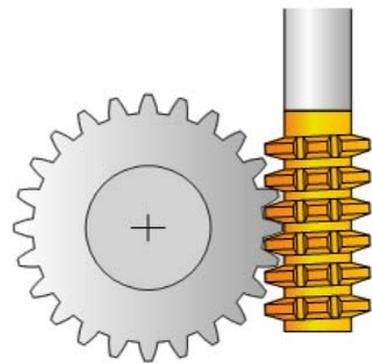


## 13.12 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 286, DIN/ISO : G286, option 157)

### Application

Le cycle 286 **FRAISAGE ENGRENAGE** vous permet de réaliser des engrenages cylindriques ou des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Lors d'un taillage d'engrenage, les dentures sont usinées par un mouvement rotatif synchronisé de la broche de l'outil et de la broche de la pièce. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.



**Appel du cycle**

- 1 La commande positionne l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, sur l'axe de l'outil, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une position de l'axe d'outil dont la valeur est supérieure à celle du paramètre **Q260**, aucun déplacement n'a lieu
- 2 Avant l'inclinaison du plan d'usinage, la commande positionne l'outil en X, à une coordonnée de sécurité, avec l'avance **FMAX**. Si l'outil se trouve déjà à une coordonnée du plan d'usinage dont la valeur est supérieure à celle calculée, aucun déplacement n'a lieu.
- 3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253**.
- 4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance **FMAX**.
- 5 Puis, la commande amène l'outil à distance d'approche **Q200**, sur l'axe d'outil, avec l'avance **Q253**.
- 6 La commande fait tourner l'outil sur la pièce à usiner en denture, dans le sens longitudinal, avec l'avance **Q478** (pour l'ébauche) ou **Q505** (pour la finition) qui a été définie. La zone à usiner est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551+Q200** et par le point final en Z **Q552+Q200** (**Q551** et **Q552** sont définis dans le cycle 285.)  
**Informations complémentaires** : "DEFINIR ENGRENAGE (cycle 285, DIN/ISO : G285, option 157)", Page 405
- 7 Lorsque l'outil se trouve au point final, la commande le retire avec l'avance **Q253** pour le ramener au point de départ.
- 8 La commande répète cette procédure (étapes 5 à 7) jusqu'à ce que l'engrenage défini soit fini.
- 9 Pour terminer, la commande amène l'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance **FMAX**.

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

Si vous réalisez des dentures obliques, les axes rotatifs sont maintenus dans leur position inclinée à la fin du cycle. Il existe un risque de collision !

- ▶ Dégager l'outil avant de modifier la position de l'axe pivotant



Ce cycle ne peut être exécuté que dans les modes d'usinage **FUNCTION MODE MILL** et **FUNCTION MODE TURN**.

Ce cycle s'active par CALL.

Pour être sûr de toujours garder le même tranchant d'outil dans la matière lors de l'usinage d'une denture oblique, définissez une petite course au paramètre de cycle **Q554 DECALAGE SYNCHRONE**.

En mode Tournage, vous devez programmer le cycle 801 **ANNULER CONFIG. TOURNAGE** avant d'appeler le cycle 286.

En mode Tournage, évitez de recourir à une vitesse de rotation de la broche maître qui soit inférieure à six tr/min pour être sûr de pouvoir utiliser une avance en mm/tr. Si c'est le cas, utilisez le mode Fraisage plutôt que le mode Tournage.

Avant de lancer le cycle, programmez le sens de rotation de la broche maître (broche du canal).

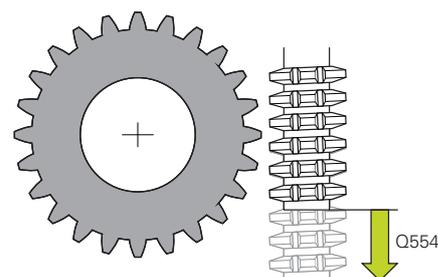
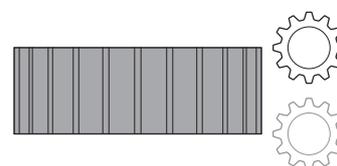
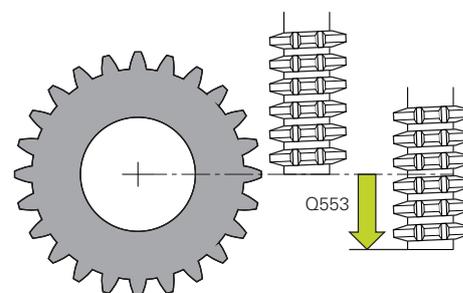
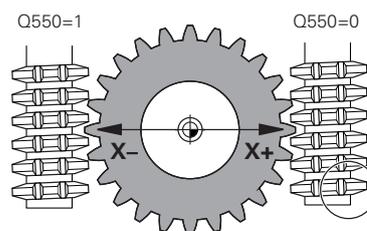
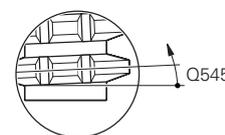
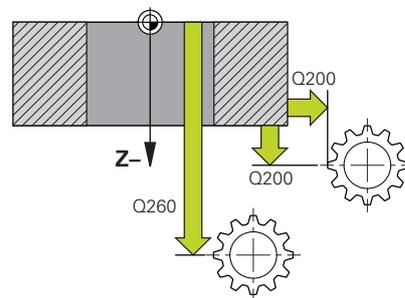
Si vous avez programmé **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, la vitesse de rotation de l'outil se calcule comme suit :  $Q541 \times S$ . Avec  $Q541=238$  et  $S=15$ , vous obtenez donc 3570 tr/min comme vitesse de rotation de l'outil.

## Paramètres du cycle



- ▶ **Q215 Opération d'usinage (0/1/2/3)?** : vous définissez ici la stratégie d'usinage :
  - 0** : ébauche et finition
  - 1** : ébauche uniquement
  - 2** : finition à la cote finie uniquement
  - 3** : finition à la surépaisseur uniquement
- ▶ **Q200 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q260 Hauteur de securite?** (en absolu) : hauteur en valeur absolue à l'intérieur de laquelle aucune collision ne peut se produire avec la pièce (pour positionnement intermédiaire et retrait en fin de cycle) Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q545 Angle d'inclinaison de l'outil ?** : description de l'outil : angle des flancs de la fraise mère. Saisissez cette valeur sous forme de valeur décimale (p. ex.  $0^{\circ}47' = 0,7833$ ). Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- ▶ **Q546 Inverser sens de rot. broche ?** : modifier le sens de rotation de la broche esclave
  - 0** : le sens de rotation reste inchangé
  - 1** : le sens de rotation est modifié

**Informations complémentaires** : "Contrôle et modification du sens de rotation des broches", Page 414
- ▶ **Q547 Offset angul. roue crantée ?** : angle de rotation de la pièce par la commande au départ du cycle. Plage de programmation : -180.0000 à +180.0000
- ▶ **Q550 Côté usiné(0=pos./1=nég.) ?** : pour définir de quel côté l'usinage a lieu.
  - 0** : côté d'usinage positif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
  - 1** : côté d'usinage négatif de l'axe principal dans le système de coordonnées I-CS
- ▶ **Q533 Sens privilégié angle de régl. ?** : choix des autres options d'inclinaison possibles. A partir de l'angle d'inclinaison que vous avez défini, la commande doit calculer la position qui convient pour l'axe incliné disponible sur la machine. En règle générale, il existe toujours deux solutions. Le paramètre **Q533** vous permet de définir la solution que la commande doit utiliser : :
  - 0** : solution la plus éloignée de la position actuelle
  - 1** : solution comprise entre  $0^{\circ}$  et  $-179,9999^{\circ}$
  - +1** : solution comprise entre  $0^{\circ}$  et  $+180^{\circ}$
  - 2** : solution comprise entre  $-90^{\circ}$  et  $-179,9999^{\circ}$
  - +2** : solution comprise entre  $+90^{\circ}$  et  $+180^{\circ}$



- ▶ **Q530 Usinage incliné ?** : axes inclinés pour l'usinage en plan incliné :
  - 1** : positionnement automatique de l'axe d'inclinaison, suivi par la pointe de l'outil (MOVE). La position relative entre la pièce et l'outil reste inchangée. La commande effectue un mouvement de compensation avec les axes linéaires
  - 2** : positionnement automatique de l'axe incliné, sans actualisation de la pointe de l'outil (TURN)
- ▶ **Q253 Avance de pré-positionnement?** : vitesse de déplacement de l'outil lors de l'inclinaison, pré-positionnement et du positionnement de l'axe de l'outil, entre chacune des passes. Valeur en mm/min. Plage de programmation : 0 à 99999,9999 ou **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 Outil: Offset L, début usinage?** (en incrémental) : vous définissez ici à partir de quel décalage linéaire (L-OFFSET) l'outil doit être utilisé. L'outil sera alors décalé de cette valeur dans le sens linéaire. Plage de programmation : 0 à 999,9999
- ▶ **Q554 Course pr décalage synchrone ?** : vous définissez ici la valeur de la course de décalage de la fraise pendant l'usinage. Cela permet de répartir l'usure de l'outil sur cette zone de dents d'outil. Cela permet également de limiter les dents d'outil utilisées pour l'usinage de dentures obliques. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage synchronisé ne sera pas actif. Plage de programmation : -99,9999 à +99,9999
- ▶ **Q548 Décalage pour l'ébauche ?** : nombre de dents de décalage de l'outil par la commande lors de l'ébauche, dans le sens axial de l'outil. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif. Plage de programmation : -99 à +99
- ▶ **Q463 Plongée max.?** : passe maximale (valeur du rayon) dans le sens radial. La plongée est uniformément répartie pour éviter les passes de rectification. Plage de programmation : 0,001 à 999,999
- ▶ **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage d'introduction 0 à 99999,999 ou **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**

**Exemple**

<b>63 CYCL DEF 286 FRAISAGE ENGRENAGE</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;OPERATIONS D'USINAGE</b>
<b>Q200=+2</b>	<b>;DISTANCE D'APPROCHE</b>
<b>Q260=+100</b>	<b>;HAUTEUR DE SECURITE</b>
<b>Q545=0</b>	<b>;ANGLE INCLIN. OUTIL</b>
<b>Q546=0</b>	<b>;MODIF. SENS DE ROT.</b>
<b>Q547=0</b>	<b>;OFFSET ANGULAIRE</b>
<b>Q550=1</b>	<b>;COTE USINE</b>
<b>Q533=0</b>	<b>;SENS PRIVILEGIE</b>
<b>Q530=2</b>	<b>;USINAGE INCLINE</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;AVANCE PRE-POSIT.</b>
<b>Q553=10</b>	<b>;OFFSET LONG. OUTIL</b>
<b>Q554=0</b>	<b>;DECALAGE SYNCHRONE</b>
<b>Q548=0</b>	<b>;DECALAGE EBAUCHE</b>
<b>Q463=1</b>	<b>;PASSE MAX</b>
<b>Q488=0.3</b>	<b>;AVANCE DE PLONGEE</b>
<b>Q478=0.3</b>	<b>;AVANCE EBAUCHE</b>
<b>Q483=0.4</b>	<b>;SUREPAISSEUR DIAMETRE</b>
<b>Q505=0.2</b>	<b>;AVANCE DE FINITION</b>
<b>Q549=0</b>	<b>;DECALAGE FINITION</b>

- ▶ **Q483 Surépaisseur diamètre ?** (en incrémental) : surépaisseur du diamètre sur le contour défini. Plage de programmation 0 à 99,999
- ▶ **Q505 Avance de finition?** : vitesse d'avance lors de la finition. La commande interprète l'avance en millimètres par rotation. Plage de programmation : 0 à 99999,999, sinon **FAUTO, FU**
- ▶ **Q549 Décalage pour la finition ?** : nombre de dents de décalage de l'outil par la commande lors de l'ébauche, dans le sens axial de l'outil. Cette valeur de décalage est ajoutée à la valeur du paramètre **Q553**. Si vous avez défini la valeur 0, ce décalage ne sera pas actif. Plage de programmation : -99 à +99

## Contrôle et modification du sens de rotation des broches

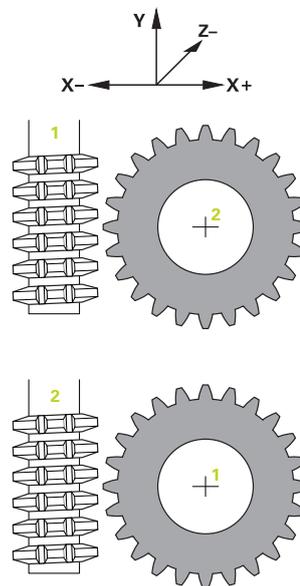
Avant d'exécuter un usage, assurez-vous que le sens de rotation des deux broches est correct.

### Modification du sens de rotation en mode Fraisage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec M3 ou M4. Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave

### Modification du sens de rotation en mode Tournage :

- Broche maître **1** : vous activez la broche de l'outil comme broche maître avec une fonction M. Cette fonction M est spécifique au constructeur de la machine (M303, M304,...). Vous définissez ainsi le sens de rotation (une modification de la broche maître n'a aucune conséquence sur le sens de rotation de la broche esclave).
- Broche esclave **2** : ajustez la valeur du paramètre **Q546** pour modifier le sens de rotation de la broche esclave



Optez entre autres pour une petite valeur de rotation si vous souhaitez pouvoir évaluer visuellement le sens de rotation.