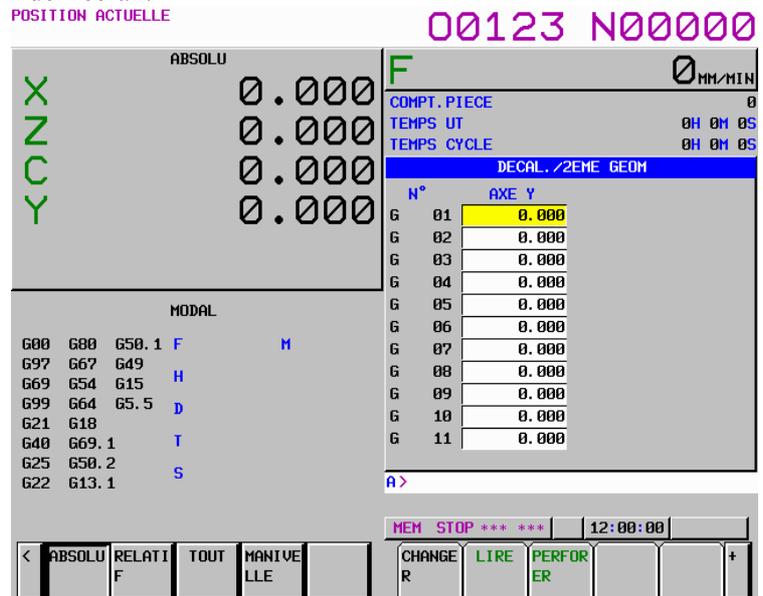


Fig. 2.1.6 (b)

- 4 En utilisant une des méthodes décrites ci-dessous, placez le curseur sur la valeur de correction de deuxième géométrie correspondant au numéro de correction souhaité.
  - À l'aide des touches Page et des touches de déplacement du curseur, déplacez le curseur vers la position de la valeur de correction souhaitée.
  - Tapez le numéro de correction souhaité, puis appuyez sur la touche programmable [RECHERCHE N].
- 5 Entrez la valeur de correction de deuxième géométrie souhaitée, puis appuyez sur la touche  ou sur la touche programmable [ENTRER]. La valeur de correction de deuxième géométrie est alors définie. Lorsqu'une correction supplémentaire à la valeur de correction de deuxième géométrie actuellement affichée est entrée, appuyez sur la touche programmable [ENTREE +]. Dans ce cas, le résultat de l'addition est défini comme valeur de correction de deuxième géométrie.
- 6 Répétez les étapes 4 et 5 pour définir tous les paramètres à modifier.

## Explications

### - Entrée d'une valeur de correction de deuxième géométrie

La valeur entrée dans la mémoire tampon du clavier est définie comme valeur de correction de deuxième géométrie à l'endroit où se trouve le curseur.

**- Entrée + d'une valeur de correction de deuxième géométrie**

La valeur entrée dans la mémoire tampon du clavier est ajoutée à la valeur de correction de deuxième géométrie à l'endroit où se trouve le curseur.

**- Recherche de numéro pour une valeur de correction de deuxième géométrie**

La valeur entrée dans la mémoire tampon du clavier est utilisée comme numéro de correction de deuxième géométrie pour déplacer le curseur vers la position correspondante.

---

**Restrictions****- Définition d'une valeur de correction de deuxième géométrie**

La définition d'une valeur de correction de deuxième géométrie est valide uniquement lorsque le bit 5 (GF2) du paramètre n° 3290 est réglé à 1.

## 2.1.7 Réglage de la correction le long de l'axe Y

Des valeurs de correction de la position d'outil le long de l'axe Y peuvent être réglées. La saisie compteur des valeurs de correction est également possible.

Pour l'axe Y, aucune valeur de correction d'outil ne peut être entrée directement.

### Procédure de définition de la valeur de correction d'outil le long de l'axe Y

#### Procédure

- 1 Appuyez sur la touche de fonction .
- 2 Appuyez plusieurs fois sur la touche de menu Suivant  jusqu'à ce que l'écran contenant la touche programmable [DECAL2] s'affiche.
- 3 Appuyez sur la touche programmable [DECAL2]. L'écran de correction de l'axe Y s'affiche.

POSITION ACTUELLE 00123 N00000

ABSOLU		F			
X	0.0000	MM/MIN			
Z	0.0000	COMPT. PIECE 0			
C	0.0000	TEMPS UT 0H 0M 0S			
Y	0.0000	TEMPS CYCLE 0H 0M 0S			
MODAL		DECAL. AXE Y			
G00	G80 G50.1	F	M	N°	AXE Y
G97	G67 G49			W 001	0.000
G69	G54 G15	H		W 002	0.000
G99	G64 G5.5	D		W 003	0.000
G21	G18			W 004	0.000
G40	G69.1	T		W 005	0.000
G25	G50.2	S		W 006	0.000
G22	G13.1			W 007	0.000
				W 008	0.000
				W 009	0.000
				W 010	0.000
				W 011	0.000
				W 012	0.000
				W 013	0.000
				W 014	0.000
				W 015	0.000
				W 016	0.000
				W 017	0.000
				W 018	0.000
				W 019	0.000
				W 020	0.000
				W 021	0.000
				W 022	0.000

MEM STOP \*\*\* \*\* 12:00:00

< ABSOLU RELATI TOUT MANIVE RECHER MESURE SAISIR ENTREE ENTRER +

Fig. 2.1.7 (a)

- 3-1 Si vous appuyez sur la touche programmable [CHANGER], les valeurs de compensation de géométrie d'outil suivant l'axe Y s'affichent. Si vous appuyez à nouveau sur la touche programmable [CHANGER], l'affichage bascule sur les valeurs de compensation d'usure d'outil.

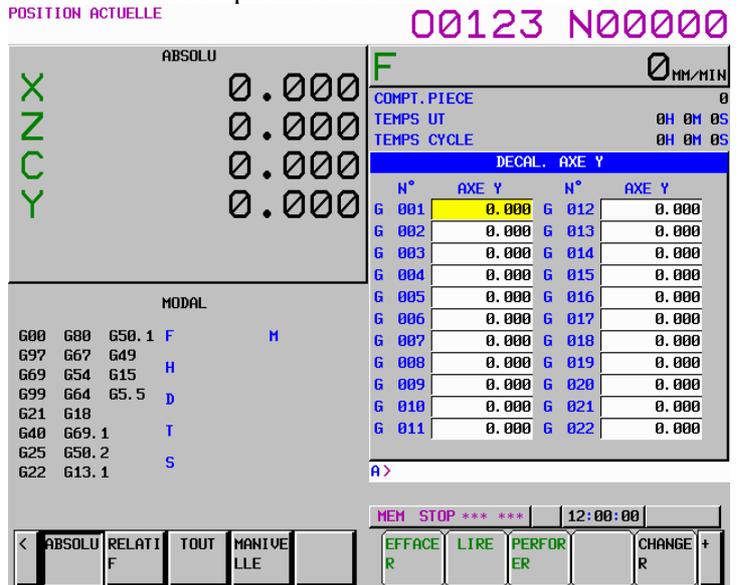


Fig. 2.1.7 (b)

- 4 Placez le curseur sur le numéro de correction à modifier en utilisant une des méthodes suivantes :
- Placez le curseur sur le numéro de correction à modifier à l'aide des touches Page et des touches de déplacement du curseur.
  - Entrez le numéro de correction et appuyez sur la touche programmable [RECHERCHE N].
- 5 Entrez la valeur de correction.
- 6 Appuyez sur la touche programmable [ENTRER]. La valeur de correction est définie et affichée.

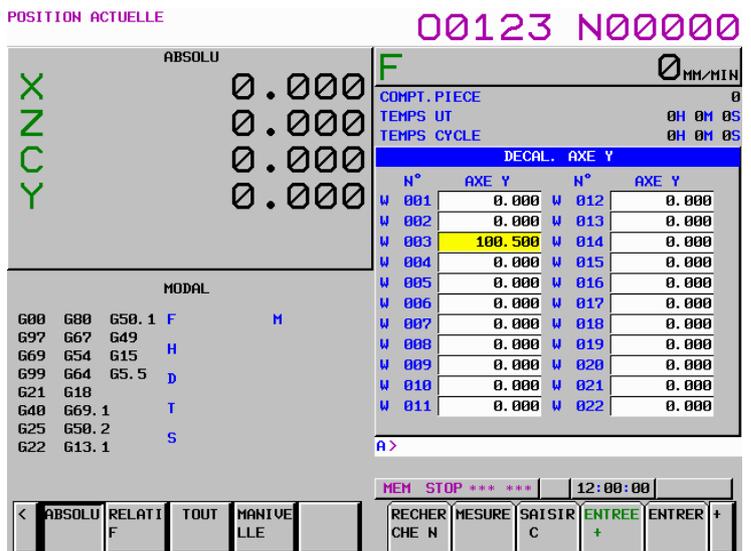


Fig. 2.1.7 (c)

---

**Procédure de saisie compteur de la valeur de correction**

---

**Procédure**

Pour définir des coordonnées relatives le long de l'axe Y comme valeurs de correction :

- 1 Placez l'outil de référence au point de référence.
- 2 Remettez la coordonnée relative Y à 0.
- 3 Déplacez vers le point de référence l'outil pour lequel vous souhaitez définir des valeurs de correction.
- 4 Placez le curseur sur la valeur correspondant au numéro de correction à définir ; appuyez sur Y , puis sur la touche programmable [SAISIR C].

La coordonnée relative Y (ou V) est à présent définie comme valeur de correction.

## 2.1.8 Barrières de mandrin et de contre-pointe

La fonction de barrière de mandrin et de contre-pointe évite tout endommagement de la machine en contrôlant si le bec de l'outil entre en collision avec le mandrin ou la contre-pointe. Déterminez une zone dans laquelle l'outil ne doit pas pénétrer (zone interdite d'accès). Pour cela, utilisez l'écran de réglage spécial, suivant les formes du mandrin et de la contre-pointe. Si le bec de l'outil doit pénétrer dans la zone définie pendant une opération d'usinage, cette fonction arrête l'outil et émet un message d'alarme. L'outil peut être éloigné de la zone uniquement par retrait dans le sens opposé au sens d'entrée dans la zone.

### Réglage des barrières de mandrin et de contre-pointe

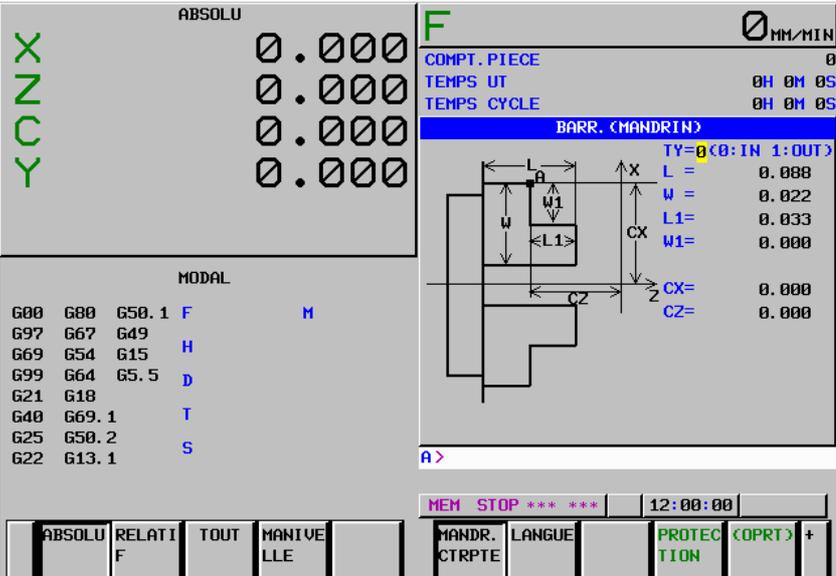
#### Procédure

##### - Réglage des formes du mandrin et de la contre-pointe

- 1 Appuyez sur la touche de fonction .
- 2 Appuyez sur la touche de menu Suivant . Appuyez ensuite sur la touche programmable de sélection de chapitre [MANDR.CTRPTE].
- 3 La touche Page permet de permuter entre l'écran de réglage de la barrière de mandrin et l'écran de réglage de la barrière de contre-pointe.

POSITION ACTUELLE

00123 N00000



**ABSOLU**

X	0.000
Z	0.000
C	0.000
Y	0.000

**MODAL**

G00	G80	G50.1	F	M
G97	G67	G49		
G69	G54	G15	H	
G99	G64	G5.5	D	
G21	G18			
G40	G69.1		T	
G25	G50.2			
G22	G13.1		S	

**BARR. (MANDRIN)**

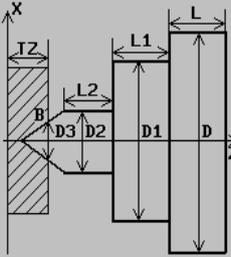
TY=0 (0:IN 1:OUT)

L =	0.088
W =	0.022
L1 =	0.033
W1 =	0.000
CX =	0.000
CZ =	0.000

MEM STOP \*\*\* \*\* | 12:00:00 | MANDR. CTRPTE | LANGUE | PROTEC (OPRT) TION +

Fig. 2.1.8 (a) Écran de réglage de la barrière de mandrin

POSITION ACTUELLE 00123 N0000

<p style="text-align: center;">ABSOLU</p> <p style="font-size: 2em; color: green; text-align: center;">X Z C Y</p> <p style="text-align: center;">0.000 0.000 0.000 0.000</p> <hr/> <p style="text-align: center;">MODAL</p> <p>G00 G80 G50.1 F M G97 G67 G49 G69 G54 G15 H G99 G64 G5.5 D G21 G18 G40 G69.1 T G25 G50.2 G22 G13.1 S</p>	<p style="text-align: right;">F <span style="float: right;">MM/MIN</span></p> <p>COMPT. PIECE 0 TEMPS UT 0H 0M 0S TEMPS CYCLE 0H 0M 0S</p> <p style="background-color: #0000FF; color: white; text-align: center;">BARRIERE (CONTRE POINTE)</p> <p>L = 0.000 D = 0.000 L1 = 0.000 D1 = 0.000 L2 = 0.000 D2 = 0.000 D3 = 0.000 TZ = 0.000</p>  <p style="text-align: right;">A &gt;</p>
--	---

MEM STOP *** **	12:00:00	
ABSOLU	RELATI	TOUT
F	MANI	VIVE
LLE	LANGUE	PROTEC
MANDR.	LANGUE	TION
CTRPTE	TION	(OPRT)
+	+	+

Fig. 2.1.8 (b) Écran de réglage de la barrière de contre-pointe

- 4 Placez le curseur sur chaque élément définissant la forme du mandrin ou de la contre-pointe ; entrez la valeur correspondante, puis appuyez sur la touche programmable [ENTRER]. La valeur est définie. En appuyant sur la touche programmable [ENTREE +] après la saisie d'une valeur, cela ajoute la valeur saisie à la valeur actuelle, la nouvelle valeur définie étant la somme des deux valeurs.

Les éléments CX et CZ, représentés sur l'écran de réglage de la barrière de mandrin, et l'élément TZ, représenté sur l'écran de réglage de la barrière de contre-pointe, peuvent être également définis d'une manière différente. Déplacez manuellement l'outil vers la position souhaitée, puis appuyez sur la touche programmable [REGLAGE] pour définir la ou les coordonnées de l'outil dans le système de coordonnées pièce. Si un outil ayant une correction différente de 0 est déplacé manuellement vers la position souhaitée sans application d'une compensation, compensez le décalage de l'outil dans le système de coordonnées défini. Les éléments autres que CX, CZ et TZ ne peuvent pas être définis à l'aide de la touche programmable [REGLAGE].

Exemple

Lorsqu'une alarme est émise, l'outil s'arrête avant d'atteindre la zone interdite d'accès si le bit 7 (BFA) du paramètre n° 1300 est réglé à 1. Si le bit 7 (BFA) du paramètre n° 1300 est réglé à 0, l'outil s'arrête à une position située plus à l'intérieur par rapport au profil programmé car la commande numérique et la machine s'arrêtent avec un peu de retard.

Par conséquent, pour des raisons de sécurité, programmez une zone un peu plus grande que la zone définie.

La distance (L) entre les limites de ces deux zones est calculée à partir de l'équation suivante, en se basant sur la vitesse de déplacement rapide.

$$L = (\text{Vitesse de déplacement rapide}) \times \frac{1}{7500}$$

Si la vitesse de déplacement rapide est de 15 m/mn, par exemple, programmez une zone dont la limite est à 2 mm à l'extérieur de celle de la zone définie.

Les formes du mandrin et de la contre-pointe peuvent être définies à l'aide des paramètres n° 1330 à 1348

#### REMARQUE

Activez le mode G23 avant d'essayer de spécifier les formes du mandrin et de la contre-pointe.

#### - Retour à la position de référence

Retournez l'outil à la position de référence le long des axes X et Z.

La fonction de barrière de mandrin/contre-pointe n'est active qu'une fois que le retour à la position de référence a été effectué après la mise sous tension.

Si un codeur de position absolue est installé, il n'est pas toujours nécessaire d'exécuter le retour à la position de référence. Cependant, la relation de position entre la machine et le détecteur de position absolue doit être déterminée.

#### - G22/G23

Lorsque G22 (limite de course enregistrée activée) est spécifiée, la zone du mandrin et de la contre-pointe devient une zone interdite d'accès. Lorsque G23 (limite de course enregistrée désactivée) est spécifiée, la zone interdite d'accès est annulée.

Même si G22 est spécifié, la zone interdite d'accès pour la contre-pointe peut être désactivée par émission d'un signal de barrière de contre-pointe. Lorsque la contre-pointe est repoussée contre une pièce ou séparée d'une pièce à l'aide des fonctions auxiliaires, des signaux PMC sont utilisés pour activer ou désactiver la zone de réglage de la contre-pointe.

Tableau 2.1.8 (a)

Code G	Signal de barrière de contre-pointe	Barrière de mandrin	Barrière de contre-pointe
G22	0	Valide	Valide
	1	Invalide	Désactivée
G23	Non associé	Invalide	Invalide

G22 est sélectionné lorsque le système est mis sous tension. Toutefois, en utilisant le bit 7 du paramètre n° 3402, il est possible de le remplacer par G23.

## Explications

### - Sélection de la forme de la barrière de mandrin

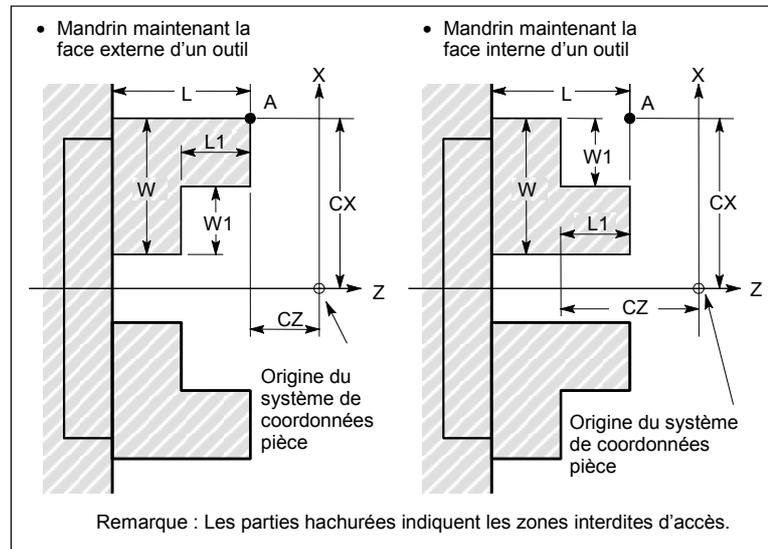


Fig. 2.1.8 (c)

Tableau 2.1.8 (b)

Symbole	Description
TY	Sélection de la forme de mandrin (0 : Maintien de la face interne d'un outil, 1 : Maintien de la face externe d'un outil)
CX	Position du mandrin (le long de l'axe X)
CZ	Position du mandrin (le long de l'axe Z)
L	Longueur des mors du mandrin
W	Profondeur des mors du mandrin (rayon)
L1	Longueur de maintien des mors du mandrin
W1	Profondeur de maintien des mors du mandrin (rayon)

TY : Sélectionne un type de mandrin en se basant sur sa forme. Si 0 est spécifié, un mandrin maintenant la face interne d'un outil est sélectionné. Si 1 est spécifié, un mandrin maintenant la face externe d'un outil est sélectionné. Un mandrin est supposé être symétrique par rapport à son axe Z.

CX, CZ :

Spécifiez les coordonnées d'une position de mandrin (point A, dans le système de coordonnées pièce). Ces coordonnées ne sont pas identiques à celles utilisées dans le système de coordonnées machine. L'unité de donnée est indiquée dans le Tableau 2.1.7(c).

### ⚠ PRÉCAUTION

L'utilisation de la programmation du diamètre ou de la programmation du rayon pour l'axe détermine le système de programmation. Si la programmation du diamètre est utilisée pour l'axe, utilisez alors la programmation de diamètre pour entrer les données correspondant à l'axe.

Tableau 2.1.8 (c)

Système d'incrément	Unité de donnée		Plage de valeurs autorisées
	IS-A	IS-B	
Entrée en mm	0,001 mm	0,0001 mm	-99999999 à +99999999
Entrée en pouces	0,0001 pouce	0,00001 pouce	-99999999 à +99999999

L, L1, W, W1 : Définissent le profil d'un mandrin. L'unité de donnée est indiquée dans le Tableau 2.1.7(c).

**PRÉCAUTION**

Spécifiez toujours W et W1 en mode programmation de rayon. Si la programmation du rayon est utilisée pour l'axe Z, spécifiez alors L et L1 en mode programmation de rayon.

### - Sélection de la forme d'une barrière de contre-pointe

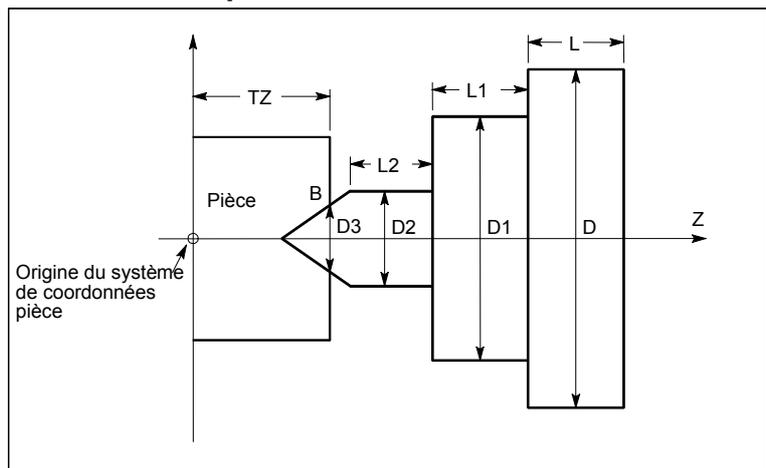


Tableau 2.1.8 (d)

Symbole	Description
TZ	Position de contre-pointe (le long de l'axe Z)
L	Longueur de contre-pointe
D	Diamètre de contre-pointe
L1	Longueur de contre-pointe (1)
D1	Diamètre de contre-pointe (1)
L2	Longueur de contre-pointe (2)
D2	Diamètre de contre-pointe (2)
D3	Diamètre de trou de contre-pointe (3)

TZ : Spécifie la coordonnée Z de la position du mandrin (point B dans le système de coordonnées pièce). Ces coordonnées ne sont pas identiques à celles utilisées dans le système de coordonnées machine. L'unité de donnée est indiquée dans le Tableau 2.1.7(c). Une contre-pointe est supposée être symétrique par rapport à son axe Z.

**⚠ PRÉCAUTION**

L'utilisation de la programmation du diamètre ou de la programmation du rayon pour l'axe Z détermine le système de programmation.

L, L1, L2, D, D1, D2, D3 :

Définissent le profil d'une contre-pointe. La plage de valeurs autorisées est indiquée dans le Tableau 2.1.7(c).

**⚠ PRÉCAUTION**

Spécifiez toujours D, D1, D2 et D3 en mode programmation de diamètre. Si la programmation du rayon est utilisée pour l'axe Z, spécifiez alors L, L1 et L2 en mode programmation de rayon.

### - Définition de la zone interdite d'accès pour la pointe de la contre-pointe

L'angle de pointe de la contre-pointe est de 60 degrés. La zone interdite d'accès est définie autour de la pointe, en supposant un angle de 90 degrés comme illustré ci-dessous.

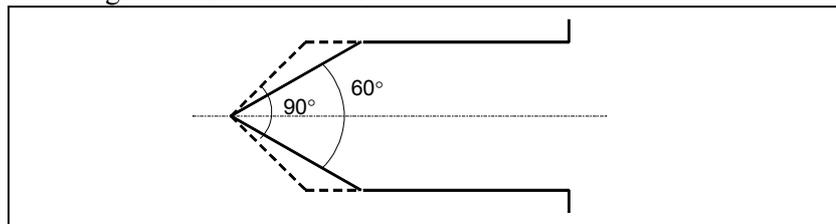


Fig. 2.1.8 (d)

## Restrictions

### - Définition correcte d'une zone interdite d'accès

Si une zone interdite d'accès est définie de façon incorrecte, il est probable qu'il soit impossible de l'activer. Evitez d'effectuer les réglages suivants :

- $L \leq L1$  ou  $W \leq W1$  dans le paramétrage de la forme du mandrin.
- $D2 \leq D3$  dans le paramétrage de la forme de la contre-pointe.
- Un paramétrage de mandrin chevauchant celui de la contre-pointe.

### - Retrait de la zone interdite d'accès

Si l'outil pénètre dans la zone interdite d'accès et qu'une alarme est émise, passez en mode manuel, retirez l'outil manuellement, puis réinitialisez le système pour annuler l'alarme. En mode manuel, l'outil peut être déplacé uniquement dans le sens opposé au sens d'entrée dans la zone.

L'outil ne peut pas être déplacé dans le même sens (plus à l'intérieur de la zone) que lorsqu'il a pénétré dans la zone.

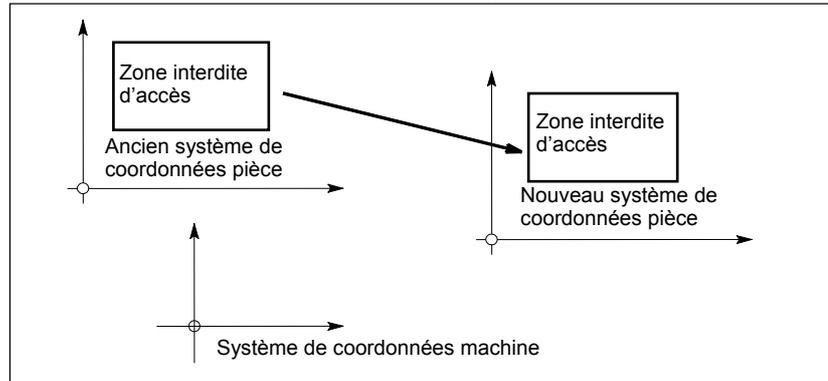
Si les zones interdites d'accès pour le mandrin et la contre-pointe sont activées, et que l'outil est déjà positionné à l'intérieur de ces zones, une alarme est émise dès que l'outil se déplace.

Lorsqu'il s'avère impossible de retirer l'outil, modifiez le réglage des zones interdites d'accès de sorte que l'outil se trouve hors des zones ; réinitialisez le système pour annuler l'alarme, puis retirez l'outil. Pour terminer, rétablissez les réglages d'origine.

### - Système de coordonnées

Une zone interdite d'accès est définie à l'aide du système de coordonnées pièce. À noter les points suivants :

<1> Si le système de coordonnées pièce est décalé à l'aide d'une commande ou d'une opération, la zone interdite d'accès est également décalée d'une distance égale à la même valeur.



**Fig. 2.1.8 (e)**

L'utilisation des commandes et opérations suivantes décalera le système de coordonnées pièce.

Commandes :

G54 à G59, G52, G50 (G92 dans le système de codes G " B " ou " C ")

Opérations :

Interruption manuelle par manivelle, changement du décalage par rapport au point d'origine pièce, changement de la correction d'outil (compensation de géométrie d'outil), fonctionnement avec verrouillage machine, fonctionnement manuel avec désactivation du signal absolu de la machine

<2> Si l'outil pénètre dans une zone interdite d'accès pendant le fonctionnement automatique, réglez le signal manuel absolu (\*ABSM) à 0 (MARCHE), puis retirez manuellement l'outil de la zone. Si ce signal est réglé à 1, la distance de déplacement de l'outil en mode manuel n'est pas comptée dans les coordonnées de l'outil dans le système de coordonnées pièce. Résultat : l'outil ne peut pas être retiré de la zone interdite d'accès.

### - Vérification de course enregistrée 2/3

Lorsque la vérification de course enregistrée 2/3 et la fonction de barrière de mandrin/contre-pointe sont disponibles, la fonction de barrière est prioritaire. La vérification de course enregistrée 2/3 est ignorée.



# **ANNEXE**



# A

## PARAMÈTRES

---

Ce manuel décrit tous les paramètres indiqués dans ce manuel.  
Pour les paramètres qui ne figurent pas dans ce manuel et d'autres paramètres, reportez-vous au manuel des paramètres.

## A.1 DESCRIPTION DES PARAMÈTRES

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

[Type d'entrée] Entrée de réglage  
 [Type de donnée] Canal sur bit

# 1      **FCV**    Format du programme  
 0 :    Format standard Série 16  
 1 :    Format Série 15

### REMARQUE

- 1 Les programmes créés sous le format de programme Série 15 peuvent être utilisés pour des tâches dans les fonctions suivantes :
  - 1 Appel de sous-programme M98
  - 2 Filetage à pas égal G32 (série T)
  - 3 Cycle fixe G90, G92, G94 (série T)
  - 4 Cycle fixe multiple répétitif G71 à G76 (série T)
  - 5 Cycle fixe de perçage G83.1, G80 à G89 (série T)  
 G73, G74, G76, G80 à G89 (série M)
- 2 Lorsque le format de programme utilisé dans la Série 15 est utilisé pour cette CNC, certaines limites peuvent être ajoutées. Reportez-vous à la Partie II.

<b>1022</b>	<b>Définition de chaque axe dans le système de coordonnées de base</b>
-------------	--

[Type d'entrée]  
 [Type de donnée]  
 [Plage de données autorisées]

Entrée de paramètres  
 Axe sur octet  
 0 à 7

Pour déterminer un plan pour l'interpolation circulaire, la compensation d'outil de coupe, etc. (G17 : plan Xp-Yp, G18 : plan Zp-Xp, G19 : plan Yp-Zp) et l'espace de compensation d'outil tridimensionnelle (XpYpZp), spécifiez lequel des trois axes de base (X, Y, et Z) est utilisé pour chaque axe de commande, ou un axe parallèle duquel un axe de base est utilisé pour chaque axe de commande.

Un axe de base (X, Y, ou Z) ne peut être spécifié que pour un seul axe de commande.

Deux axes de commande ou plus peuvent être définis comme axes parallèles pour le même axe de base.

Valeur	Description
0	Axe rotatif (Ni les trois axes de base, ni un axe parallèle)
1	Axe X parmi les 3 axes de base
2	Axe Y parmi les 3 axes de base
3	Axe Z parmi les 3 axes de base
5	Axe parallèle à l'axe X
6	Axe parallèle à l'axe Y
7	Axe parallèle à l'axe Z

En général, le système d'incrément et la spécification du diamètre/rayon d'un axe défini comme un axe parallèle doivent être définis de la même façon que pour les trois axes de base.

<b>1290</b>	<b>Distance entre deux postes d'outils opposés en mode image miroir pour double tourelle</b>
-------------	--

[Type d'entrée]  
 [Type de donnée]  
 [Unité de donnée]  
 [Unité de donnée minimum]  
 [Plage de données autorisées]

Entrée de paramètres  
 Canal sur réel  
 mm, pouce (unité d'entrée)

Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.

0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir table des valeurs des paramètres standard (B) )  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999)

Définir la distance entre deux postes d'outils opposés en mode image miroir pour double tourelle.

	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>1300</b>	<b>BFA</b>							

[Type d'entrée]  
 [Type de donnée]

Entrée de réglage  
 Canal sur bit

- # 7      **BFA**      Lorsque l'alarme de vérification de la course 1, 2 ou 3 enregistrée est émise, une alarme d'interférence est émise avec la fonction de vérification des interférences entre les canaux (série T), ou une alarme de barrière de mandrin et de contre-poupée (série T) est émise.  
 0: L'outil s'arrête après être entré dans la zone interdite.  
 1: L'outil s'arrête avant la zone interdite.

<b>1330</b>	<b>Profil de mandrin</b>

- [Type d'entrée]      Entrée de paramètres  
 [Type de donnée]      Canal sur octet  
 [Plage de données autorisées]      0 à 1  
                                  Sélectionnez un profil de mandrin.  
                                  0 : Mandrin maintenant une pièce sur la surface interne  
                                  1 : Mandrin maintenant une pièce sur la surface externe

<b>1331</b>	<b>Dimensions de la mâchoire d'un mandrin (L)</b>

- [Type d'entrée]      Entrée de paramètres  
 [Type de donnée]      Canal sur réel  
 [Unité de donnée]      mm, pouce (unité d'entrée)  
 [Unité de donnée minimum]      Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.  
 [Plage de données autorisées]      0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) )  
                                  (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999)  
                                  Définir la longueur (L) de la mâchoire du mandrin.

#### REMARQUE

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

<b>1332</b>	<b>Dimensions de la mâchoire d'un mandrin (W)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir la largeur (W) de la mâchoire du mandrin.

**REMARQUE**

Spécifier toujours ce paramètre à l'aide d'une valeur de rayon.

<b>1333</b>	<b>Dimensions de la partie d'une mâchoire sur laquelle est maintenue une pièce (L1)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir la longueur (L1) de la mâchoire du mandrin.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

<b>1334</b>	<b>Dimensions de la partie d'une mâchoire sur laquelle est maintenue une pièce (W1)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir la largeur (W1) de la mâchoire du mandrin.

**REMARQUE**

Spécifier toujours ce paramètre à l'aide d'une valeur de rayon.

1335

Coordonnée X d'un mandrin (CX)

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Définir la position du mandrin (coordonnée X) dans le système de coordonnées pièce.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

1336

Coordonnée Z d'un mandrin (CZ)

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Définir la position du mandrin (coordonnée Z) dans le système de coordonnées pièce.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

<b>1341</b>	<b>Longueur d'une contre-poupée (L)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir la longueur (L) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

<b>1342</b>	<b>Diamètre d'une contre-poupée (D)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir le diamètre (D) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

Spécifier toujours ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre.

<b>1343</b>	<b>Longueur d'une contre-poupée (L1)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir la longueur (L1) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

1344

**Diamètre d'une contre-poupée (D1)**

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir le diamètre (D1) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

Spécifier toujours ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre.

1345

**Longueur d'une contre-poupée (L2)**

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir la longueur (L2) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

<b>1346</b>	<b>Diamètre d'une contre-poupée (D2)</b>
-------------	--

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir le diamètre (D2) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

Spécifier toujours ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre.

<b>1347</b>	<b>Diamètre d'alésage de contre-poupée (D3)</b>
-------------	---

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Définir le diamètre (D3) de la contre-poupée.

**REMARQUE**

Spécifier toujours ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre.

<b>1348</b>	<b>Coordonnée Z d'une contre-poupée (TZ)</b>
-------------	--

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A)) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Définir la position de la contre-poupée (coordonnée Z) dans le système de coordonnées pièce.

**REMARQUE**

La spécification de ce paramètre à l'aide d'une valeur de diamètre ou d'une valeur de rayon dépend du mode de programmation (diamètre ou rayon) sur lequel est basé l'axe correspondant.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401				RF0			LRP	

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
[Type de donnée] Canal sur bit

- # 1 LRP** Positionnement (G00)  
 0: Le positionnement s'effectue selon un type non-linéaire, afin que l'outil se déplace sur chaque axe indépendamment en mode de déplacement rapide.  
 1: Le positionnement s'effectue en interpolation linéaire, afin que l'outil se déplace selon une droite.  
 Lorsque vous utilisez la conversion des coordonnées tridimensionnelles, définissez le paramètre sur 1.

- # 4 RF0** Lorsque la correction de la vitesse d'avance de coupe est 0% pendant un déplacement rapide,  
 0: La machine-outil n'arrête pas son déplacement.  
 1: La machine-outil arrête son déplacement.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403				ROC				

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
[Type de donnée] Canal sur bit

- # 4 ROC** Dans les cycles de filetage G92 et G76, la correction de déplacement rapide pour le retrait après le filetage  
 0: Est activée  
 1: N'est pas activée (Correction de 100%)

1411	
	Vitesse d'avance de coupe

**NOTE**

Lorsque ce paramètre est défini, la machine doit être mise hors tension pour continuer.

[Type d'entrée] Entrée de réglage  
 [Type de donnée] Canal sur réel  
 [Unité de donnée] mm/min, pouce/min, degré/min (unité d'entrée)  
 [Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.  
 [Plage de données autorisées] Voir la table des valeurs des paramètres standard (C)

(Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +240000,0)  
 Si la machine requiert un léger changement de la vitesse d'avance de coupe pendant l'usinage, une vitesse d'avance de coupe peut être définie dans le paramètre. Cela élimine le besoin de spécifier une vitesse d'avance de coupe (commande F) dans le programme CN.

<b>1420</b>	<b>Vitesse de déplacement rapide pour chaque axe</b>
-------------	--

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Axe sur réel  
 [Unité des données] mm/mn, pouce/mn, degré/mn (unité d'entrée)  
 [Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué  
 [Plage de données autorisées] Voir la table des valeurs des paramètres standard (C)  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +240000,0)  
 Définir la vitesse de déplacement rapide lorsque la correction du déplacement rapide est de 100% pour chaque axe.

<b>1466</b>	<b>Vitesse d'avance lors du retrait dans le cycle de filetage G92 ou G76</b>
-------------	--

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur réel  
 [Unité de donnée] mm/min, pouce/min (unité machine)  
 [Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.  
 [Plage de données autorisées] Voir la table des valeurs des paramètres standard (C)  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +240000,0)  
 Dans le cycle de filetage G92 ou G76, une opération de retrait est effectuée après le filetage. Définir une vitesse d'avance pour cette opération de retrait.

**REMARQUE**  
 Si le bit 1 (CFR) du paramètre n° 1611 est réglé à 1, ou si la valeur 0 est définie dans ce paramètre, la vitesse de déplacement rapide définie dans le paramètre n° 1420 est utilisée.

	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>1611</b>								<b>CFR</b>

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

**# 0 CFR** Pour le retrait après filetage dans le cycle de filetage G92 et G76 :  
 0: Le type d'accélération/décélération après interpolation pour le filetage est utilisé conjointement avec la constante de temps de filetage (paramètre n° 1626) et la vitesse d'avance FL (paramètre n°1627).

- 1: Le type d'accélération/décélération après interpolation pour le déplacement rapide est utilisé conjointement avec la constante de temps de déplacement rapide et la vitesse d'avance FL.

**REMARQUE**

Lorsque ce paramètre est réglé à 1, un contrôle en position est réalisé avant le retrait. Pour le retrait, la vitesse de déplacement rapide (paramètre n° 1420) est utilisée, quelle que soit la valeur du paramètre n°1466. Lorsque ce paramètre est réglé à 0, le paramètre n°1466 est utilisé pour la vitesse d'avance du retrait. Comme accélération/décélération utilisée pour le retrait, seule l'accélération/décélération après interpolation est utilisée. Le déplacement rapide avant interpolation anticipée et l'accélération/décélération de couple optimale sont désactivés.

**1626**

**Constante de temps d'accélération/décélération dans les cycles de filetage pour chaque axe**

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] axe - Mot  
 [Unité de donnée] ms  
 [Plage de données autorisées] 0 à 4000  
 Définir une constante de temps d'accélération/décélération après interpolation dans les cycles de filetage G92 et G76 pour chaque axe.

**1627**

**Vitesse FL d'accélération/décélération dans les cycles de filetage pour chaque axe**

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Axe sur réel  
 [Unité de donnée] mm/min, pouce/min, degré/min (unité machine)  
 [Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.  
 [Plage de données autorisées] Voir la table des valeurs des paramètres standard (C)  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +24000,0)  
 Définir une vitesse d'avance FL d'accélération/décélération après interpolation dans les cycles de filetage G92 et G76 pour chaque axe.  
 Régler toujours la valeur 0 sauf cas particulier.

**3032**

**Nombre de chiffres autorisés pour le code T**

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur octet  
 [Plage de données autorisées] 1 à 8  
 Définir le nombre de chiffres autorisés pour le code T.  
 Lorsque 0 est défini, on considère que le nombre de chiffres autorisés est 8.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3115			APLx					

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Axe sur bit

- # 5      APLx** Lorsque le mode de modification de valeur de correction active basé sur l'avance manuelle est sélectionné, l'affichage de la position relative :
- 0: N'est pas prédéfini automatiquement.  
 1: Est prédéfini automatiquement.
- Utiliser ce paramètre lors du renvoi d'une valeur de correction modifiée à sa valeur initiale avant changement en mode de modification de valeur de correction active basé sur l'avance manuelle. La valeur de correction peut être ramenée à la valeur initiale en effectuant un déplacement sur l'axe par avance manuelle de telle sorte que l'écran de position relative (compteur) indique la position 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3290			GO2				GOF	WOF

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 0      WOF** Le réglage de la valeur de correction d'outil (correction d'usure de l'outil) à partir du pupitre IMD est :
- 0: Activé  
 1: Désactivé (avec les paramètres n° 3294 et 3295, régler la plage de numéros de correction dans laquelle la mise à jour du réglage doit être désactivée).

#### REMARQUE

Si la mémoire de correction d'outil A est sélectionnée sur la série M, la correction d'outil définie dans le paramètre WOF est respectée même si la correction de géométrie et la correction d'usure ne sont pas programmées sur la série T.

- # 1      GOF** Le réglage de la valeur de correction de géométrie à partir du clavier IMD est :
- 0: Activé  
 1: Désactivé (avec les paramètres n° 3294 et 3295, régler la plage de numéros de correction dans laquelle la mise à jour du réglage doit être désactivée).
- # 5      GO2** Le réglage de la valeur de correction de deuxième géométrie d'outil à partir du clavier IMD est :
- 0: Désactivé  
 1: Activé

<b>3294</b>	<b>Numéro de début des valeurs de correction d'outil dont l'entrée à partir du clavier IMD est désactivée</b>
<b>3295</b>	<b>Nombre de valeurs de correction d'outil (en partant du numéro de début) dont l'entrée à partir du clavier IMD est désactivée</b>

[Type d'entrée]  
[Type de donnée]  
[Plage de données autorisées]

Entrée de paramètres

Canal sur mot

0 à 999

Si la modification des valeurs de correction d'outil à partir du clavier IMD doit être désactivée à l'aide du bit 0 (WOF) du paramètre n° 3290 et du bit 1 (GOF) du paramètre n° 3290, les paramètres n° 3294 et 3295 sont utilisés pour définir la plage dans laquelle une telle modification est désactivée. Dans le paramètre n° 3294, définir le numéro de correction du début des valeurs de correction d'outil dont la modification est désactivée. Dans le paramètre n° 3295, définir le nombre de ces valeurs.

Cependant, dans les cas suivants, aucune des valeurs de correction d'outil ne peut être modifiée :

- Si 0 ou une valeur négative est définie dans le paramètre n° 3294
- Si 0 ou une valeur négative est définie dans le paramètre n° 3295
- Si une valeur supérieure au numéro de correction d'outil maximum est définie dans le paramètre n° 3294

Dans le cas suivant, la modification des valeurs comprises entre la valeur définie dans le paramètre n° 3294 et le numéro de correction d'outil maximum est désactivée :

Si la valeur du paramètre n° 3294 ajoutée à la valeur du paramètre n° 3295 est supérieure au numéro de correction d'outil maximum

Si la valeur de correction d'un numéro interdit est saisie à partir du pupitre IMD, le message "PROTEGE EN ECRITURE" s'affiche.

[Exemple]

Lorsque les paramétrages suivants sont effectués, les modifications des valeurs de correction de géométrie et d'usure d'outil correspondant aux numéros de correction 51 à 60 sont désactivées :

- Bit 1 (GOF) du paramètre n° 3290 = 1 (pour désactiver la modification des valeurs de correction de géométrie d'outil)
- Bit 0 (WOF) du paramètre n° 3290 = 1 (pour désactiver la modification des valeurs de correction d'usure d'outil)
- Paramètre n° 3294 = 51
- Paramètre n° 3295 = 10

Si le bit 0 (WOF) du paramètre n° 3290 est réglé à 0 sans modification des autres réglages de paramètres ci-dessus, seule la modification de valeur de correction de géométrie est désactivée, et la modification de valeur de correction d'usure d'outil est activée.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401	GSC	GSB						DPI

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 0      DPI** Quand un point décimal est omis dans une adresse qui peut en comporter.  
 0: Le plus petit incrément d'entrée est supposé. (Entrée du point décimal normal)  
 1: L'unité mm, pouces, degrés ou secondes est supposée. (Programmation du séparateur décimal de type calculatrice)

**# 6      GSB** Le système de code G est défini.

**# 7      GSC**

GSC	GSB	Code G
0	0	Système de code G A
0	1	Système de code G B
1	0	Système de code G C

#### REMARQUE

Les systèmes de code G B et C sont des fonctions en option. Lorsque aucune option n'est sélectionnée, le système de code G A est utilisé, quel que soit le paramétrage.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23	CLR			G91			G01

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 0      G01** Mode sélectionné à la mise sous tension ou lors de la réinitialisation de la commande numérique.  
 0: Mode G00 (positionnement)  
 1: Mode G01 (interpolation linéaire)
- # 3      G91** Lors de la mise sous tension ou lors de la réinitialisation de la commande numérique  
 0: Mode G90 (commande absolue)  
 1: Mode G91 (commande incrémentale)
- # 6      CLR** Bouton de réinitialisation situé le pupitre IMD, signal de réinitialisation externe, signal de rembobinage et de réinitialisation et signal d'arrêt d'urgence  
 0: Entraînent l'état de réinitialisation.  
 1: Entraînent la remise à zéro.

Pour plus d'informations sur l'état de réinitialisation et la remise à zéro, reportez-vous à l'annexe du manuel de l'utilisateur.

- # 7      **G23** Lors de la mise sous tension  
 0: Mode G22 (vérification de course enregistrée activée)  
 1: Mode G23 (vérification de course enregistrée désactivée)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405			DDP	CCR	G36			

- [Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 3      **G36** Pour un code G utilisé avec la fonction compensation automatique d'outil :  
 0: G36/G37 est utilisé.  
 1: G37.1/G37.2 est utilisé.

**REMARQUE**

Si un filetage circulaire est requis (sens antihoraire), régler ce paramètre à 1.

- # 4      **CCR** Adresses utilisées pour le chanfreinage  
 0: L'adresse est I, J ou K.  
 En programmation directe des cotes de schémas, les adresses ",C", ",R", et ",A" (avec virgule) sont utilisées à la place de C, R et A.  
 1: L'adresse est C.  
 Les adresses utilisées pour la programmation directe des cotes de schémas sont C, R et A sans virgule.

**REMARQUE**

Si ce bit (CCR) est réglé à 0, la fonction permettant de changer le sens de compensation en spécifiant I, J, ou K dans un bloc G01 en mode de compensation de rayon de pointe d'outil ou d'outil de coupe ne peut pas être utilisée. Si ce bit (CCR) est réglé à 1 lorsque l'adresse C est utilisée comme nom d'axe, la fonction de chanfrein ne peut pas être utilisée.

- # 5      **DDP** Commandes d'angle en programmation directe des cotes de schémas  
 0: Spécification normale  
 1: Un angle supplémentaire est donné.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3453								CRD

[Type d'entrée] Entrée de réglage  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 0 CRD** Si les fonctions de chanfreinage/rayon de pointe et le mode de programmation directe des cotes de schémas sont tous deux activés,  
 0: Chanfrein ou rayon de pointe activé  
 1: Programmation directe des cotes de schémas activée.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001		EVO						

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 6 EVO** Si une modification de la valeur de compensation d'outil est apportée pour la compensation de longueur d'outil A ou B dans le mode correction (G43 ou G44) :
- 0: La nouvelle valeur devient valide dans le prochain bloc contenant un code G43, G44 ou H.  
 1: La nouvelle valeur devient valide dans le prochain bloc de mise en mémoire tampon.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002	WNP	LWM	LGC	LGT		LWT	LGN	

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 1 LGN** Le numéro de correction de géométrie de la correction de l'outil  
 0: Est identique au numéro de correction d'usure.  
 1: Spécifie le numéro de correction de géométrie par le numéro de sélection d'outil.

#### REMARQUE

Ce paramètre est valide lorsque l'option de correction de géométrie ou d'usure d'outil est spécifiée.

- # 2 LWT** La correction d'usure de l'outil se fait par :
- 0: Déplacement de l'outil.  
 1: Décalage du système de coordonnées.

**REMARQUE**

Ce paramètre est valide lorsque l'option de correction de géométrie ou d'usure d'outil est spécifiée.

- # 4**      **LGT**      Correction de géométrie d'outil  
 0:    Compensée par le décalage du système de coordonnées  
 1:    Compensée par le déplacement de l'outil

**REMARQUE**

Ce paramètre est valide lorsque l'option de correction de géométrie ou d'usure d'outil est spécifiée.

- # 5**      **LGC**      Lorsque la correction de géométrie de l'outil est basée sur un décalage des coordonnées, la spécification du numéro de décalage 0 :  
 0:    N'annule pas la correction de géométrie de l'outil.  
 1:    Annule la correction de géométrie de l'outil

**REMARQUE**

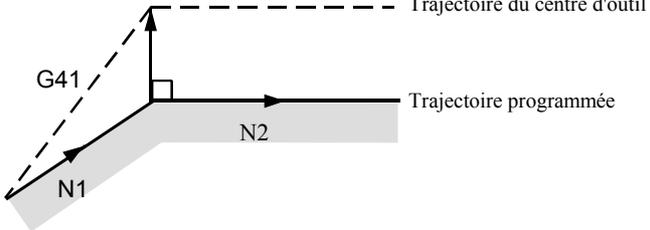
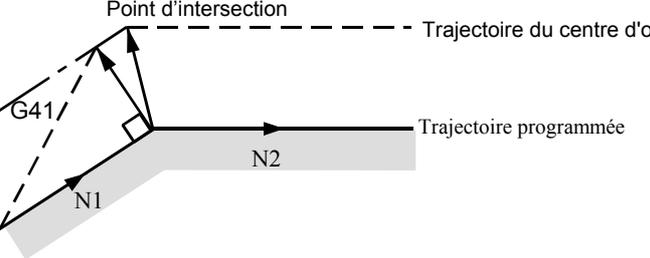
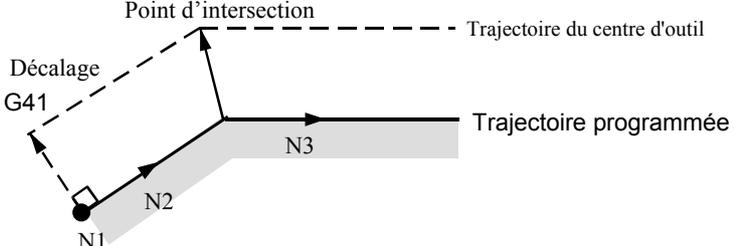
Ce paramètre est valide lorsque l'option de correction de géométrie ou d'usure d'outil est spécifiée.

- # 6**      **LWM**      L'opération de décalage de l'outil basée sur le déplacement de l'outil est réalisée :  
 0:    Dans un bloc où un code T est spécifié.  
 1:    Conjointement avec une commande de déplacement le long d'un axe.
- # 7**      **WNP**      Le numéro de la pointe d'outil imaginaire utilisé pour compensation de rayon de pointe d'outil, quand la fonction de correction de géométrie/usure est installée, est le sens spécifié par :  
 0:    Numéro de correction de géométrie  
 1:    Numéro de correction d'usure

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003	TGC						SUV	SUP

[Type d'entrée]      Entrée de paramètres  
 [Type de donnée]    Canal sur bit

- # 0**      **SUP**  
**# 1**      **SUV**      Ces bits sont utilisés pour spécifier le type de démarrage/annulation de compensation de rayon de pointe d'outil ou d'outil de coupe.

SUV	SUP	Type	Opération
0	0	Type A	<p>Un vecteur de compensation perpendiculaire au bloc suivant le bloc de démarrage ou le bloc précédent le bloc d'annulation est sorti.</p> 
0	1	Type B	<p>Un vecteur de compensation perpendiculaire au bloc de démarrage ou au bloc d'annulation et un vecteur d'intersection sont sortis.</p> 
1	0	Type C	<p>Quand le bloc de démarrage ou le bloc d'annulation ne spécifie aucune opération de déplacement, l'outil est décalé par la valeur de compensation d'outil de coupe dans un sens perpendiculaire au bloc suivant le bloc de démarrage ou au bloc précédent le bloc d'annulation.</p>  <p>Lorsque le bloc spécifie une opération de déplacement, le type est défini en fonction du réglage SUP ; si SUP = 0, le type A est défini, et si SUP = 1, le type B est défini.</p>

**REMARQUE**

Lorsque SUV, SUP = 0,1 (type B), une opération équivalente à celle de la série 16i-T est exécutée.

- # 7      **TGC**      Une correction de géométrie d'outil basée sur un décalage de coordonnées :
- 0:    N'est pas annulée par une réinitialisation
  - 1:    Est annulée par une réinitialisation

**REMARQUE**

Ce paramètre est valide lorsque l'option de correction de géométrie ou d'usure d'outil est spécifiée.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004					TSI			

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 3      **TSI**    En mode de détection de contact du capteur tactile avec la fonction d'entrée directe de la valeur de correction mesurée B :
- 0: Une entrée à quatre contacts est utilisée.
  - 1: Une entrée à un contact est utilisée.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5005			QNI			PRC		

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 2      **PRC**    En mode de saisie directe d'une valeur de correction d'outil ou d'une valeur de décalage de système de coordonnées pièce :
- 0: Le signal PRC n'est pas utilisé.
  - 1: Le signal PRC est utilisé.

- # 5      **QNI**    Dans le cas de la fonction de mesure de longueur d'outil, un numéro de compensation d'outil est sélectionné par :
- 0: Utilisation du pupitre IMD (sélection basée sur l'utilisation du curseur).
  - 1: Entrée de signal à partir du PMC.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5006					LVC			

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Bit

- # 3      **LVC**    Une correction d'outil (géométrie/usure) basée sur un déplacement d'outil et une correction d'usure basée sur un décalage de coordonnées :
- 0: Ne sont pas annulées par une réinitialisation.
  - 1: Sont annulées par une réinitialisation.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008					CNV		CNC	

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
[Type de donnée] Canal sur bit

# 1 CNC  
# 3 CNV

Ces bits sont utilisés pour sélectionner une méthode de vérification d'interférence dans le mode de compensation de rayon de pointe d'outil ou d'outil de coupe.

CNV	CNC	Opération
0	0	La vérification d'interférence est activée. Le sens et l'angle d'un arc sont vérifiés.
0	1	La vérification d'interférence est activée. Seul l'angle d'un arc est vérifié.
1	-	La vérification d'interférence est désactivée.

Pour une opération réalisée lorsque la vérification d'interférence indique l'occurrence d'une référence (surcoupe), voir la description du bit 5 (CAV) du paramètre n° 19607.

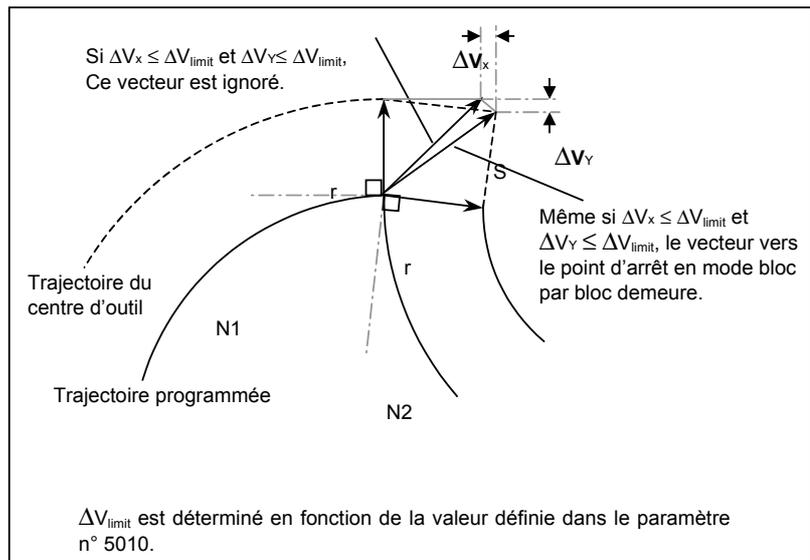
#### REMARQUE

Il est impossible de sélectionner la vérification du sens uniquement.

5010

Limite pour ignorer le léger déplacement résultant de la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil

[Type d'entrée] Entrée de réglage  
[Type de donnée] Canal sur réel  
[Unité de donnée] mm, pouce (unité d'entrée)  
[Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.  
[Plage de données autorisées] Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) )  
(Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999)  
Lorsque l'outil se déplace autour d'un angle en mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, la limite pour ignorer le léger déplacement résultant de la compensation est définie. Cette limite élimine l'interruption de la mise en mémoire tampon causée par le léger déplacement généré à l'angle et par tout changement de vitesse d'avance due à l'interruption.



5020

**Numéro de correction d'outil utilisé avec la fonction d'entrée directe de la valeur de correction mesurée B**

[Type d'entrée]  
[Type de donnée]  
[Plage de données autorisées]

Entrée de paramètres  
Canal sur mot  
0 au nombre de valeurs de compensation d'outil  
Définir un numéro de correction d'outil utilisé avec la fonction d'entrée directe de la valeur de correction mesurée B (lorsqu'une valeur de décalage du système de coordonnées pièce est définie). (Définir au préalable le numéro de correction d'outil correspondant à l'outil actuellement mesuré.) Ce paramètre est valide lorsque la sélection de numéro de correction automatique d'outil n'est pas exécutée (lorsque le bit 5 (QNI) du paramètre n° 5005 est réglé à 0).

5024

Nombre de valeurs de compensation d'outil

**REMARQUE**

Lorsque ce paramètre est défini, la machine doit être mise hors tension pour continuer.

[Type d'entrée]  
[Type de donnée]  
[Plage de données autorisées]

Entrée de paramètres

Canal sur mot

0 à 999

Définir le nombre maximum de valeurs de compensation d'outil utilisé pour chaque canal.

Vérifier que le nombre total de valeurs défini dans le paramètre n° 5024 pour chaque canal ne dépasse pas le nombre de valeurs de compensation utilisable dans le système complet. Le nombre de valeurs de compensation utilisable dans le système complet dépend de la configuration des options.

Si le nombre total défini dans le paramètre n° 5024 pour chaque canal dépasse le nombre de valeurs de compensation utilisable dans le système complet, ou si 0 est défini dans le paramètre n° 5024 pour tous les canaux, le nombre de valeurs de compensation utilisable pour chaque canal est une valeur obtenue en divisant le nombre de valeurs de compensation utilisable dans le système complet par le nombre de canaux.

Autant de valeurs de compensation d'outil que le nombre de valeurs de compensation utilisées pour chaque canal sont affichées à l'écran. Si un nombre de valeurs de compensation d'outil supérieur au nombre de valeurs de compensation utilisable pour chaque canal est spécifié, une alarme est émise.

Par exemple, si 64 réglages de compensation d'outil sont utilisés, 20 réglages peuvent être alloués au canal 1, 30 réglages au canal 2 et 14 réglages au canal 3. Il n'est pas nécessaire d'utiliser la totalité des 64 réglages.

5028

Nombre de chiffres d'un numéro de correction utilisés avec une commande de code T

[Type d'entrée]  
[Type de donnée]  
[Plage de données autorisées]

Entrée de paramètres

Canal sur octet

0 à 3

Spécifier le nombre de chiffres d'une portion de code T qui est utilisé pour le numéro de correction d'outil (numéro de correction d'usure lorsque la fonction de compensation de géométrie/usure d'outil est utilisée).

Lorsque 0 est défini, le nombre de chiffres est déterminé par le nombre de valeurs de compensation d'outil.

Lorsque le nombre de valeur de compensation d'outil est de 1 à 9 : 1 chiffre inférieur

Lorsque le nombre de valeur de compensation d'outil est de 10 à 99 : 2 chiffres inférieurs

Lorsque le nombre de valeur de compensation d'outil est de 100 à 999 : 3 chiffres inférieurs

Exemple :

Lorsqu'un numéro de décalage est spécifié avec les 2 chiffres inférieurs d'un code T, définissez 2 dans le paramètre n° 5028.

Txxxxxx yy

xxxxxx : Sélection de l'outil

yy : Numéro de correction d'outil

### REMARQUE

Il est impossible de définir une valeur plus longue que celle du paramètre n° 3032 (nombre de chiffres autorisés d'un code T).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5040				TLG	TCT			

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
[Type de donnée] Canal sur bit

**# 3 TCT** La méthode de changement d'outil est basée sur :

0: Rotation de la tourelle (L'opération de changement d'outil n'a lieu qu'avec une commande T.)  
Avec une commande T, une fonction auxiliaire et une opération de correction d'outil sont exécutées.

1: Changeur automatique d'outil (ATC)  
(L'opération de changement d'outil a lieu avec une commande M (comme M06)).  
Avec une commande T, seule une fonction auxiliaire est exécutée.  
Ce paramètre n'est valide qu'avec la série T.

**# 4 TLG** Lorsqu'une opération de changement d'outil est exécutée avec le changeur automatique d'outils (lorsque le bit 3 (TCT) du paramètre n° 5040 est réglé à 1), l'opération de correction d'outil est spécifiée par :

0: G43.7.  
A ce moment, la fonction G43 et G44 comme codes G pour la compensation de longueur d'outil.

1: G43.  
A ce moment, la fonction G43.7 et G44.7 comme codes G pour la compensation de longueur d'outil.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5041		AON					ATP	

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
[Type de donnée] Canal sur bit

**# 1 ATP**

0: En déplaçant l'outil le long des axes X, Z et Y, il est possible de modifier la valeur de compensation pour chaque axe.

Axe de déplacement	Valeur de correction sélectionnée	Affichage d'état
Axe X	Valeur de compensation axe X	TOFS
Axe Z	Valeur de compensation axe Z	TOFS
Axe Y	Valeur de compensation axe Y	TOFS

- 1: En déplaçant l'outil le long d'un axe arbitraire (autre que les axes de rotation), il est possible de modifier la valeur de compensation selon la sélection des signaux de sortie AOFS1 et AOFS2 (Gn297#5,#6).

Signal de sortie		Valeur de correction sélectionnée	Affichage d'état
AOFS2	AOFS1		
0	0	Valeur de compensation axe X	OFSX
0	1	Valeur de compensation axe Z	OFSZ
1	1	Valeur de compensation axe Y	OFSY

#### REMARQUE

Ne pas modifier la valeur de ce paramètre dans le mode de changement de la valeur de correction active.

- # 6      **AON**    En cas de modification d'une valeur de compensation d'outil (valeur de compensation de longueur d'outil utilisée avec la compensation de longueur d'outil A/B dans le cas de la série M) :
- 0: Dans le cas de la série M, la modification devient effective à partir du prochain bloc contenant un code G43, G44 ou H.  
 Dans le cas de la série T, la modification devient effective à partir du prochain bloc contenant un code T.
- 1: La modification devient effective à partir du prochain bloc à mettre en mémoire tampon.

#### REMARQUE

- 1 Ce paramètre est valide lorsque le bit 6 (EVO) du paramètre n° 5001 est réglé à 0.
- 2 L'opération de ce paramètre réglé à 1 est valide même si une nouvelle valeur de compensation est encore modifiée par saisie IMD ou une commande G10 avant que la nouvelle valeur de compensation ne devienne effective.
- 3 L'opération de ce paramètre réglé à 1 est invalide si une réinitialisation est effectuée avant qu'une nouvelle valeur de compensation ne devienne effective.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5042					OFE	OFD	OFC	OFA

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

**REMARQUE**

Si ce paramètre est défini, la machine doit être mise hors tension avant de poursuivre l'opération.

# 0 **OFA**  
 # 1 **OFC**  
 # 2 **OFD**  
 # 3 **OFE** Ces bits servent à spécifier le système d'incrément et la plage de données autorisées d'une valeur de correction d'outil.

**Pour entrée en système métrique**

OFE	OFD	OFC	OFA	Unité	Plage de données autorisées
0	0	0	1	0,01mm	±9999,99 mm
0	0	0	0	0,001 mm	±9999,999 mm
0	0	1	0	0,0001 mm	±9999,9999 mm
0	1	0	0	0,00001 mm	±9999,99999 mm
1	0	0	0	0,000001 mm	±999,999999 mm

**Pour entrée en pouce**

OFE	OFD	OFC	OFA	Unité	Plage de données autorisées
0	0	0	1	0,001 pouce	±999,999 pouces
0	0	0	0	0,0001 pouce	±999,9999 pouces
0	0	1	0	0,00001 pouce	±999,99999 pouces
0	1	0	0	0,000001 pouce	±999,999999 pouces
1	0	0	0	0,0000001 pouce	±99,9999999 pouces

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5101						RTR		FXY

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

# 0 **FXY** L'axe de perçage en cycle fixe de perçage est :  
 0: Toujours l'axe Z  
 1: L'axe sélectionné par le programme

**REMARQUE**

Dans le cas de la série T, ce paramètre n'est valide que pour les cycles fixes de perçage au format Série 15.

- # 2      **RTR**    G83 et G87  
 0: Spécifie un cycle de perçage avec débouillage à grande vitesse  
 1: Spécifie un cycle de perçage avec débouillage

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5102	RDI	RAB			F16	QSR		

- [Type d'entrée]    Entrée de paramètres  
 [Type de donnée]    Canal sur bit

- # 2      **QSR**    Avant qu'un cycle fixe de tournage multiple répétitif (G70 à G73) soit lancé, une vérification consistant à contrôler si le programme contient un bloc ayant le numéro de séquence spécifié dans l'adresse Q est :
- 0: Non effectuée.  
 1: Effectuée.
- Si la valeur 1 est définie dans ce paramètre et que le numéro de séquence spécifié dans l'adresse Q est introuvable, l'alarme (PS0063) est émise et le cycle fixe n'est pas exécuté.
- # 3      **F16**    Si le format Série 15 est utilisé (avec le bit 1 (FCV) du paramètre n°0001 réglé à 1), un cycle fixe de perçage est spécifié avec utilisation du :
- 0: Format Série 15  
 1: Format Série 16. Toutefois, le nombre de répétitions est spécifié à l'aide de l'adresse L.
- # 6      **RAB**    Si un cycle fixe de perçage utilisant le format Série 15 est spécifié (avec le bit 1 (FCV) du paramètre n° 0001 réglé à 1 et le bit 3 (F16) du paramètre n° 5102 réglé à 0), l'adresse R spécifie :
- 0: Commande incrémentale  
 1: Programmation absolue avec le système de codes G "A". Avec le système de codes G "B" ou "C", G90 et G91 sont respectés.

- # 7 RDI** Si un cycle fixe de perçage utilisant le format Série 15 est spécifié (avec le bit 1 (FCV) du paramètre n° 0001 réglé à 1 et le bit 3 (F16) du paramètre n° 5102 réglé à 0), l'adresse R est basée sur :
- 0: La programmation du rayon
  - 1: La programmation du diamètre/rayon de l'axe de perçage.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
<b>5104</b>						<b>FCK</b>		

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 2 FCK** Dans un cycle fixe de tournage multiple répétitif (G71/G72), le profil d'usinage :
- 0: N'est pas vérifié.
  - 1: Est vérifié.
- Le profil cible spécifié par G71 ou G72 est vérifié avant l'usinage. Les points suivants sont vérifiés :
- Si le point de départ du cycle fixe est inférieur à la valeur maximale du profil d'usinage même lorsque le signe plus est spécifié pour une surépaisseur de finition, l'alarme PS0322 est émise.
  - Si le point de départ du cycle fixe est supérieur à la valeur minimale du profil d'usinage même lorsque le signe moins est spécifié pour une surépaisseur de finition, l'alarme PS0322 est émise.
  - Si une commande non monotone de type I est spécifiée pour l'axe dans le sens de coupe, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise.
  - Si une commande non monotone est spécifiée pour l'axe dans le sens d'ébauche, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise.
  - Si le programme ne comprend pas un bloc ayant un numéro de séquence spécifié par l'adresse Q, l'alarme PS0063 est émise. Cette vérification est effectuée, indépendamment du réglage du bit 2 (QSR) du paramètre n° 5102.
  - Si une commande (G41/G42) du côté de la pièce brute en mode de compensation de rayon de pointe d'outil est incorrecte, l'alarme PS0328 est émise.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
<b>5105</b>					<b>M5T</b>	<b>RF2</b>	<b>RF1</b>	<b>SBC</b>

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 0 SBC** Dans un cycle fixe de perçage, cycle de chanfreinage ou de rayon de pointe :
- 0: Un arrêt en mode bloc par bloc n'est pas effectué.
  - 1: Un arrêt en mode bloc par bloc est effectué.

- # 1      **RF1**    Dans un cycle fixe de tournage multiple répétitif (G71/G72) de type I, l'ébauche :
- 0:    Est exécutée  
1:    N'est pas exécutée

**REMARQUE**

Lorsqu'une surépaisseur d'ébauche ( $\Delta i/\Delta k$ ) est spécifiée à l'aide du format de programme Série 15, l'ébauche est exécutée, indépendamment du réglage de ce paramètre.

- # 2      **RF2**    Dans un cycle fixe de tournage multiple répétitif (G71/G72) de type II, l'ébauche :
- 0:    Est exécutée  
1:    N'est pas exécutée

**REMARQUE**

Lorsqu'une surépaisseur d'ébauche ( $\Delta i/\Delta k$ ) est spécifiée à l'aide du format de programme Série 15, l'ébauche est exécutée, indépendamment du réglage de ce paramètre.

- # 3      **M5T**    Lorsque le sens de rotation de la broche est modifié de l'avant vers l'arrière ou vice versa dans un cycle de taraudage (G84/G88 avec la Série T, ou G84/G74 avec la Série M) :
- 0:    M05 est sorti avant la sortie de M04 ou M03.  
1:    M05 n'est pas sorti avant la sortie de M04 ou M03.

5110

**Code M de verrouillage de l'axe C dans un cycle fixe de perçage**

- [Type d'entrée]    Entrée de paramètres  
[Type de donnée]    Canal sur double mot  
[Plage de données autorisées]    0 à 99999998  
Ce paramètre définit un code M de verrouillage de l'axe C dans un cycle fixe de perçage

5111

**Temporisation lorsque le déverrouillage de l'axe C est spécifié dans un cycle fixe de perçage**

- [Type d'entrée]    Entrée de paramètres  
[Type de donnée]    Canal sur double mot  
[Unité de donnée]

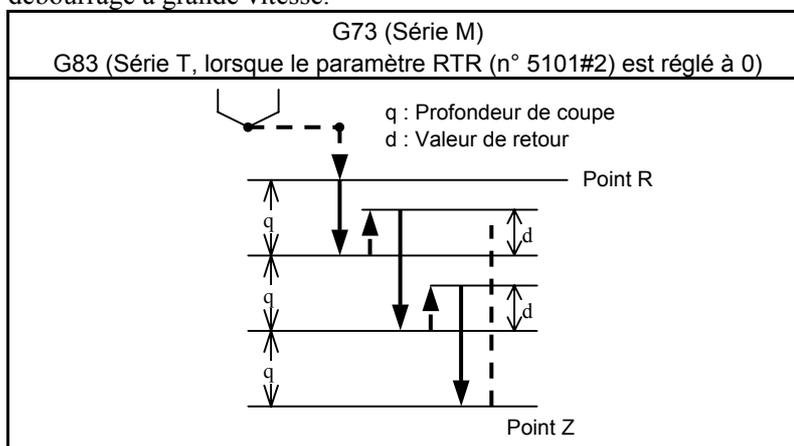
Systeme d'incrément	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	Unité
Systeme métrique	10	1	0.1	0.01	0.001	msec
Systeme en pouces	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	msec

[Plage de données autorisées] 0 à 32767  
 Ce paramètre fixe la temporisation lorsque le déverrouillage de l'axe C est spécifié dans un cycle fixe de perçage.

5114

**Valeur de retour dans un cycle de perçage avec déboufrage à grande vitesse**

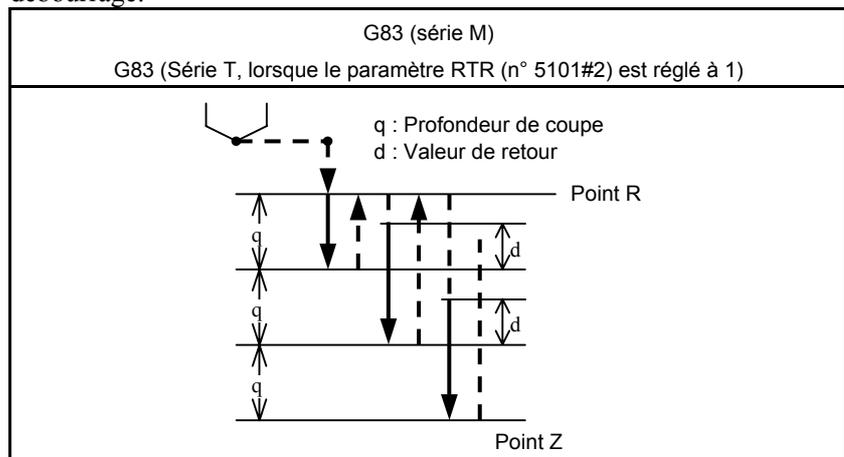
[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur réel  
 [Unité de donnée] mm, pouce (unité d'entrée)  
 [Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.  
 [Plage de données autorisées] Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) )  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999)  
 Ce paramètre définit la valeur de retour dans un cycle de perçage avec déboufrage à grande vitesse.



5115

Valeur de la garde dans un cycle de perçage avec débouillage

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Ce paramètre définit une valeur de garde dans un cycle de perçage avec débouillage.



5130

Valeur de coupe (valeur de chanfrein) dans les cycles de filetage G92 et G76

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur octet
[Unité de donnée]	0.1
[Plage de données autorisées]	0 à 127 Ce paramètre définit une valeur de coupe (valeur de chanfrein) dans le cycle de filetage (G76) d'un cycle fixe de tournage multiple répétitif et dans le cycle de filetage (G92) d'un cycle fixe. Supposons que L est le pas. Une plage de valeur de coupe allant de 0.1L à 12.7L est alors autorisée. Pour programmer une valeur de coupe de 10.0L, par exemple, spécifier 100 dans ce paramètre.

5131

Angle de coupe dans les cycles de filetage G92 et G76

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur octet
[Unité de donnée]	Degré
[Plage de données autorisées]	1 à 89 Ce paramètre définit un angle de filetage dans un cycle de filetage (G92/G76). Si 0 est défini, un angle de 45 degrés est programmé.

<b>5132</b>	<b>Profondeur de passe dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72.</b>
-------------	---

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Ce paramètre définit la profondeur de passe dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72. Il n'est pas utilisé avec le format de programme Série 15.

**REMARQUE**

Spécifier toujours une valeur de rayon.

<b>5133</b>	<b>Dégagement dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72.</b>
-------------	--

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Ce paramètre définit la valeur de dégagement dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72.

**REMARQUE**

Spécifier toujours une valeur de rayon.

<b>5134</b>	<b>Garde dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72.</b>
-------------	---

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Ce paramètre définit une valeur de garde jusqu'au point de départ d'avance de coupe dans un cycle fixe de tournage multiple répétitif (G71/G72).

**REMARQUE**

Spécifier toujours une valeur de rayon.

5135

**Distance de retrait dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G73**  
(second axe du plan)

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Ce paramètre définit une distance de retrait le long du second axe du plan dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G73. Il n'est pas utilisé avec le format de programme Série 15.

**REMARQUE**

Spécifier toujours une valeur de rayon.

5136

**Distance de retrait dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G73**  
(premier axe du plan)

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Ce paramètre définit une distance de retrait le long du premier axe du plan dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G73. Il n'est pas utilisé avec le format de programme Série 15.

**REMARQUE**

Spécifier toujours une valeur de rayon.

5137

**Nombre de divisions dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G73**

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur double mot
[Unité de donnée]	Cycle
[Plage de données autorisées]	1 à 99999999
	Ce paramètre définit le nombre de divisions dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G73.
	Il n'est pas utilisé avec le format de programme Série 15.

<b>5139</b>	<b>Retour dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G74 et G75</b>
-------------	---

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999)
	Ce paramètre définit le retour dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G74 et G75.

**REMARQUE**  
Spécifier toujours une valeur de rayon.

<b>5140</b>	<b>Profondeur de passe minimale dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76</b>
-------------	---

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999)
	Ce paramètre définit une profondeur de passe minimale dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76 de telle sorte que la profondeur de passe ne devienne pas trop faible lorsqu'elle est constante.

**REMARQUE**  
Spécifier toujours une valeur de rayon.

<b>5141</b>	<b>Surépaisseur de finition dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76</b>
-------------	---

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Ce paramètre définit la surépaisseur de finition dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76.

**REMARQUE**

Spécifier toujours une valeur de rayon.

<b>5142</b>	<b>Nombre de répétitions d'usinages de finition dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur double mot
[Unité de donnée]	Cycle
[Plage de données autorisées]	1 à 99999999 Ce paramètre définit le nombre de répétitions de cycle de finition dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76. Si 0 est défini, un seul cycle de finition final est exécuté.

<b>5143</b>	<b>Angle de pointe d'outil dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur octet
[Unité de donnée]	Degré
[Plage de données autorisées]	0, 29, 30, 55, 60, 80 Ce paramètre définit l'angle de pointe d'outil dans le cycle fixe de tournage multiple répétitif G76. Il n'est pas utilisé avec le format de programme Série 15.

<b>5145</b>	<b>Valeur autorisée 1 dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72.</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) ) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999) Si une commande monotone de type I ou II est spécifiée pour l'axe dans le sens d'ébauche, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise. Lorsqu'un programme est créé automatiquement, un très petit profil

non monotone est parfois obtenu. Régler une valeur autorisée sans signe pour un tel profil non monotone. En procédant ainsi, les cycles G71 et G72 peuvent être exécutés même dans un programme comprenant un profil non monotone.

Exemple :

Supposons qu'une commande G71 (dans laquelle le sens de l'axe de coupe (axe X) est moins et le sens de l'axe d'ébauche (axe Z) est moins) soit programmée. Dans un tel cas, si une commande non monotone de déplacement de 0,001 mm dans le sens positif le long de l'axe Z est spécifiée dans un programme de profil cible, l'ébauche peut être exécutée suivant le profil programmé sans alarme en réglant la valeur 0,001 mm dans ce paramètre.

#### REMARQUE

Une vérification de profil monotone est effectuée en permanence pendant les cycles G71 et G72. Un profil (trajectoire programmée) est vérifié. Si une compensation du rayon de pointe d'outil est effectuée, la trajectoire après compensation est vérifiée. Si le bit 2 (FCK) du paramètre n° 5104 est réglé à 1, une vérification est effectuée avant l'exécution du cycle G71 ou G72. Dans ce cas, ce n'est pas une trajectoire après compensation de rayon de pointe d'outil qui est vérifiée mais bien une trajectoire programmée.

À noter qu'aucune alarme n'est émise lorsqu'une valeur autorisée est définie.

Utiliser toujours une valeur de rayon pour définir ce paramètre.

5146

Valeur autorisée 2 dans les cycles fixes de tournage multiples répétitifs G71 et G72

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm, pouce (unité d'entrée)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe de référence.
[Plage de données autorisées]	0 à profondeur de passe
	Si une commande monotone de type I n'est pas spécifiée pour l'axe dans le sens de coupe, l'alarme PS0064 ou PS0329 est émise. Lorsqu'un programme est créé automatiquement, un très petit profil non monotone est parfois obtenu. Régler une valeur autorisée sans signe pour un tel profil non monotone. En procédant ainsi, les cycles G71 et G72 peuvent être exécutés même dans un programme comprenant un profil non monotone.
	La valeur autorisée est limitée à la profondeur de passe spécifiée par un cycle fixe de tournage multiple répétitif.
	Exemple :

Supposons qu'une commande G71 (dans laquelle le sens de l'axe de coupe (axe X) est moins et le sens de l'axe d'ébauche (axe Z) est moins) soit programmée. Dans un tel cas, si une commande non monotone de déplacement de 0,001 mm dans le sens négatif le long de l'axe X est spécifiée dans un programme de profil cible pour un déplacement du bas jusqu'au point d'arrivée, l'ébauche peut être exécutée suivant le profil programmé sans alarme en réglant la valeur 0,001 mm dans ce paramètre.

### REMARQUE

Une vérification de profil monotone est effectuée en permanence pendant les cycles G71 et G72. Un profil (trajectoire programmée) est vérifié. Si une compensation du rayon de pointe d'outil est effectuée, la trajectoire après compensation est vérifiée. Si le bit 2 (FCK) du paramètre n° 5104 est réglé à 1, une vérification est effectuée avant l'exécution du cycle G71 ou G72. Dans ce cas, ce n'est pas une trajectoire après compensation de rayon de pointe d'outil qui est vérifiée mais bien une trajectoire programmée.

À noter qu'aucune alarme n'est émise lorsqu'une valeur autorisée est définie.

Utiliser toujours une valeur de rayon pour définir ce paramètre.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5200		FHD	PCP	DOV				G84

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
[Type de donnée] Canal sur bit

- # 0      G84** Méthode de spécification du taraudage rigide  
 0: Un code M spécifiant le mode de taraudage rigide est spécifié avant l'émission de la commande G84 (ou G74). (Voir le paramètre n° 5210).  
 1: Aucun code M spécifiant le mode taraudage rigide n'est utilisé. (G84 ne peut pas être utilisé en tant que code G pour le cycle de taraudage ; G74 ne peut pas être utilisé dans le cycle de taraudage inverse).
- # 4      DOV** Valeur de correction pendant le retrait en taraudage rigide  
 0: Invalidée  
 1: Validée (La valeur de correction est définie dans le paramètre n° 5211. Toutefois, définissez une valeur de correction pour le retour au taraudage rigide dans le paramètre n° 5381.)
- # 5      PCP** Taraudage rigide  
 0: Est utilisé comme cycle de taraudage avec déburrage à grande vitesse  
 1: N'est pas utilisé comme un cycle de taraudage avec déburrage à grande vitesse

- # 6 FHD** Suspension de l'avance et bloc par bloc en taraudage rigide  
 0: Invalidée  
 1: Validée

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5201				OV3	OVU			

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 3 OVU** L'unité d'incrément du paramètre de correction (n° 5211) pour l'extraction de l'outil en mode taraudage rigide est :  
 0: 1%  
 1: 10%

- # 4 OV3** Une vitesse de broche pour l'extraction est programmée ; la correction d'extraction est :  
 0: Désactivée.  
 1: Activée.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5203				OVS				

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 4 OVS** En taraudage rigide, la correction par le signal de sélection de correction de vitesse d'avance et l'annulation de la correction par le signal d'annulation de correction est :  
 0: Désactivée.  
 1: Activée.  
 Lorsque la correction de la vitesse d'avance est activée, la correction de retrait est désactivée.  
 La correction de la broche est limitée à 100% pendant le taraudage rigide quel que soit le paramétrage ;

5211	Valeur de correction pendant le retrait en taraudage rigide
------	---

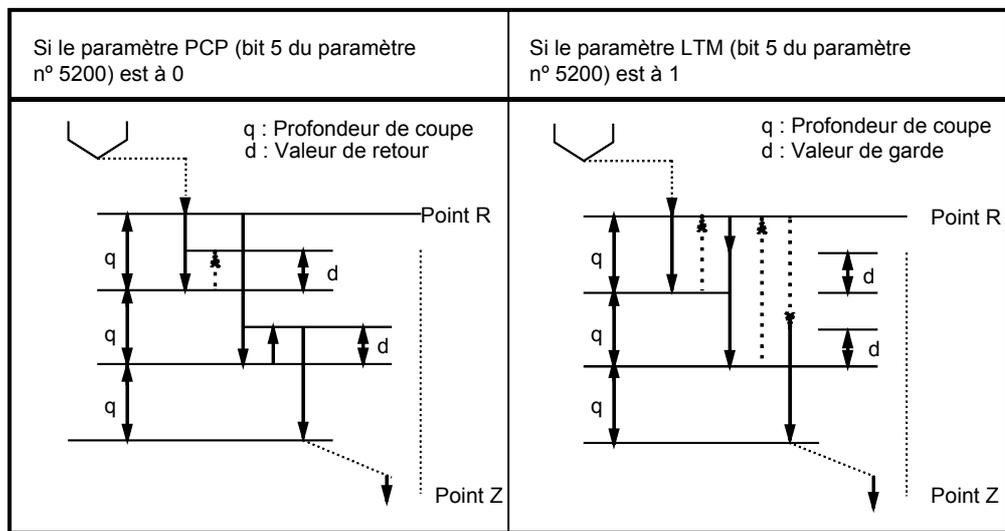
[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur mot  
 [Unité de donnée] 1% ou 10%  
 [Plage de données autorisées] 0 à 200  
 Le paramètre définit la valeur de correction pendant l'extraction en taraudage rigide.

#### REMARQUE

La valeur de correction est valide lorsque le bit DOV du paramètre n° 5200 #4 est réglé à 1. Si OVU (bit 3 du paramètre n° 5201) est réglé à 1, l'unité de réglage de données est 10%. Une correction de 200% maximum peut être appliquée à l'extraction.

**5213**      **Retour dans un cycle de taraudage rigide avec débouillage**

[Type d'entrée]    Entrée de réglage  
 [Type de donnée]    Canal sur réel  
 [Unité de donnée]    mm, pouce (unité d'entrée)  
 [Unité de donnée minimum]    Dépend du système d'incrément de l'axe de perçage.  
 [Plage de données autorisées]    0 ou unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (B) )  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +999999,999)  
 Ce paramètre définit le retour ou la garde dans le cycle de taraudage avec débouillage.



- |             |   |
|-------------|---|
| <b>5241</b> | <b>Vitesse de broche maximale en taraudage rigide (première gamme)</b>  |
| <b>5242</b> | <b>Vitesse de broche maximale en taraudage rigide (deuxième gamme)</b>  |
| <b>5243</b> | <b>Vitesse de broche maximale en taraudage rigide (troisième gamme)</b> |
| <b>5244</b> | <b>Vitesse de broche maximale en taraudage rigide (quatrième gamme)</b> |

[Type d'entrée]    Entrée de paramètres  
 [Type de donnée]    broche double mot  
 [Unité des données]    mn<sup>-1</sup>  
 [Plage de données autorisées]    0 à 9999  
 Rapport de gamme entre la broche et le codeur de position  
 1 : 1 0 à 7400  
 1 : 2 0 à 9999  
 1 : 4 0 à 9999  
 1 : 8 0 à 9999  
 Chacun de ces paramètres permet de définir une vitesse maximale de broche pour chaque gamme en taraudage rigide.  
 Définissez la même valeur aux deux paramètres n° 5241 et n° 5243 pour un système d'engrenage à un étage. Pour les systèmes

d'engrenage à deux étages, définissez la même valeur que celle du paramètre n° 5242 dans le paramètre n° 5243. Sinon, l'alarme PS0200 est émise. Ceci s'applique à la série M.

<b>5321</b>	<b>Jeu de la broche en mode taraudage rigide (premier niveau de l'engrenage)</b>
<b>5322</b>	<b>Jeu de la broche en mode taraudage rigide (second niveau de l'engrenage)</b>
<b>5323</b>	<b>Jeu de la broche en mode taraudage rigide (troisième niveau de l'engrenage)</b>
<b>5324</b>	<b>Jeu de la broche en mode taraudage rigide (quatrième niveau de l'engrenage)</b>

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Broche sur mot  
 [Unité de donnée] Unité de détection  
 [Plage de données autorisées] -9999 à 9999  
 Chacun de ces paramètres permet de définir un jeu de broche.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
<b>5400</b>								<b>RIN</b>

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

**# 0 RIN** Commande d'angle de rotation de coordonnées (R)  
 0: Spécifiée par une méthode absolue  
 1: Spécifiée par une méthode absolue (G90) ou une méthode incrémentale (G91)

<b>5410</b>	<b>Déplacement angulaire appliqué quand aucun déplacement n'est spécifié pour la rotation du système de coordonnées</b>
-------------	---

[Type d'entrée] Entrée de réglage  
 [Type de donnée] Canal sur double mot  
 [Unité de donnée] 0,001 degré  
 [Plage de données autorisées] -360000 à 360000  
 Définir un déplacement angulaire pour la rotation du système de coordonnées. Si aucun déplacement angulaire n'est spécifié avec l'adresse T pour la rotation du système de coordonnées dans un bloc contenant G68, le réglage de ce paramètre est utilisé comme déplacement angulaire pour cette rotation.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5431								MDL

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

### REMARQUE

Lorsque ce paramètre est défini, la machine doit être mise hors tension pour continuer.

- # 0 MDL** Le code G60 (positionnement unidirectionnel) est :  
 0: Code G non modal (groupe 00).  
 1: Code G modal (groupe 01).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000				HGO			MGO	

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 1 MGO** Lorsqu'une instruction GOTO pour spécifier le contrôle de macro personnalisée est exécutée, un branchement à grande vitesse aux 20 numéros de séquence exécuté depuis le début du programme est :  
 0: Un branchement à grande vitesse aux n numéros de séquence à partir du début du programme exécuté n'est pas effectué.  
 1: Un branchement à grande vitesse aux n numéros de séquence à partir du début du programme est effectué.

- # 4 HGO** Lorsqu'une instruction GOTO dans une commande de contrôle de macro personnalisée est exécutée, un branchement à grande vitesse aux 30 numéros de séquence juste avant l'instruction exécutée est :  
 0: N'est pas réalisée.  
 1: Est réalisée.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200	SKF							

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

- # 7 SKF** Cycle à vide, correction et accélération/décélération automatique pour commande de saut G31  
 0: Désactivés  
 1: Activés

<b>6241</b>	<b>Vitesse d'avance lors de la mesure de la compensation automatique d'outil (série T) (pour les signaux XAE1 et GAE1)</b>

<b>6242</b>	<b>Vitesse d'avance lors de la mesure de la compensation automatique d'outil (série T) (pour les signaux XAE2 et GAE2)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal sur réel
[Unité de donnée]	mm/min, pouce/min, deg/min (unité machine)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	Voir la table des paramètres standard (C) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, 0,0 à +240000,0) Ces paramètres définissent la vitesse d'avance correspondante lors de la mesure de la compensation automatique d'outil (série T) ou lors de la mesure automatique de longueur d'outil (série M).

**REMARQUE**

Si le paramètre n° 6242 ou 6243 est réglé à 0, la valeur du paramètre n° 6241 est utilisée.

<b>6251</b>	<b>Valeur <math>\gamma</math> sur l'axe X pendant la compensation automatique d'outil (série T)</b>

<b>6252</b>	<b>Valeur <math>\gamma</math> sur l'axe Z pendant la compensation automatique d'outil (série T)</b>

[Type d'entrée]	Entrée de paramètres
[Type de donnée]	Canal double mot
[Unité de donnée]	mm, pouce, deg (unité machine)
[Unité de donnée minimum]	Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.
[Plage de données autorisées]	Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A)) (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999) Ces paramètres définissent la valeur $\gamma$ correspondante pendant la compensation automatique d'outil (série T) ou pendant la mesure automatique de longueur d'outil (série M).

**REMARQUE**

Définir une valeur de rayon quel que soit le mode de programmation (diamètre ou rayon) activé.

<b>6254</b>	<b>Valeur ε sur l'axe X pendant la compensation automatique d'outil (série T)</b>
<b>6255</b>	<b>Valeur ε sur l'axe Z pendant la compensation automatique d'outil (série T)</b>

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal double mot  
 [Unité de donnée] mm, pouce, deg (unité machine)  
 [Unité de donnée minimum] Dépend du système d'incrément de l'axe appliqué.  
 [Plage de données autorisées] Unité de donnée minimum positive à 9 chiffres (voir la table des paramètres standard (A))  
 (Lorsque le système d'incrément est IS-B, -999999,999 à +999999,999)  
 Ces paramètres définissent la valeur ε correspondante pendant la compensation automatique d'outil (série T) ou pendant la mesure automatique de longueur d'outil (série M).

**REMARQUE**  
 Définir une valeur de rayon quel que soit le mode de programmation (diamètre ou rayon) activé.

	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
<b>8103</b>							<b>MWP</b>	

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Bit

**REMARQUE**  
 Lorsque ce paramètre est défini, la machine doit être mise hors tension avant de poursuivre l'opération.

**# 1 MWP** Pour spécifier la commande P pour le code M d'attente/coupe équilibrée :  
 0: Une valeur binaire est utilisée comme cela est fait de façon conventionnelle.  
 1: Une combinaison de numéros de canaux est utilisée.

	<b>#7</b>	<b>#6</b>	<b>#5</b>	<b>#4</b>	<b>#3</b>	<b>#2</b>	<b>#1</b>	<b>#0</b>
		<b>NAA</b>	<b>CAV</b>			<b>CCC</b>		
<b>19607</b>								

[Type d'entrée] Entrée de paramètres  
 [Type de donnée] Canal sur bit

**# 2 CCC** En mode de compensation d'outil de coupe/du rayon de pointe d'outil, la méthode de connexion d'angle extérieur est basée sur :  
 0: Type de connexion linéaire.

- 1: Type de connexion circulaire.
- # 5      **CAV**      Lorsqu'une vérification d'interférence trouve qu'une interférence (surcoupe) s'est produite :
- 0: L'usinage s'arrête avec l'alarme (PS0041).  
(Fonction d'alarme de vérification d'interférence)
- 1: L'usinage se poursuit en changeant la trajectoire de l'outil pour éviter que l'interférence (surcoupe) ne se produise. (Fonction d'évitement de vérification d'interférence)
- Pour la méthode de vérification d'interférence, reportez-vous aux descriptions du bit 1 (CNC) du paramètre n° 5008 et du bit 3 (CNV) du paramètre n° 5008.
- # 6      **NAA**      Lorsque la fonction d'évitement de vérification d'interférence considère qu'une opération d'évitement est dangereuse ou qu'une interférence se produit au-delà du vecteur d'évitement d'interférence :
- 0: Une alarme est émise.  
Lorsque l'opération d'évitement est considérée comme dangereuse, l'alarme (PS5447) est émise.  
Quand une interférence au-delà du vecteur d'évitement d'interférence est supposée se produire, l'alarme (PS5448) est émise.
- 1: Aucune alarme n'est émise et l'opération d'évitement se poursuit.

**REMARQUE**

Régler en général ce paramètre à 0.

19625

**Nombre de blocs à lire en mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil**

[Type d'entrée]  
[Type de donnée]  
[Plage de données autorisées]

Entrée de réglage  
Canal sur octet  
3 à 8

Ce paramètre définit le nombre de blocs à lire en mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil. Si une valeur inférieure à 3 est définie, la valeur par défaut 3 est prise en compte par le système. Si une valeur supérieure à 8 est définie, la valeur par défaut 8 est prise en compte par le système. Le nombre de blocs lus étant élevé, un contrôle de dépassement d'usinage (interférence) peut être exécuté à l'avance à l'aide d'une commande. Cependant, le nombre de blocs lus et analysés augmente ; un temps de traitement de bloc plus long devient nécessaire.

Même si le réglage de ce paramètre est modifié en mode IMD en arrêtant le mode de compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil, le réglage ne prend pas effet immédiatement. Pour que le nouveau réglage devienne valide, le mode de compensation d'outil de coupe/compensation de rayon de pointe d'outil doit être annulé, et le mode réactivé.

## A.2 TYPE DE DONNÉE

Les paramètres sont classés par type de donnée :

Type de donnée	Plage de données autorisées	Remarques
Bit	0 ou 1	
Groupe machine sur bit		
Canal sur bit		
Axe sur bit		
Broche sur bit		
Octet	-128 à 127 0 à 255	Certains paramètres gèrent ces types de données comme des données sans signe
Groupe machine sur octet		
Canal sur octet		
Axe sur octet		
Broche sur octet		
Mot	-32768 à 32767 0 à 65535	Certains paramètres gèrent ces types de données comme des données sans signe
Groupe machine sur mot		
Canal sur mot		
Axe mot simple		
Broche sur mot		
Double mot	0 à ±999999999	Certains paramètres gèrent ces types de données comme des données sans signe
Groupe machine double mot		
Canal double mot		
Axe double mot		
Broche double mot		
Réel	Voir les tables des paramètres standard.	
Groupe machine réel		
Canal sur réel		
Axe sur réel		
Broche sur réel		

### REMARQUE

- 1 Chacun des paramètres des types bit, groupe de machines sur bit, canal sur bit, axe sur bit et broche sur bit comporte 8 bits pour un numéro de donnée (paramètres avec huit significations différentes).
- 2 Pour les types « groupe de machines », les paramètres correspondant au nombre maximum de groupes de machines sont présents, de sorte que des données indépendantes peuvent être définies pour chaque groupe de machines.
- 3 Pour les types « canal », les paramètres correspondant au nombre maximum de canaux sont présents, de sorte que des données indépendantes peuvent être définies pour chaque canal.
- 4 Pour les types « axe », les paramètres correspondant au nombre maximum d'axes de commande sont présents, de sorte que des données indépendantes peuvent être définies pour chaque axe de commande.
- 5 Pour les types « broche », les paramètres correspondant au nombre maximum de broches sont présents, de sorte que des données indépendantes peuvent être définies pour chaque broche.
- 6 La plage de données autorisées pour chaque type de donnée indique une plage générale. La plage varie selon les paramètres. Pour connaître la plage de données autorisées d'un paramètre particulier, se reporter à la description du paramètre.

## A.3 TABLES DES PARAMÈTRES STANDARD

Cette section définit les unités de données minimum standard et les plages de données autorisées des paramètres CNC du type réel, groupe machine sur réel, canal sur réel, axe sur réel et broche sur réel. Les types de données et unités de données de chaque paramètre sont conformes aux spécifications de chaque fonction.

### REMARQUE

- 1 Les valeurs sont arrondies au chiffre supérieur ou inférieur aux multiples les plus proches de l'unité de donnée minimum.
- 2 Une plage de données autorisées établit les limites de saisie des données et peut être différente des valeurs représentant la performance réelle.
- 3 Pour des informations sur les plages des commandes CNC, cf. Annexe D, "Plage des valeurs de commande."

### (A) Paramètres de longueur et d'angle (type 1)

Unités de donnée	Système d'incrément	Unité de donnée minimum	Plage de données autorisées
mm deg.	IS-A	0.01	-999999.99 à +999999.99
	IS-B	0.001	-999999.999 à +999999.999
	IS-C	0.0001	-99999.9999 à +99999.9999
	IS-D	0.00001	-9999.99999 à +9999.99999
	IS-E	0.000001	-999.999999 à +999.999999
pouce	IS-A	0.001	-99999.999 à +99999.999
	IS-B	0.0001	-99999.9999 à +99999.9999
	IS-C	0.00001	-9999.99999 à +9999.99999
	IS-D	0.000001	-999.999999 à +999.999999
	IS-E	0.0000001	-99.9999999 à +99.9999999

### (B) Paramètres de longueur et d'angle (type 2)

Unité de donnée	Système d'incrément	Unité de donnée minimum	Plage de données autorisées
mm deg.	IS-A	0.01	0.00 à +999999.99
	IS-B	0.001	0.000 à +999999.999
	IS-C	0.0001	0.0000 à +99999.9999
	IS-D	0.00001	0.00000 à +9999.99999
	IS-E	0.000001	0.000000 à +999.999999
pouce	IS-A	0.001	0.000 à +99999.999
	IS-B	0.0001	0.0000 à +99999.9999
	IS-C	0.00001	0.00000 à +9999.99999
	IS-D	0.000001	0.000000 à +999.999999
	IS-E	0.0000001	0.0000000 à +99.9999999

**(C) Paramètres de vitesse et de vitesse angulaire**

Unité de donnée	Système d'incrément	Unité de donnée minimum	Plage de données autorisées
mm/min degré/min	IS-A	0.01	0.00 à +999000.00
	IS-B	0.001	0.000 à +999000.000
	IS-C	0.0001	0.0000 à +99999.9999
	IS-D	0.00001	0.00000 à +9999.99999
	IS-E	0.000001	0.000000 à +999.999999
pouce/min	IS-A	0.001	0.000 à +96000.000
	IS-B	0.0001	0.0000 à +9600.0000
	IS-C	0.00001	0.00000 à +4000.00000
	IS-D	0.000001	0.000000 à +400.000000
	IS-E	0.0000001	0.0000000 à +40.0000000

**(D) Paramètres d'accélération et d'accélération angulaire**

Unité de donnée	Système d'incrément	Unité de donnée minimum	Plage de données autorisées
mm/sec <sup>2</sup> deg./sec <sup>2</sup>	IS-A	0.01	0.00 à +999999.99
	IS-B	0.001	0.000 à +999999.999
	IS-C	0.0001	0.0000 à +99999.9999
	IS-D	0.00001	0.00000 à +9999.99999
	IS-E	0.000001	0.000000 à +999.999999
pouce/sec <sup>2</sup>	IS-A	0.001	0.000 à +99999.999
	IS-B	0.0001	0.0000 à +99999.9999
	IS-C	0.00001	0.00000 à +9999.99999
	IS-D	0.000001	0.000000 à +999.999999
	IS-E	0.0000001	0.0000000 à +99.9999999



# INDEX

## <A>

ADRESSES ET PLAGE DE VALEURS

PROGRAMMABLES POUR LE FORMAT DE

PROGRAMME Série 15 ..... 250

Annulation du cycle fixe (G80)..... 115

Annulation du cycle fixe de perçage (G80)..... 101, 337

APPEL DE SOUS-PROGRAMME..... 251

AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA  
MANIPULATION ..... 9

AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS RELATIFS À LA  
PROGRAMMATION ..... 6

AVERTISSEMENTS RELATIFS À LA MAINTENANCE  
QUOTIDIENNE..... 12

## <B>

Barrières de mandrin et de contre-pointe..... 379

Pointe d'outil imaginaire ..... 148

## <C>

CHANFREINAGE ET RAYON DE POINTE..... 119

Code T de correction d'outil..... 138

Compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil  
pour la saisie à partir du pupitre IMD..... 226

CONSERVATION DU VECTEUR (G38)..... 228

Correction..... 139

CORRECTION ..... 12

CORRECTION AUTOMATIQUE D'OUTIL (G36, G37) 236

Correction d'axe Y ..... 143

Correction de deuxième géométrie d'outil ..... 144

Correction de géométrie d'outil et correction  
d'usure d'outil ..... 137

Correction d'extraction ..... 116

CORRECTION D'OUTIL ..... 136

Correction pendant le taraudage rigide..... 116

COUPE ÉQUILIBRÉE (G68, G69) ..... 339

Cycle d'usinage longitudinal..... 31, 253

Cycle d'alésage (G85).....333, 335

Cycle d'alésage frontal (G85) / Cycle d'alésage

latéral (G89)..... 100

Cycle de dressage .....42, 264

Cycle de filetage (G92).....35, 257

Cycle de filetage conique.....39, 261

Cycle de filetage droit.....35, 257

Cycle de filetage multiple (G76 < système de  
codes G "A/B">).....307

Cycle de filetage multiple (G76).....82

Cycle de finition (G70) ..... 74, 299

Cycle de perçage avec déburrage (G83) .....329

Cycle de perçage avec déburrage à grande  
vitesse (G83.1) .....323

Cycle de perçage de diamètre externe/interne (G75) ...80, 305

Cycle de perçage de surface transversale avec  
déburrage (G74)..... 78, 303

Cycle de perçage frontal (G83)/Cycle de  
perçage latéral (G87) .....95

Cycle de perçage, cycle d'alésage inverse (G82) .....327

Cycle de perçage, cycle de centrage (G81).....325

Cycle de taraudage (G84) .....331

Cycle de taraudage frontal (G84) / Cycle de  
taraudage latéral (G88) .....98

Cycle de taraudage rigide avec déburrage  
(G84 ou G88)..... 110

CYCLE DE TARAUDAGE RIGIDE FRONTAL (G84) /

CYCLE DE TARAUDAGE RIGIDE LATERAL (G88)...104

Cycle de tournage de surface transversale (G94).....42, 264

Cycle d'usinage conique ..... 33, 44, 255, 266

Cycle d'usinage de diamètre externe/interne (G90) .....31, 253

CYCLE FIXE .....252

CYCLE FIXE (G90, G92, G94) .....30

CYCLE FIXE DE PERÇAGE .....91, 317

Cycle fixe et compensation de rayon de pointe d'outil 48, 270	
CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF .....	274
CYCLE MULTIPLE RÉPÉTITIF (G70-G76) .....	52
<b>&lt;D&gt;</b>	
Définition de la valeur de décalage du système de coordonnées pièce .....	370
DÉFINITION DES AVERTISSEMENTS, PRÉCAUTIONS ET REMARQUES .....	2
Définition des valeurs de compensation d'outil/correction de deuxième géométrie .....	373
Définition et affichage de la valeur de correction d'outil ..	360
DÉFINITION ET AFFICHAGE DES DONNÉES.....	358
Déplacement de l'outil en mode correction .....	182
Déplacement de l'outil lors du démarrage .....	176
Déplacement d'outil en mode annulation de correction.....	203
DESCRIPTION DES PARAMÈTRES .....	390
DÉTAILS DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE OU DE RAYON DE POINTE D'OUTIL .....	172
<b>&lt;E&gt;</b>	
ÉCRANS AFFICHÉS PAR LA TOUCHE DE FONCTION <OFFSET/SETTING> .....	359
Enlèvement de copeaux en mode dressage (G72) .....	66, 290
Enlèvement de copeaux en mode tournage (G71) .....	53, 275
Entrée de la valeur de correction d'axe Y .....	351
Entrée de la valeur de correction d'outil / 2 <sup>ème</sup> géométrie ..	353
Entrée directe de la valeur de correction d'outil.....	364
Entrée et sortie de la valeur de correction d'axe Y ....	351, 356
Entrée et sortie de la valeur de correction d'outil / 2 <sup>ème</sup> géométrie.....	353, 357
ENTRÉE/SORTIE DES DONNÉES.....	349
ENTRÉE/SORTIE SUR CHAQUE ÉCRAN .....	350
ENTRÉE/SORTIE SUR L'ÉCRAN E/S TOTALES .....	355
<b>&lt;F&gt;</b>	
FILETAGE À PAS CONSTANT (G32) .....	20
FILETAGE CONTINU .....	24
FILETAGE MULTIPLE .....	25
Fonction d'alarme de vérification d'interférence.....	218
Fonction d'évitement de vérification d'interférence .....	220
FONCTION D'INTERPOLATION.....	19
FONCTION DE COMMANDE MULTICANAL .....	338
FONCTIONNEMENT EN MODE MÉMOIRE AVEC LE FORMAT Série 15.....	249
FONCTIONS DE COMPENSATION.....	135
FONCTIONS SIMPLIFIANT LA PROGRAMMATION...29	
<b>&lt;G&gt;</b>	
GÉNÉRALITÉS .....	11
<b>&lt;/&gt;</b>	
IMAGE MIROIR POUR DOUBLE TOURELLE	
REVOLVER (G68, G69).....	127
INTERPOLATION CIRCULAIRE ANGULAIRE (G39).229	
<b>&lt;N&gt;</b>	
Numéro de correction .....	138
Numéro de correction et valeur de correction.....	152
<b>&lt;O&gt;</b>	
Opération à exécuter si une interférence est censée se produire .....	218
<b>&lt;P&gt;</b>	
PARAMÈTRES .....	389
Position de la pièce et commande de déplacement .....	155
Précautions à prendre par l'opérateur .....	102, 337
PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ.....	1
PRÉCAUTIONS ET AVERTISSEMENTS GÉNÉRAUX....3	
Présentation générale .....	172
Prévention du dépassement d'usinage dû à la compensation d'outil de coupe ou de rayon de pointe d'outil .....	210
Procédure d'utilisation des cycles fixes .....	268
Procédure d'utilisation des cycles fixes (G90, G92, G94) ...46	
PROGRAMMATION DIRECTE DES COTES DES	
<b>&lt;S&gt;</b>	
SCHÉMAS .....	129

**<R>**

Réglage de la correction le long de l'axe Y.....	376
REMARQUES CONCERNANT DIVERS TYPES DE DONNÉES .....	7
Remarques concernant la compensation du rayon de pointe d'outil.....	162
REMARQUES CONCERNANT LA LECTURE DU MANUEL.....	7
Répétition de modèle (G73) .....	71, 296
Restrictions concernant le cycle multiple répétitif .....	315
Restrictions concernant le cycle multiple répétitif (G70-G76).....	89
Restrictions concernant les cycles fixes .....	50, 272
ROTATION DU SYSTÈME DE COORDONNÉES (G68.1, G69.1).....	240

**<S>**

Saisie compteur de la valeur de correction.....	369
---	-----

SAUT DE LIMITE DE COUPLE (G31 P99).....	27
SÉLECTION D'OUTIL ÉTENDUE .....	232
Sélection de l'outil .....	138
Sens de la pointe d'outil imaginaire.....	150
Signal de correction .....	118

**<T>**

TABLES DES PARAMÈTRES STANDARD .....	434
TARAUDEGE RIGIDE .....	103
TYPE DE DONNÉE.....	433

**<V>**

Vérification d'interférence .....	214
VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION D'OUTIL DE COUPE (G40-G42) .....	165
VUE D'ENSEMBLE DE LA COMPENSATION DU RAYON DE POINTE D'OUTIL.....	147



Historique des révisions

FANUC Séries 30i/300i/300is - MODÈLE A, Séries 31i/310i/310is – MODÈLE A5, Séries 31i/310i/310is - MODÈLE A, Séries 32i/320i/320is - MODÈLE A MANUEL DE L'UTILISATEUR (Pour tour) (B-63944FR-1)

02	Juin 2004	Ajout de fonctions Ajout des modèles suivants - Séries 31i /310i /310is - MODÈLE A5 - Séries 31i /310i /310is - MODÈLE A - Séries 32i /320i /320is - MODÈLE A							
01	Juillet 2003	_____							
Révision	Date	Modifications apportées	Révision	Date	Modifications apportées				

