

## 14.4 TAILLAGE D'ENGRENAGE (cycle 880, DIN/ISO : G880, option 131)

### Déroulement du cycle



Consultez le manuel de votre machine !

L'option 50 doit être activée.

L'option 131 doit être activée.

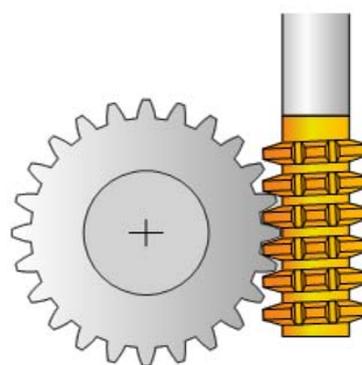
La machine et la commande doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine.

Le cycle 880 Fraisage de dentures vous permet de réaliser des engrenages cylindriques avec des dentures extérieures ou bien des dentures obliques avec l'angle de votre choix. Dans le cycle, vous commencez par décrire l'**engrenage**, puis l'**outil** avec lequel vous allez procéder à l'usinage. Vous êtes libre de choisir la stratégie d'usinage et le côté à usiner. Le fraisage des dentures s'effectue par un mouvement rotatif de la broche de l'outil synchronisé avec le mouvement du plateau circulaire. La fraise se déplace, en plus, dans le sens axial de la pièce.

Lorsque le cycle 880 Fraisage de dentures est actif, le système de coordonnées peut, au besoin, être tourné. Pour cela, il vous faut impérativement programmer le cycle **801 REINITIALISER SYST. DE COORDONNEES** et la fonction **M145** à la fin du cycle.

Déroulement du cycle :

- 1 La CN positionne l'outil dans l'axe d'outil à la hauteur de sécurité **Q260**, avec l'avance rapide FMAX. Si l'outil se trouve déjà à une valeur de l'axe d'outil supérieure à la valeur de **Q260**, aucun mouvement 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, aucune déplacement n'a lieu.
- 3 La commande incline alors le plan d'usinage avec l'avance **Q253** ; la fonction **M144** est quant à elle active à l'intérieur du cycle.
- 4 La commande positionne l'outil au point de départ du plan d'usinage en le déplaçant avec l'avance FMAX.
- 5 La commande déplace ensuite l'outil dans l'axe d'outil, jusqu'à la distance d'approche **Q460**, 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 d'usinage est alors délimitée par le point de départ en Z **Q551+Q460** et par le pont final en Z **Q552+Q460**.
- 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.
- 10 L'usinage se termine en plan incliné.



- 11 Amenez alors vous-même l'outil à une hauteur de sécurité et ré-inclinez le plan d'usinage de manière à ce qu'il retrouve sa position initiale.
- 12 Vous devez impérativement programmer le cycle 801 ANNULATION CONFIG. TOURNAGE et la fonction **M145** .

**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 de manière à ce qu'il se trouve déjà sur le côté **Q550** que vous souhaitez usiner.
- ▶ Aborder une position de sécurité sur le côté où doit être exécuté l'usinage

**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 prolongés de la distance d'approche **Q460** !

- ▶ 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 !
- ▶ Serrer la pièce le plus possible en dehors du moyen de serrage de manière à exclure toute collision qui serait due au prolongement automatique du point de départ et du point final selon la distance d'approche **Q460**.

**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

La commande interprète différemment les valeurs d'avance selon que vous travaillez avec ou sans M136. Vous risquez d'endommager votre pièce si vous programmez des avances trop élevées.

- ▶ Si vous programmez délibérément la fonction M136 avant un cycle : la commande interprète les valeurs d'avance dans le cycle en mm/tr.
- ▶ Si vous ne programmez pas la fonction M136 : la commande interprète les valeurs d'avance en mm/min

**REMARQUE****Attention, risque de collision !**

Si vous ne réinitialisez pas le système de coordonnées après le cycle 880, l'angle de précession défini par le cycle est encore actif !

- ▶ Après le cycle 880, vous devez impérativement programmer le cycle 801 pour réinitialiser le système de coordonnées.
- ▶ Après le cycle 880, vous devez impérativement programmer le cycle 801 pour réinitialiser le système de coordonnées.



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.

Les données concernant le module, le nombre de dent et le diamètre du cercle de tête font l'objet d'une surveillance. Si ces données sont incohérentes, un message d'erreur s'affiche. Pour ces paramètres, vous avez la possibilité de renseigner 2 des 3 paramètres. Pour cela, entrez la valeur 0 pour le module, ou pour le nombre de dents, ou pour le diamètre du cercle de tête. Dans ce cas, la commande calcule la valeur manquante. Programmez **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF**.

Lorsque vous avez programmé **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, la vitesse de rotation de l'outil est calculée de la manière suivante : **Q541** x S. Si **Q541=238** et **S=15**, la vitesse de rotation de l'outil sera donc de 3570/min.

Définissez l'outil comme outil de fraisage dans le tableau d'outils.

Pour ne pas dépasser la valeur maximale autorisée de la vitesse de rotation, vous pouvez travailler avec une valeur limite. (entrée **Nmax** dans la colonne du tableau d'outils "tool.t").

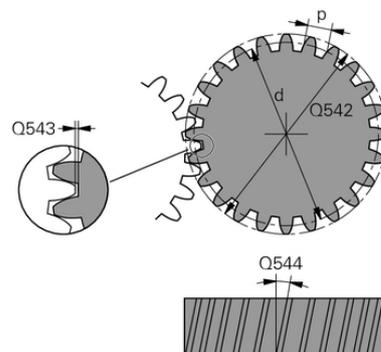
Programmez le sens de rotation de l'outil (M303/M304) avant de programmer le cycle.

Avant d'appeler le cycle, définissez le point d'origine au niveau du centre de rotation.

## 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
- ▶ **Q540 Module ?** : description de l'engrenage - module de l'engrenage. Plage de programmation : 0 à 99,9999
- ▶ **Q541 Nombre de dents ?** : description de l'engrenage : nombre de dents. Plage d'introduction 0 à 99999
- ▶ **Q542 Diamètre du cercle de tête ?** : description de l'engrenage : diamètre extérieur de la pièce finie. Plage de programmation : 0 à 99999,9999
- ▶ **Q543 Jeu de tête ?** : description de l'engrenage - distance entre le cercle de tête de l'engrenage fini et le cercle de pied de la roue conjuguée. Plage de programmation : 0 à 9,9999
- ▶ **Q544 Angle d'inclinaison ?** : description de l'engrenage : angle d'inclinaison des dents par rapport au sens de l'axe lors de l'usinage de dentures obliques. (pour une denture droite, cet angle a la valeur 0°) Plage de programmation : -60 à +60
- ▶ **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°47'=0,7833). Plage de programmation : -60,0000 à +60,0000
- ▶ **Q546 Sens rotation outil(3=M3/4=M4)?** : description de l'outil : sens de rotation de la broche de la fraise mère :
  - 3 : outil tournant à droite (M3)
  - 4 : outil tournant à gauche (M4)
- ▶ **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



### Exemple

<b>63 CYCL DEF 880 FRAISAGE DE DENTURES</b>	
Q215=0	;OPERATIONS D'USINAGE
Q540=0	;MODULE
Q541=0	;NOMBRE DE DENTS
Q542=0	;DIAM. CERCLE DE TETE
Q543=0.167	;JEU DE TETE
Q544=0	;ANGLE D'INCLINAISON
Q545=0	;ANGLE INCLIN. OUTIL
Q546=3	;SENS ROTATION OUTIL
Q547=0	;OFFSET ANGULAIRE
Q550=1	;COTE USINE
Q533=0	;SENS PRIVILEGIE
Q530=2	;USINAGE INCLINE
Q253=750	;AVANCE PRE-POSIT.
Q260=100	;HAUTEUR DE SECURITE
Q553=10	;OFFSET LONG. OUTIL
Q551=0	;POINT DE DEPART EN Z
Q552=-10	;POINT FINAL EN Z
Q463=1	;PASSE MAX
Q460=2	;DISTANCE D'APPROCHE
Q488=0.3	;AVANCE DE PLONGEE
Q478=0.3	;AVANCE EBAUCHE
Q483=0.4	;SUREPAISSEUR DIAMETRE
Q505=0.2	;AVANCE DE FINITION

- ▶ **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**
- ▶ **Q260 Hauteur de sécurité?** (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
- ▶ **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

- ▶ **Q551 Point de départ en Z ?** : point de départ du fraisage de la denture en Z. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **Q552 Point final en Z ?** : point final du fraisage de la denture en Z. Plage de programmation : -99999,9999 à 99999,9999
- ▶ **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
- ▶ **Q460 Distance d'approche?** (en incrémental) : distance pour mouvement de retrait et pré-positionnement. Plage de programmation : 0 à 999,999
- ▶ **Q488 Avance de plongée** : vitesse d'avance de l'outil lors d'une passe de plongée. Plage d'introduction 0 à 99999,999
- ▶ **Q478 Avance d'ébauche?** : vitesse d'avance lors de l'ébauche. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour et sans M136 en millimètres par minute.
- ▶ **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. Si vous programmez M136, la commande interprète l'avance en millimètres par tour, et sans M136, en millimètres par minute.

## Sens de rotation en fonction du côté de l'outil (Q550)

Déterminer le sens de rotation de la table :

- 1 **Quel outil ? (coupant à droite ou à gauche ?)**
- 2 **Quel côté doit être usiné ? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Le sens de rotation de la table figure dans l'un des deux tableaux !** Sélectionnez donc le tableau comportant le sens de rotation de l'outil (**coupant à droite/à gauche**). Consultez le tableau pour connaître le sens de rotation de la table pour le côté à usiner **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Outil : outil coupant à droite M3	
<b>Côté à usiner</b> <b>X+ (Q550=0)</b>	Sens de rotation de la table : Dans le sens horaire (M303)
<b>Côté à usiner</b> <b>X- (Q550=1)</b>	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)

Outil : outil coupant à gauche M4	
<b>Côté à usiner</b> <b>X+ (Q550=0)</b>	Sens de rotation de la table : Dans le sens anti-horaire (M304)
<b>Côté à usiner</b> <b>X- (Q550=1)</b>	Sens de rotation de la table : dans le sens horaire (M303)

