

13.9 FRAISAGE TRANSVERSAL (cycle 232, DIN/ISO : G232)

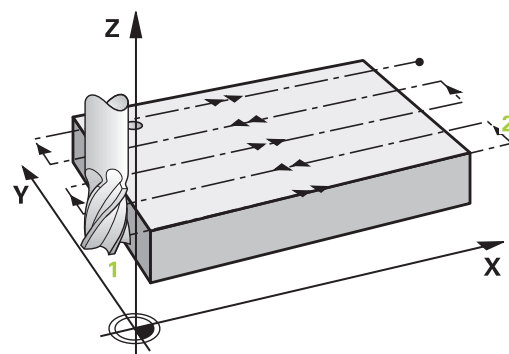
Mode opératoire du cycle

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

- **Stratégie Q389=0** : usinage en méandres, passe latérale à l'extérieur de la surface à usiner
 - **Stratégie Q389=1** : Usinage en méandres, passe latérale, au bord de la surface à usiner
 - **Stratégie Q389=2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale avec l'avance de positionnement
- 1 La commande déplace l'outil en avance rapide **FMAX** pour l'amener de sa position actuelle au point de départ **1**, selon la logique de positionnement : si la position actuelle sur l'axe de broche est supérieure au saut de bride, alors la commande amène l'outil d'abord dans le plan d'usinage, puis dans l'axe de broche ou d'abord au saut de bride, puis dans le plan d'usinage. Le point de départ dans le plan d'usinage est décalé de la valeur du rayon de l'outil et de la valeur de la distance d'approche latérale, à côté de la pièce.
 - 2 L'outil est ensuite amené à la première profondeur de passe calculée par la commande, sur l'axe de la broche, avec l'avance de positionnement.

Stratégie Q389=0

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2**, avec l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **à l'extérieur** de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée, de la distance d'approche latérale programmée et du rayon d'outil.
- 4 La commande décale l'outil en transversale avec l'avance de prépositionnement pour l'amener au point de départ de la ligne suivante ; la commande calcule ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
- 5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
- 8 Le processus est répété jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil n'exécute que l'usinage de la surépaisseur de finition, selon l'avance de finition.
- 9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

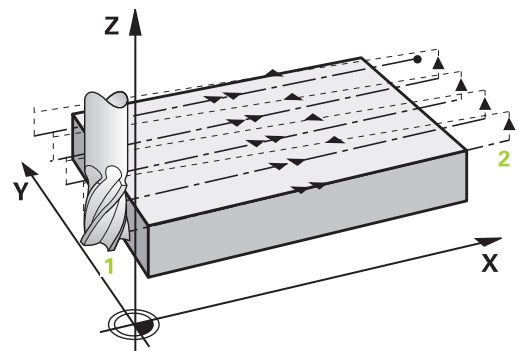


Stratégie Q389=1

- 3 L'outil se déplace ensuite au point final **2** selon l'avance de fraisage programmée. Le point final se trouve **en bordure** de la surface. La commande le calcule à partir du point de départ programmé, de la longueur programmée et du rayon de l'outil.
- 4 La commande décale l'outil en transversale avec l'avance de prépositionnement pour l'amener au point de départ de la ligne suivante ; la commande calcule ce décalage à partir de la largeur programmée, du rayon de l'outil et du facteur de recouvrement de trajectoire maximal.
- 5 L'outil revient ensuite vers le point de départ **1**. Le décalage à la ligne suivante s'effectue de nouveau en bordure de la pièce.
- 6 Le processus est répété jusqu'à ce que la surface programmée soit intégralement usinée. A la fin de la dernière trajectoire, la passe est assurée à la profondeur d'usinage suivante.
- 7 Pour minimiser les courses inutiles, la surface est ensuite usinée dans l'ordre chronologique inverse.
- 8 Cette procédure est répétée jusqu'à ce que toutes les passes soient exécutées. Lors de la dernière passe, l'outil exécute l'usinage de la surépaisseur de finition, avec l'avance de finition.
- 9 A la fin, la commande retire l'outil au saut de bride avec l'avance **FMAX**.

Stratégie Q389=2

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



Attention lors de la programmation !

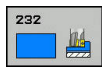
Ce cycle ne peut être exécuté qu'en mode **FUNCTION MODE MILL**.

Définir un **SAUT DE BRIDE Q204** de manière à ce qu'aucune collision ne puisse se produire avec la pièce ou les moyens de serrage.

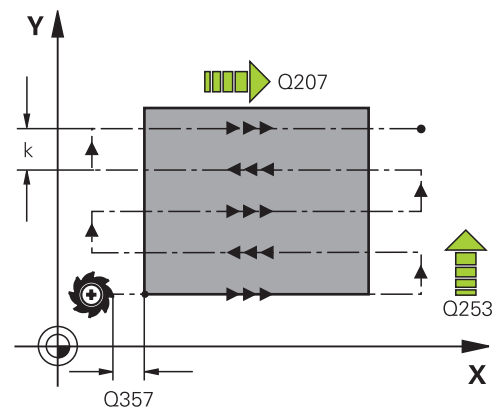
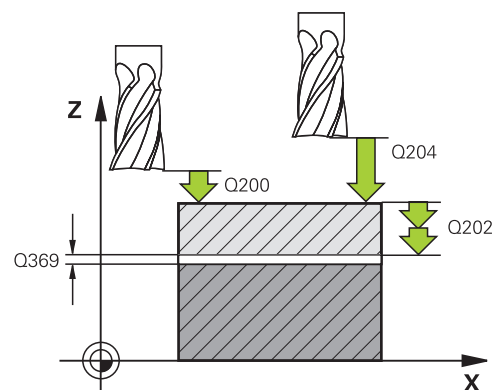
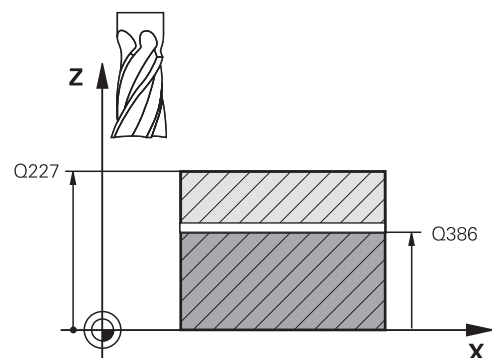
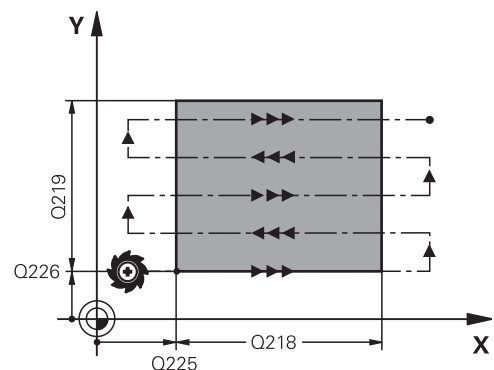
Si vous avez paramétré la même valeur pour **Q227 PT INITIAL 3EME AXE** et **Q386 POINT FINAL 3EME AXE**, la commande ne lancera pas le cycle (profondeur programmée = 0).

Programmez une valeur **Q227** supérieure à la valeur de **Q386**. Sinon, la commande émet un message d'erreur.

Paramètres du cycle



- ▶ **Q389 Stratégie d'usinage (0/1/2)?** : vous définissez ici comment la commande doit usiner la surface :
 - 0** : usinage en méandres, passe latérale en dehors de la surface à usiner, avec l'avance de positionnement
 - 1** : usinage en méandre, passe latérale en bordure de la surface à usiner, avec l'avance de fraisage
 - 2** : usinage ligne à ligne, retrait et passe latérale, avec l'avance de positionnement.
- ▶ **Q225 Point initial 1er axe?** (en absolu) : Coordonnée du point initial de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q226 Point initial 2ème axe?** (en absolu) : coordonnée du point de départ de la surface à usiner sur l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q227 Point initial 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée de la surface de la pièce à partir de laquelle les passes sont calculées Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q386 Point final sur 3ème axe?** (en absolu) : coordonnée sur l'axe de la broche à laquelle la surface doit être fraisée en transversal. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q218 Longueur premier côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe principal du plan d'usinage. Le signe permet de définir la direction de la première trajectoire de fraisage par rapport au **point initial du 1er axe**. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q219 Longueur second côté?** (en incrémental) : longueur de la surface à usiner dans l'axe auxiliaire du plan d'usinage. Vous pouvez définir le sens de la première passe transversale par rapport au **PT INITIAL 2EME AXE** en faisant précéder la valeur d'un signe. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q202 Profondeur de plongée max.?** (en incrémental) : cote **maximale** de chaque passe d'outil. La commande calcule la profondeur de passe réelle à partir de la différence entre le point final et le point de départ dans l'axe d'outil – en tenant compte de la surépaisseur de finition – et ce, de manière à ce que l'usinage soit exécuté avec des profondeurs de passes de même valeur. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q369 Surep. finition en profondeur?** (en incrémental) : valeur de la dernière passe Plage de programmation : 0 à 99999,9999



- ▶ **Q370 Facteur de recouvrement max.?** : passe latérale k **maximale**. La commande calcule la passe latérale effective à partir du saut de bride (**Q219**) et du rayon d'outil, de manière à ce que l'usinage soit effectué avec une passe latérale constante. Si vous avez entré un rayon R2 dans le tableau d'outils (par ex., un rayon de plaquette pour une tête de fraisage), la commande diminuera la passe latérale en conséquence. Plage de programmation : 0,1 à 1,9999
- ▶ **Q207 Avance fraisage?** : vitesse de déplacement de l'outil lors du fraisage, en mm/min. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Avance de finition?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de la dernière passe de fraisage, en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil à l'approche de la position de départ et lors du déplacement à la ligne suivante, en mm/min ; si le déplacement s'effectue en transversal dans la matière (**Q389=1**), la commande déplacera l'outil avec l'avance de fraisage **Q207**. Plage de programmation : 0 à 99999,9999, sinon **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance entre la pointe de l'outil et la position de départ dans l'axe d'outil. Si vous fraisez avec la stratégie d'usinage **Q389=2**, la commande amènera l'outil à la distance d'approche, au-dessus de la profondeur de passe actuelle, avant pour aborder le point de départ de la ligne suivante. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q357 Distance d'approche latérale?** (en incrémental) Le paramètre **Q357** a un effet dans les situations suivantes :
Approche de la première profondeur de passe :
Q357 correspond à la distance latérale de l'outil par rapport à la pièce
Ebauche avec les stratégies de fraisage
Q389=0-3: La surface à usiner est agrandie de la valeur de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**, dans la mesure où il n'y a pas de limitation dans cette direction
Finition latérale : Les trajectoires sont rallongées de la valeur de **Q357** au paramètre **Q350 SENS DE FRAISAGE**.
 Plage de programmation : de 0 à 99999,9999
- ▶ **Q204 Saut de bride** (en incrémental) : coordonnée de l'axe de la broche à laquelle aucune collision ne peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage). Plage de saisie 0 à 99999,9999, sinon **PREDEF**

Exemple

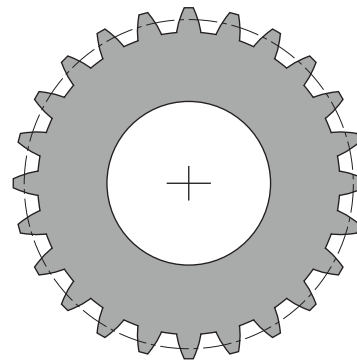
71 CYCL DEF 232 FRAISAGE TRANSVERSAL	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;PT INITIAL 1ER AXE
Q226=+12	;PT INITIAL 2EME AXE
Q227=+2.5	;PT INITIAL 3EME AXE
Q386=-3	;POINT FINAL 3EME AXE
Q218=150	;1ER COTE
Q219=75	;2EME COTE
Q202=2	;PROF. PLONGEE MAX.
Q369=0.5	;SUREP. DE PROFONDEUR
Q370=1	;RECOUVREMENT MAX.
Q207=500	;AVANCE FRAISAGE
Q385=800	;AVANCE DE FINITION
Q253=2000	;AVANCE PRE-POSIT.
Q200=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q357=2	;DIST. APPR. LATERALE
Q204=2	;SAUT DE BRIDE

13.10 Principes de base de la fabrication d'engrenages (option 157)

Principes de base



Consultez le manuel de votre machine !
L'option 157 doit être activée.
Cette fonction doit être activée et adaptée par le constructeur de la machine.



Les cycles ont besoin de l'option 157 Gear Cutting. Pour utiliser ces cycles en mode Tournage, vous aurez également besoin de l'option 50. La broche maître correspond à la broche de l'outil en mode Fraisage et à la broche de la pièce en mode Tournage. L'autre broche est désignée comme "broche esclave". Selon le mode de fonctionnement, la vitesse de rotation (autrement dit, la vitesse de coupe) est programmée avec un **TOOL CALL S** ou **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Pour orienter le système de coordonnées I-CS, les cycles 286 et 287 utilisent l'angle de précession, qui est aussi influencé par les cycles 800 et 801 en mode Tournage. En fin de cycle, l'angle de précession de début de cycle est restauré. Cet angle de précession est également restauré en cas d'interruption de ces cycles.

"L'angle de croisement d'axe" désigne l'angle entre la pièce et l'outil. Cet angle est obtenu à partir de l'angle oblique de l'outil et l'angle oblique de l'engrenage. Les cycles 286 et 287 calculent l'inclinaison de l'axe rotatif requise sur la machine, en se basant sur l'angle de croisement d'axe requis. Ils positionnent donc toujours le premier axe tournant par rapport à l'outil.

L'engrenage doit d'abord être décrit dans le cycle 285 **DEFINIR ENGRENAGE**. Ensuite, vous programmez le cycle 286 **FRAISAGE ENGRENAGE** ou 287 **POWER SKIVING**.

Programmez :

- ▶ Appel d'outil **TOOL CALL**
- ▶ Le mode Tournage ou le mode Fraisage, au choix, avec **FUNCTION MODE TURN / MILL**
- ▶ Sens de rotation de la broche, par ex. **M3** ou **M303**
- ▶ Au besoin, l'appel de cycle **CYCL DEF 801 ANNULER CONFIG. TOURNAGE**.
- ▶ Pré-positionnez le cycle en fonction de votre choix **MILL** ou **TURN**
- ▶ Définition de cycle **CYCL DEF 285 DEFINIR ENGRENAGE**.
- ▶ Définition de cycle **CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE** ou **CYCL DEF 287 POWER SKIVING**.

Attention lors de la programmation !**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Si vous ne pré-positionnez pas l'outil à une position de sécurité, une collision peut se produire entre l'outil et la pièce (moyen de serrage) lors de l'inclinaison du plan d'usinage.

- Pré-positionner l'outil à une position de sécurité

REMARQUE**Attention, risque de collision !**

Pendant l'exécution du programme, une collision est susceptible de se produire entre l'outil et le moyen de serrage si la pièce est serrée trop près du moyen de serrage. Le point de départ en Z et le point final en Z sont allongés de la valeur de la distance d'approche **Q200** !

- Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision entre l'outil et le moyen de serrage !



Avant l'appel de cycle, définissez votre point d'origine au centre de rotation de la broche de la pièce.

Notez que la broche esclave continue de tourner après la fin du cycle. Si vous souhaitez arrêter la broche avant la fin du programme, une fonction M doit être programmée en conséquence.

Toutes les avances d'usinage se réfèrent à l'unité mm/tr de la broche de l'outil.

Les cycles définissent automatiquement le sens et la course d'un retrait ou **LiftOff**. Cela doit avoir été activé par le constructeur de votre machine. Il faut également que le **LiftOff** (retrait) soit autorisé pour l'outil.