

**SIEMENS**

# **SINUMERIK Operate**

## **Principes fondamentaux de la sous-broche**

**SINUMERIK  
828D/840D sl**

Édition 03/2018  
Manuel de formation



## SINUMERIK

### Principes fondamentaux de la sous-broche

Valable pour :

<b>SINUMERIK 828D</b>	<b>SW4.7</b>
<b>SINUMERIK 840D sl</b>	<b>SW4.7</b>



**Début**

M702  
Principes  
fondamentaux  
de la sous-broche

**Fin**

**Contenu**



## Description du module :

Ce module décrit le travail avec une contre-broche. Il s'agit principalement de travailler avec le cycle de contre-broche dans ShopTurn.

Ce module contient également un exemple de programme en code G pour travailler avec la contre-broche.

## Cas d'utilisation :

Vous apprendrez à utiliser le cycle "Counterspindle" dans ShopTurn. Vous pouvez créer rapidement un programme avec ce cycle. La programmation de la contre-broche s'effectue grâce aux graphiques animés et à la logique utilisée dans ce cycle. Les sources d'erreur sont évitées.

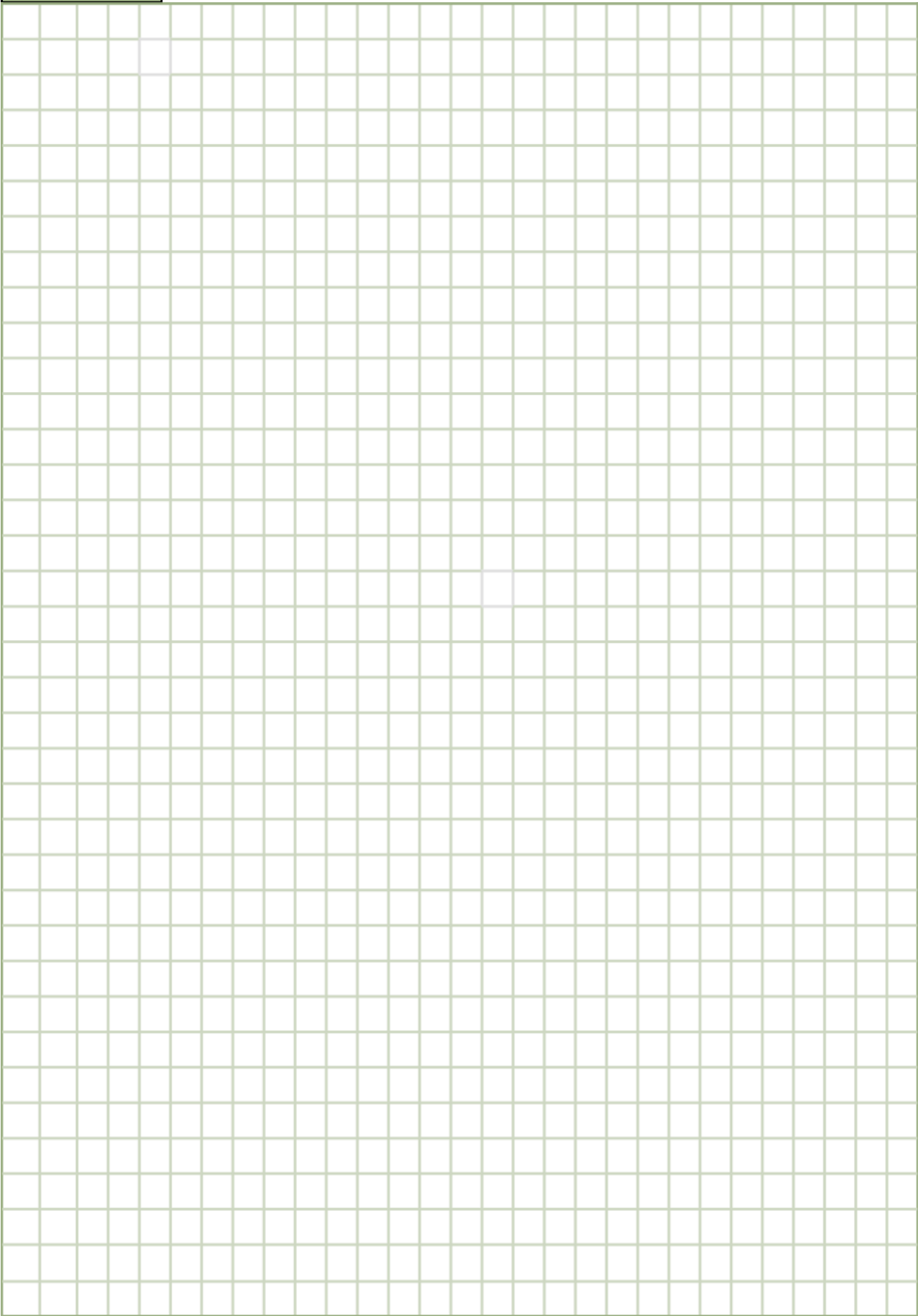
Même si vous n'utilisez pas l'interface graphique de programmation ShopTurn, vous pouvez programmer la contre-broche en code G.

## Contenu :

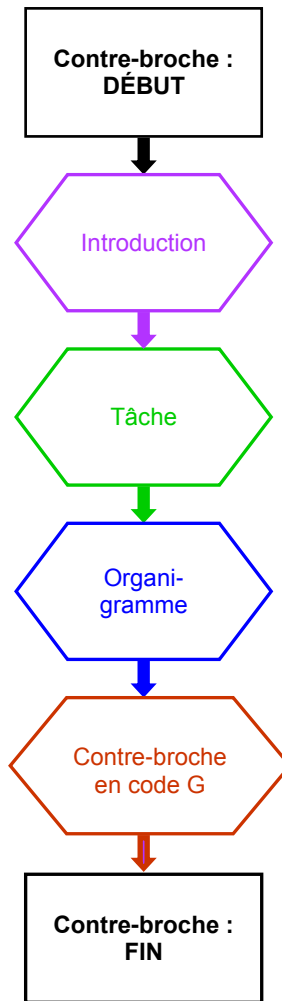
Généralités sur la contre-broche

Création d'un programme dans ShopTurn avec la contre-broche

Programmation en code G pour travailler avec la contre-broche







Remarques

Introduction :

Si un tour CNC est équipé d'une contre-broche, les pièces peuvent être usinées en un temps optimisé.

Un autre avantage est la qualité : En ce qui concerne les tolérances de forme et de position, les pièces peuvent être usinées plus précisément avec deux broches.

La programmation conventionnelle d'une contre-broche en code G requiert une plus grande connaissance en programmation.

Les points suivants sont à prendre en compte pour la création d'un programme de contre-broche en code G :

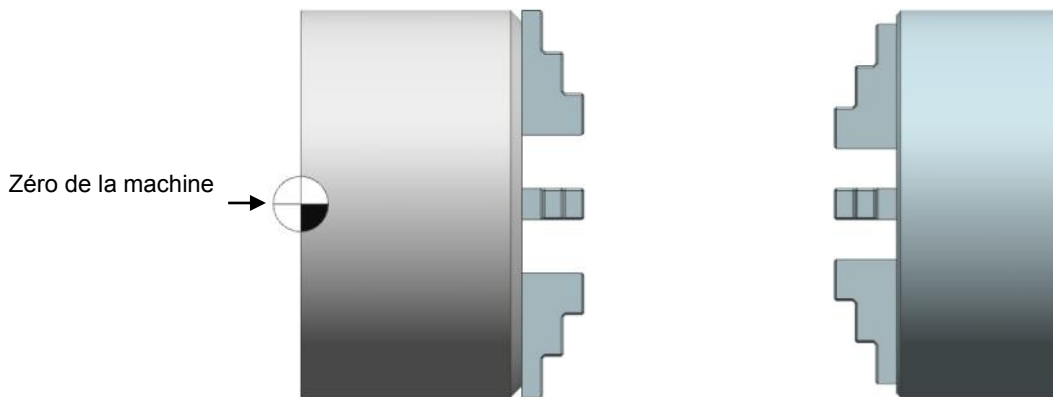
- ⇒ Sélection de l'outil pour l'usinage à la contre-broche
- ⇒ Décalages d'origine pour l'usinage à la contre-broche
- ⇒ Des commandes de langage de plus haut niveau, par exemple pour le couplage de la broche, doivent être programmées
- ⇒ L'usinage à la contre-broche s'effectue dans le sens de l'axe Z, dans la direction positive

Le cycle de contre-broche de ShopTurn facilite le travail avec deux broches.

Cette technique est décrite en détail dans les pages suivantes, à l'aide d'un exemple d'application.

La zone de travail :

Afin de pouvoir travailler avec la contre-broche, il est important de savoir comment la zone de travail d'une machine est structurée par rapport aux cadres, comment ceux-ci fonctionnent et comment le cycle de contre-broche de ShopTurn les utilise et les calcule. En voici l'explication.

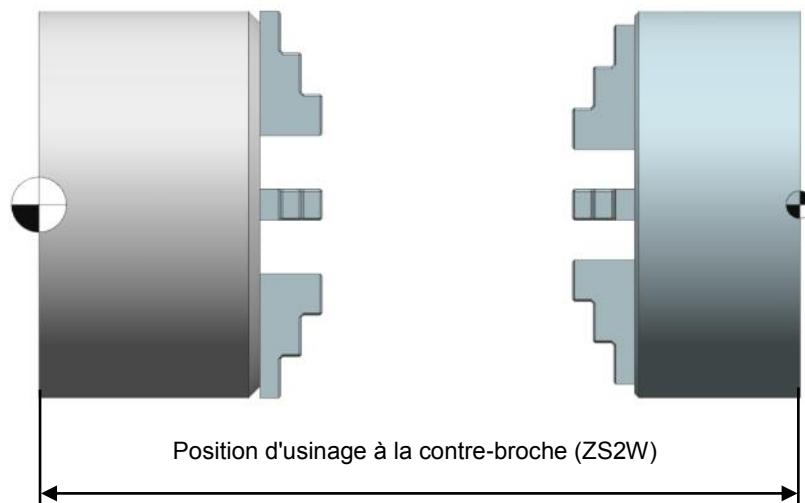


Sur un tour, le zéro de la machine est situé sur la surface derrière le mandrin de la broche principale.

C'est toujours le point de référence pour toutes les autres valeurs et les cadres, telles que les décalages d'origine.

Remarques

La spécification de la position d'usinage pour la contre-broche est la distance illustrée ici. Désignée comme **(ZS2W)** dans le cycle.

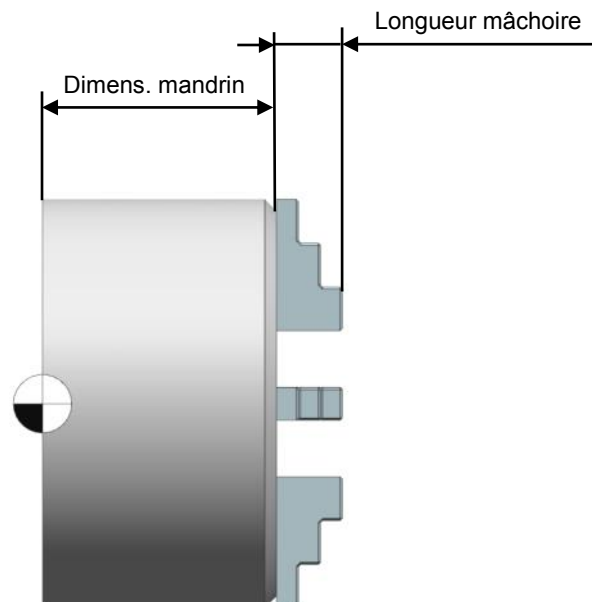


La position d'usinage de la contre-broche est la distance entre le zéro de la machine et l'arrière du mandrin de la contre-broche.

Si aucune valeur n'est définie pour la position d'usinage dans le cycle, la position d'usinage maximale est automatiquement estimée. De cette façon, il est impossible d'aller au zéro de la machine avec la contre-broche.

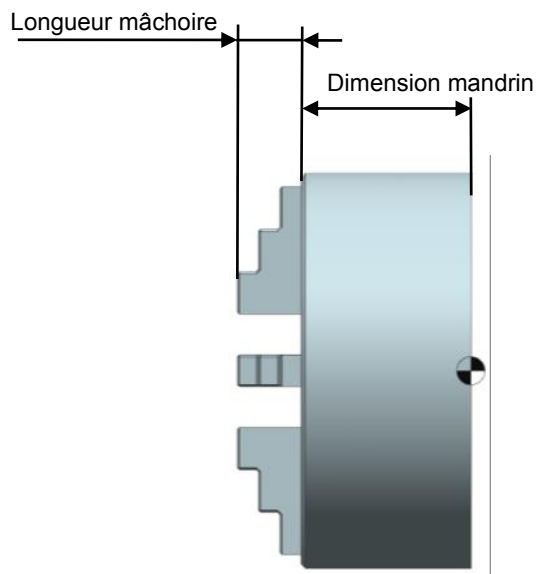
Les dimensions du mandrin sont décrites à l'étape suivante.

Pour le mandrin de la broche principale, le départ est fixé au zéro de la machine.

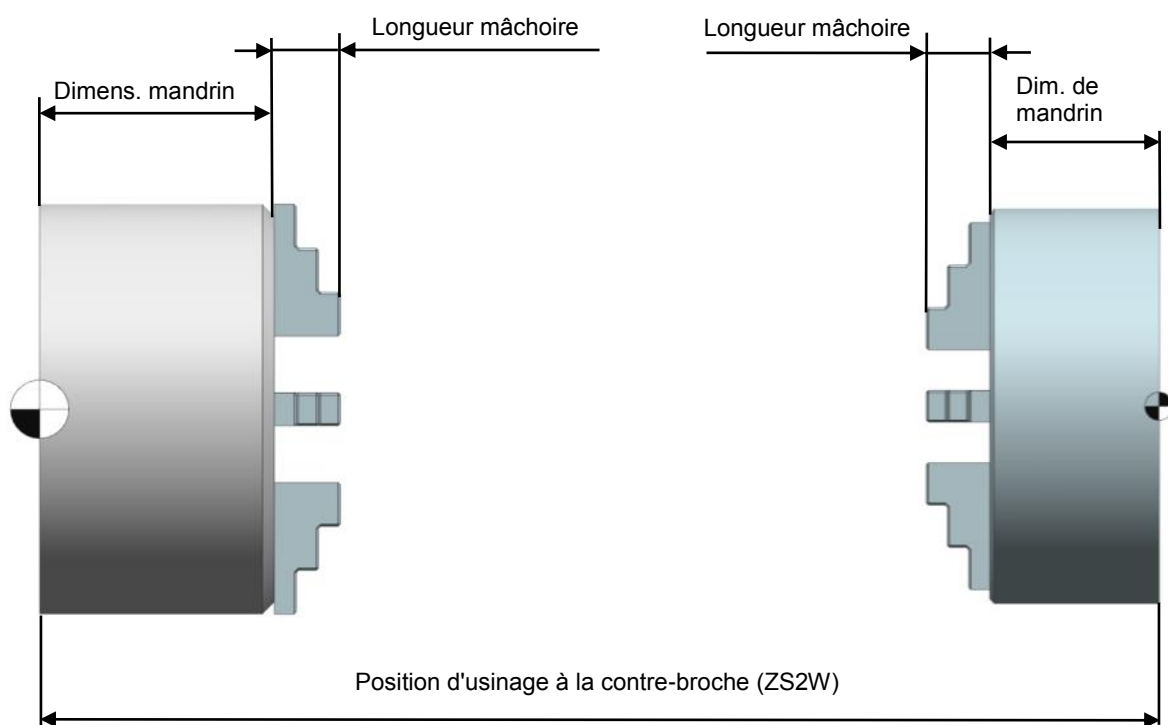


Remarques

Pour la contre-broche, le départ est fixé à la position d'usinage.



La zone de travail est désormais définie. Toutes les valeurs sont comprises dans le calcul de la position d'usinage actuelle de la contre-broche.

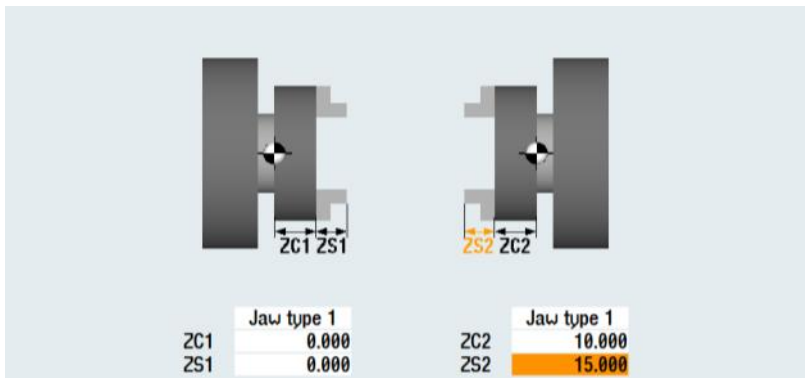


Remarques

Après avoir appuyé sur

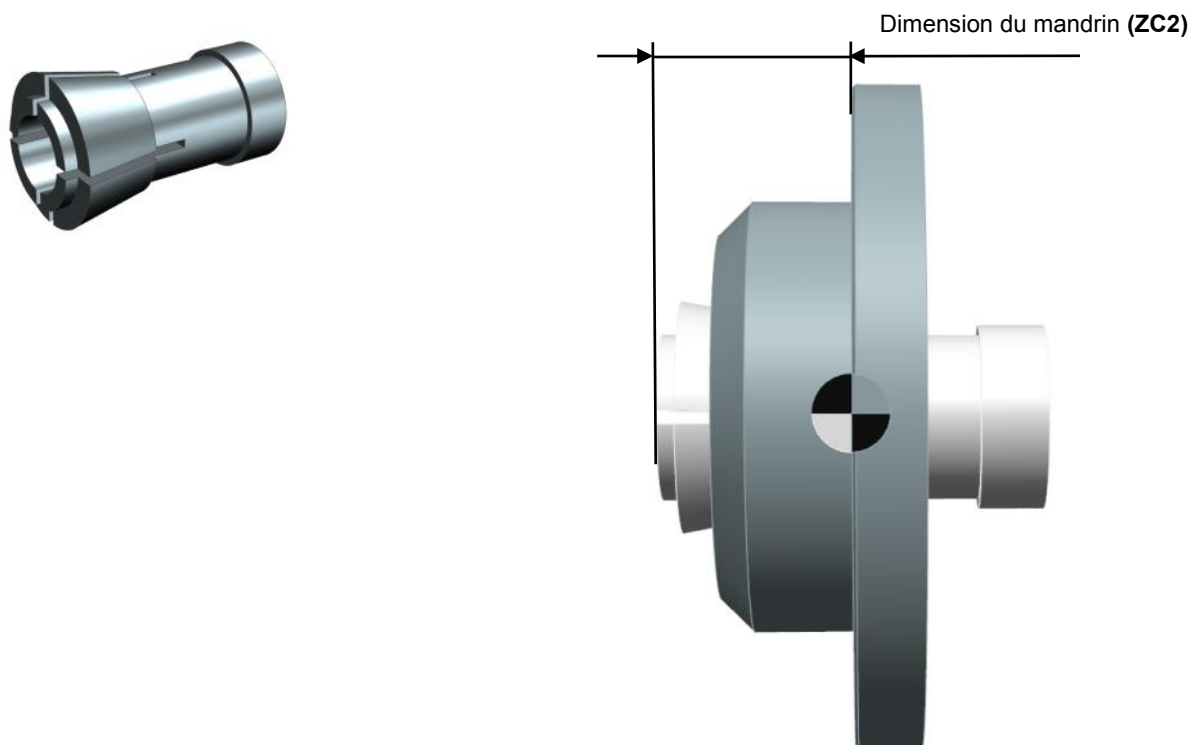


le masque de saisie s'affiche. Les valeurs décrites ci-dessus sont saisies ici.



Les valeurs saisies ici sont incluses dans le calcul de toutes les opérations d'usinage suivantes du cycle de contre-broche.

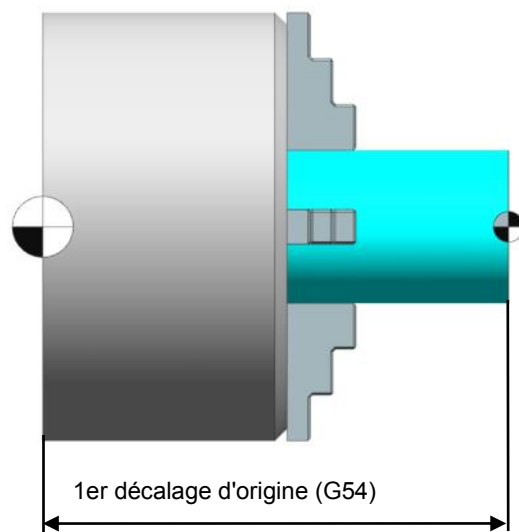
Si la pièce est fixée dans un collier, la valeur de la dimension du mandrin est le bord du collier.  
 La valeur de la longueur de mâchoire (ZS2) est = 0



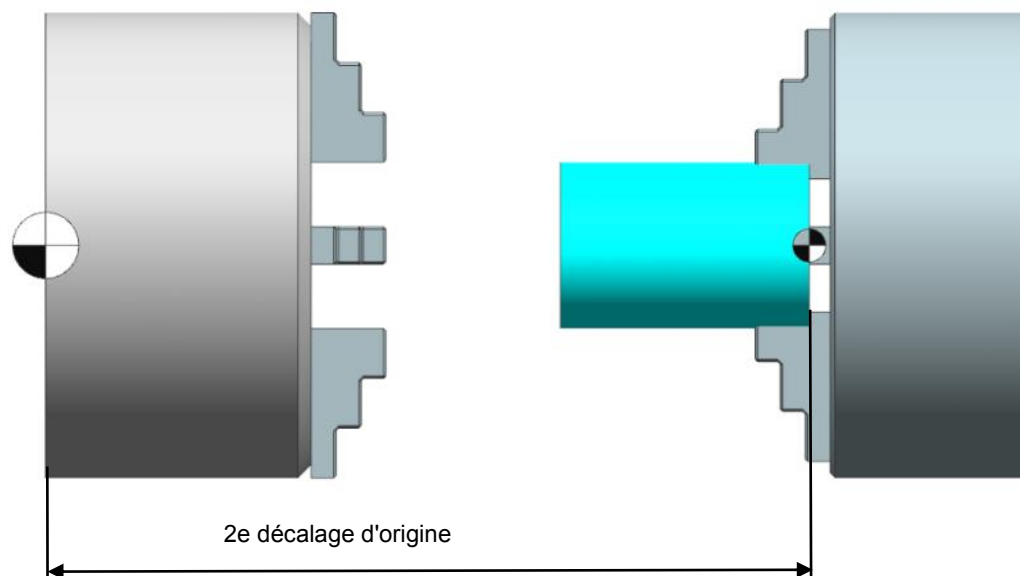
Remarques

**Pièce dans la broche principale**

Le premier décalage de la broche principale, par rapport à la pièce, est enregistré dans un décalage d'origine arbitraire. Exemple (G54).

**Pièce dans la contre-broche :**

Si la pièce se trouve dans la contre-broche, il en résulte la situation suivante :

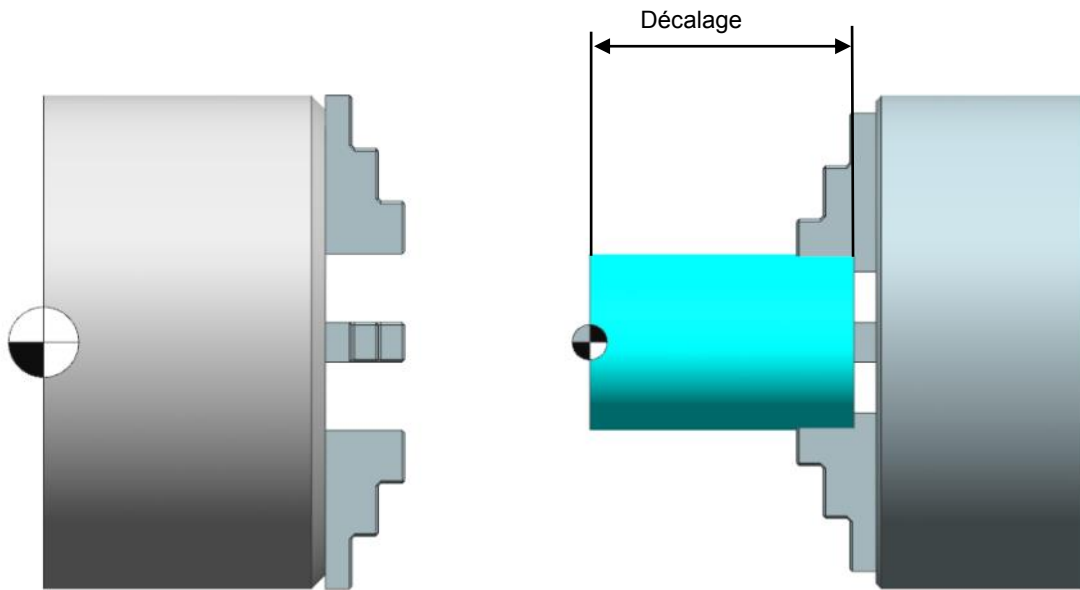


Il est essentiel qu'un second décalage d'origine (par exemple G55) soit activé pour définir le zéro de la pièce dans la contre-broche.

Si le même point zéro est sélectionné pour la broche principale et pour la contre-broche, un message s'affiche. Le cycle ne peut pas être inséré dans le programme. **Sécurité !**

Remarques

Dans le cycle de contre-broche, une valeur est saisie pour le décalage du second point zéro sur la face finale de la pièce. L'usinage peut alors être effectué sur la contre-broche.

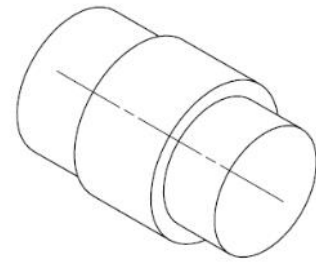
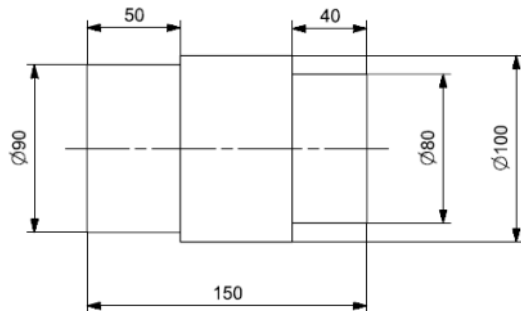
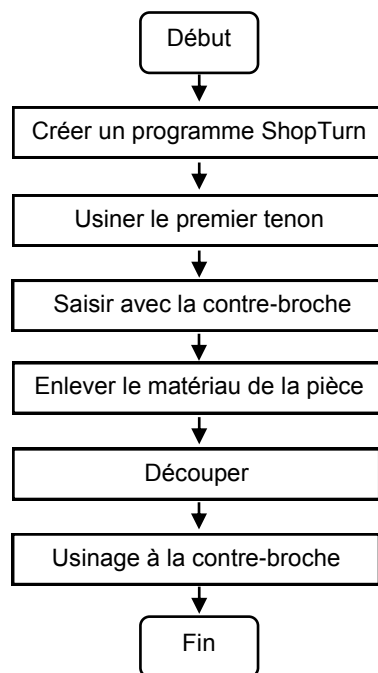


Les situations et les requêtes s'affichent comme suit dans le cycle de contre-broche.

Remarques

Tâche :**Description de la tâche :**

Un tenon de 80x40 mm sera usiné sur une pièce d'un diamètre de 100 mm et d'une longueur de 170 mm.  
 La pièce est alors saisie par la contre-broche et le matériau est automatiquement enlevé sur la longueur de pièce requise.  
 Cette opération s'effectue grâce à une butée.  
 Le matériau dans la contre-broche est alors découpé à 150 mm.  
 Un tenon de 90x50 mm sera alors usiné par la contre-broche.  
 Le programme sera créé dans ShopTurn avec le cycle de contre-broche.

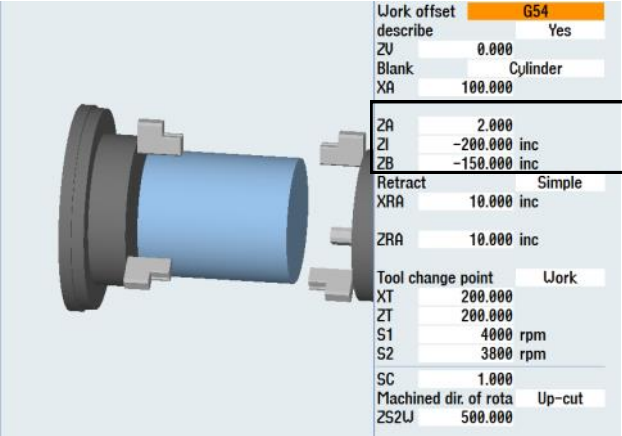
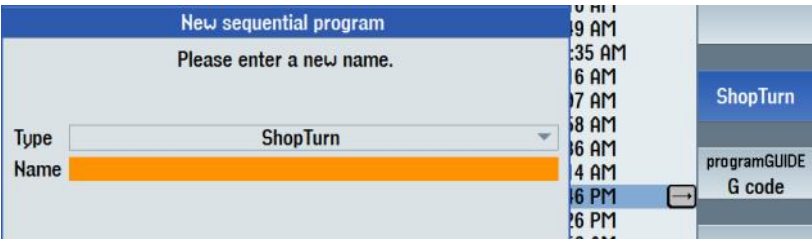
Organigramme

Remarques

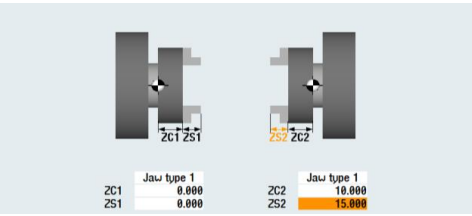


1er programme échantillon :

Créer un nouveau programme ShopTurn.

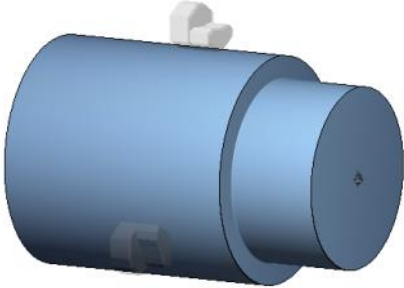


Veiller à ce que des valeurs réalistes soient saisies dans l'en-tête pour la simulation. Le mandrin s'affiche dans la simulation en utilisant les valeurs des données du mandrin de broche.



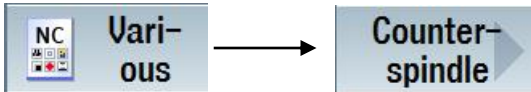
Programmer le premier tenon.

<b>P</b>	<b>Program header</b>	<b>G54 Cylinder</b>	
	Stock removal	▽	T=ROUGHING_TOOL_55 F=0.15/rev S=2000rev Face
	Stock removal	▽	T=ROUGHING_TOOL_55 F=0.15/rev S=2000rev
	Stock removal	▽▽▽	T=ROUGHING_TOOL_55 F=0.15/rev S=2000rev
<b>END</b>	<b>End of program</b>		



Remarques

Appuyer sur les touches programmables

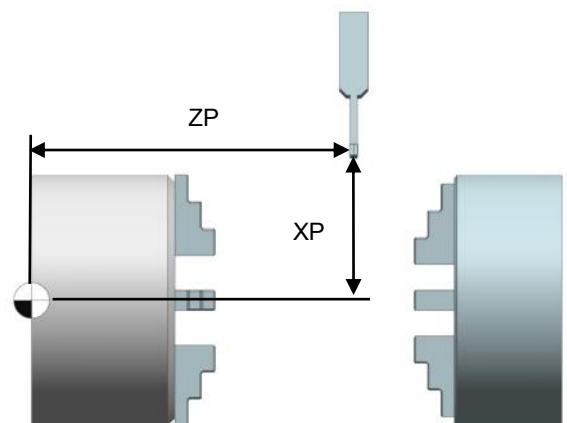


Le cycle de contre-broche s'affiche. Un usinage complet est réalisé.

Complete acceptance	
Main to counterspindle	
Grip	Machine
XP	200.000
ZP	220.000
Flush chuck	Yes
DIR	
S	2000 rpm
α1	0.000 °
Z1	10.000
ZR	0.000 inc
FR	0.100 mm/min
Fixed stop	Yes
Draw	
Draw blank	Yes
F	1000.000 mm/min
Cut-off cycle	Yes
Rear	
Work offset	G55
describe	Yes
ZV	150.000 inc
ZS2U	358.000

Complete acceptance	
Main to counterspindle	
Grip	Machine
XP	200.000
ZP	220.000
Flush chuck	Yes
DIR	
S	2000 rpm
α1	0.000 °
Z1	10.000
ZR	0.000 inc
FR	0.100 mm/min
Fixed stop	Yes
Draw	
Draw blank	Yes
F	1000.000 mm/min
Cut-off cycle	Yes
Rear	
Work offset	G55
describe	Yes
ZV	150.000 inc
ZS2U	358.000

Spécification de la position de stationnement des outils pendant l'usinage avec le cycle de contre-broche, par rapport au système de coordonnées de la machine.



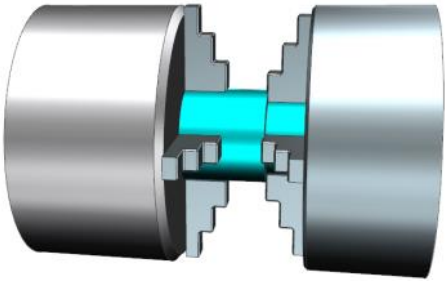
En appuyant sur la touche programmable

**Teach park pos.**

la position de l'outil est insérée dans le cycle.

Remarques

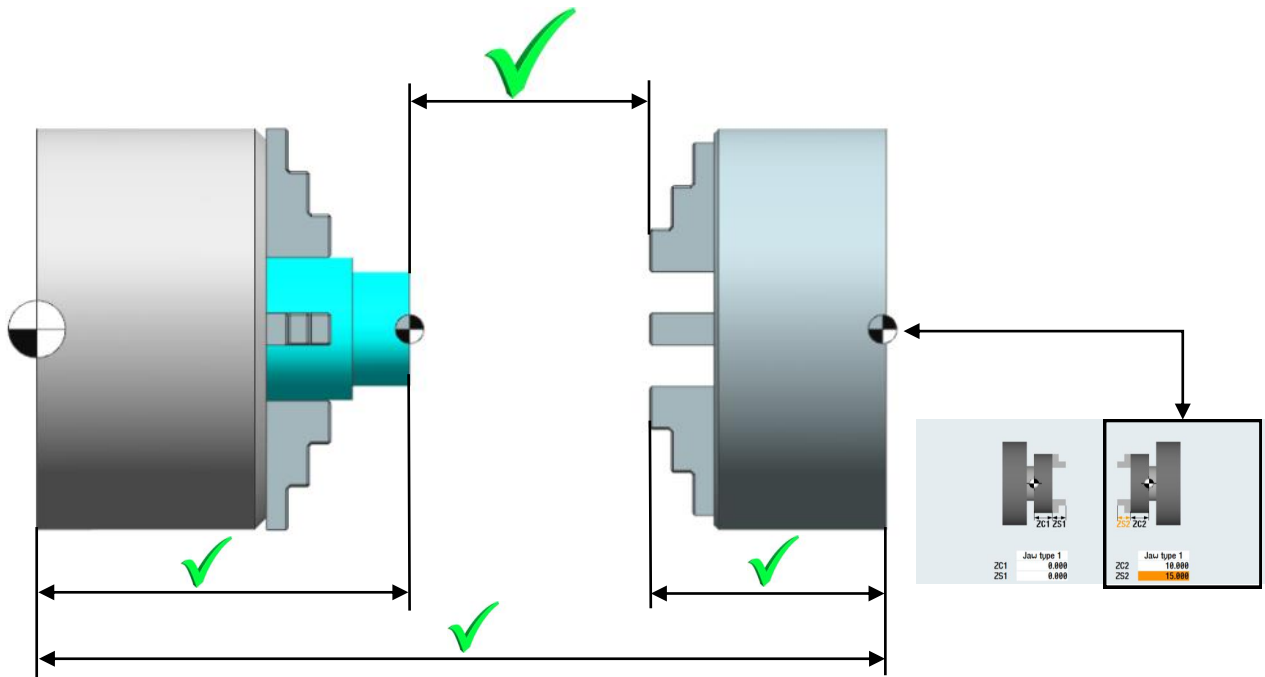
À l'étape suivante, la contre-broche se déplacera sur la pièce à une vitesse définie :



Complete acceptance	
Main to counterspindle	
Grip	Machine
XP	200.000
ZP	220.000
Flush chuck	Yes
DIR	↻
S	2000 rpm
α1	0.000 °
Z1	10.000
ZR	0.000 inc
FR	0.100 mm/min
Fixed stop	Yes
Draw	
Draw blank	Yes
F	1000.000 mm/min
Cut-off cycle	Yes
Rear	
Work offset	G55
describe	Yes
ZV	150.000 inc
ZS2U	358.000

La contre-broche se déplacera et saisira la pièce dans la broche principale

La saisie exacte de la pièce à une position spécifique peut être effectuée lorsque toutes les valeurs sont connues.



Remarques

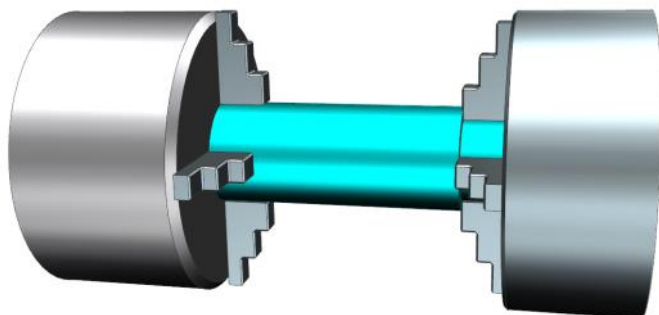
La saisie de la pièce s'effectuera après le déplacement jusqu'à la butée.

**Fixed stop**

**Yes**

La fonction **"Travel to fixed stop"** peut être utilisée pour configurer des forces définies pour saisir la pièce. Le couple et l'avance requise à cet effet sont définis par le fabricant dans les données de la machine.

L'ébauche est ensuite dessinée :



Après avoir saisi toutes les valeurs dans le masque, le cycle de contre-broche est inséré dans le programme.

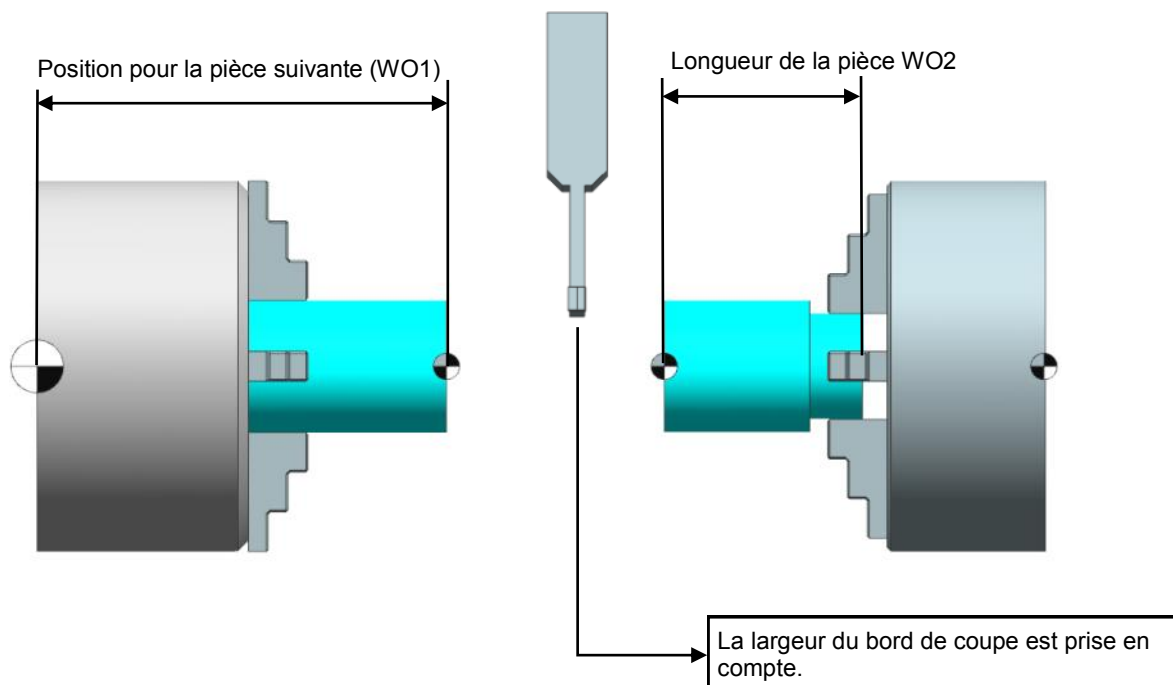
 Counterspindle

Complete S1→S2 G55

Une parenthèse est ouverte dans le programme.  
Le cycle de découpe est programmé à l'étape suivante.

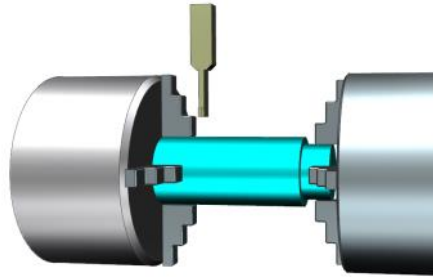
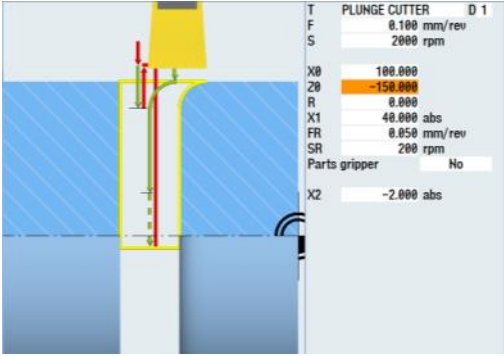
#### Interaction entre le cycle de contre-broche et le cycle de découpe



La pièce est enlevée de la broche principale jusqu'à ce que la face finale après la coupe corresponde exactement au premier décalage d'origine.



Remarques

La parenthèse est fermée après l'insertion du cycle de découpe.

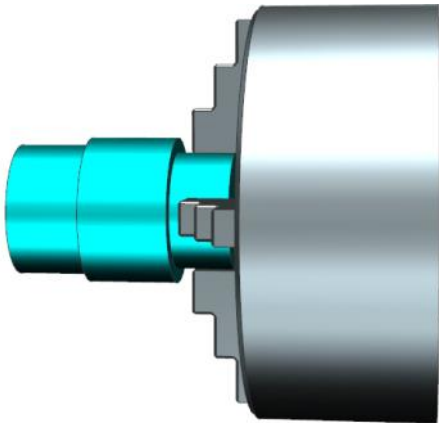


 <b>Counterspindle</b>	<b>Complete S1→S2 G55</b>
 <b>Cutoff</b>	<b>T=PLUNGE CUTTER F=0.1/rev S=2000rev X0=100</b>

Le cycle de contre-broche **comme usinage complet** est terminé. Chacune des étapes de l'usinage illustrées ici peut être appelée individuellement avec ce cycle et programmée.

<b>Complete acceptance</b>
<b>Grip</b>
<b>Draw</b>
<b>Machining face</b>
<b>Complete acceptance</b>

L'usinage est ensuite effectué sur la contre-broche :

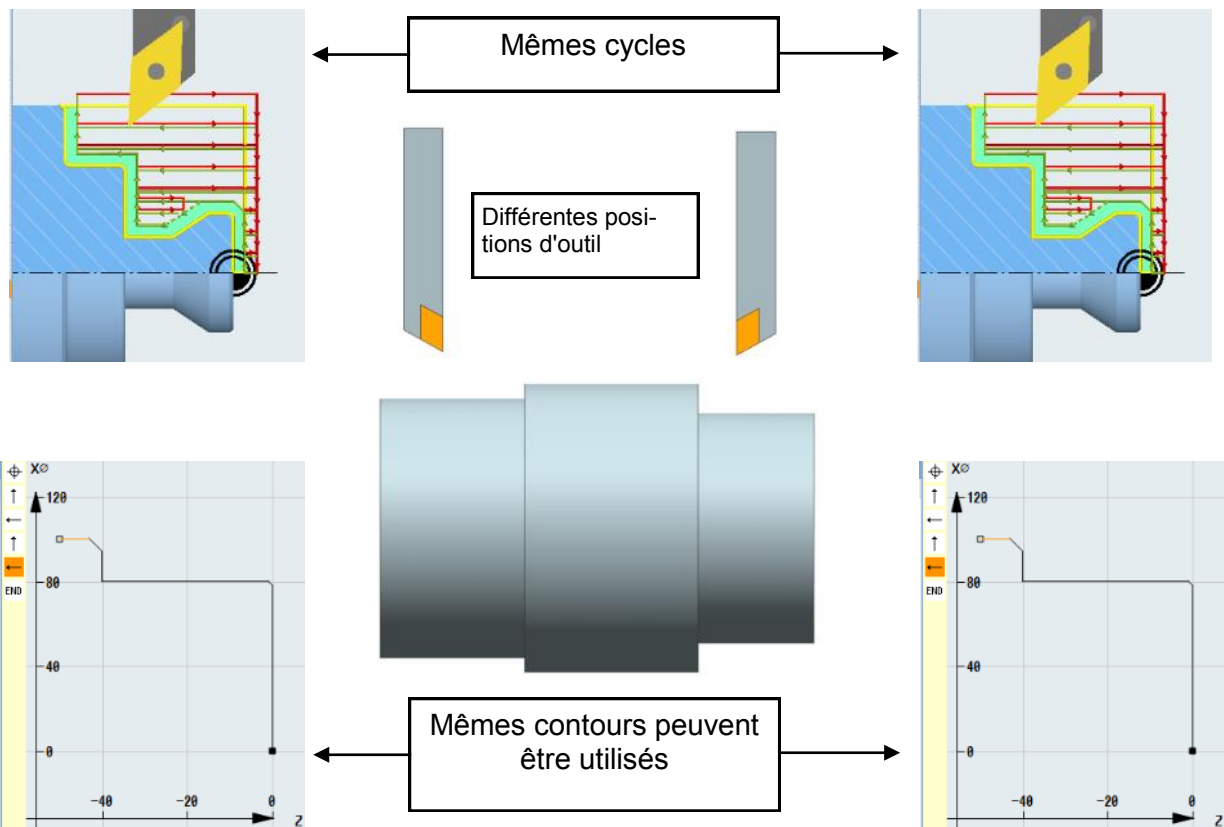


L'usinage à la contre-broche s'effectue comme si l'usinage se déroulait sur la broche principale.

Il est possible d'utiliser les mêmes cycles et les mêmes contours. Seule la position de l'outil doit être prise en compte. Voir la figure suivante.

**Le programme est terminé.**

Remarques

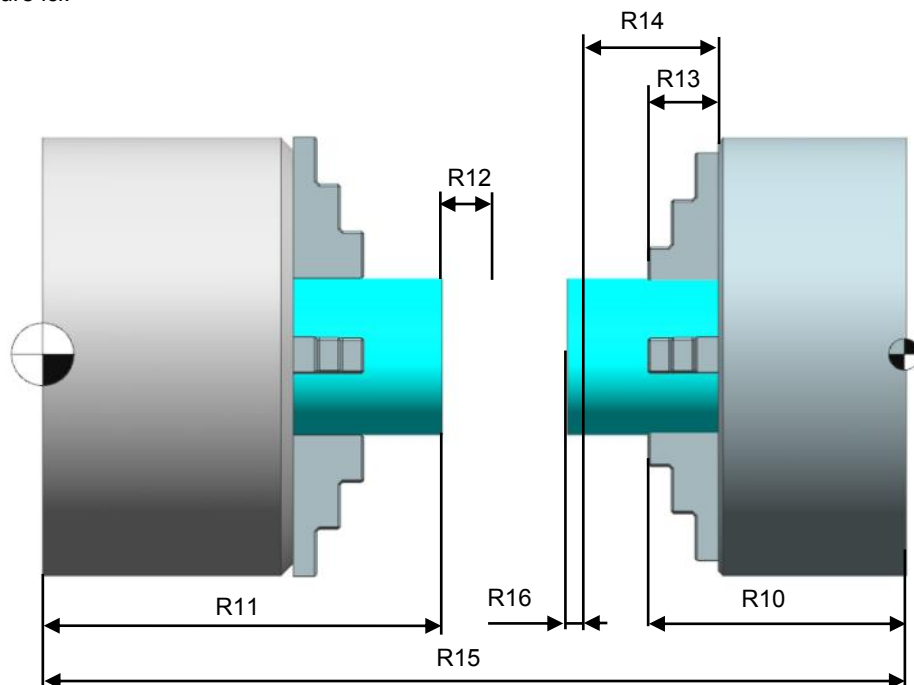


### Contre-broche en code G

Si vous souhaitez travailler avec la contre-broche dans programGuide, l'opérateur doit connaître les commandes pour travailler avec la contre-broche. L'opérateur doit écrire un programme ou un cycle.

Un exemple figure ici.

#### Exemple :



Remarques

```

;-----
;Parameter transfer
;-----
R12=10 ;Preposition, counterspindle
R13=30 ;Gripping position without sign!!!
R14=100 ;Part length final dimension
R15=1000 ;Retraction position, counterspindle, absolute dimension
R16=2 ;Z ALLOWANCE, WORKPIECE, COUNTERSPINDLE
STOPRE
;-----
;Read clamping center length of the counterspindle
;-----
IF $MAS_SPINDLE_CHUCK_TYPE[AX6]==0
R10=($MAS_SPINDLE_PARAMETER[0,AX6])+($MAS_SPINDLE_PARAMETER[1,AX6])
ELSE
R10=($MAS_SPINDLE_PARAMETER[0,AX6])+($MAS_SPINDLE_PARAMETER[1,AX6])+($MAS_SPINDLE_PARAMETER[2,AX6])
ENDIF
;-----
;Read zero point
R11=($P_ACTFRAME[Z,TR]+$P_ACTFRAME[Z,FI])
STOPRE
;-----
;Synchronism transfer with 1000 rpm
;-----
SETMS(1)
COUPDEF(S3,S1,1,-1,"NOC","DV")
COUPON(S3,S1)
G95 S1000 M4
;-----
;Transfer
;-----
M369 ; M function to open the counterspindle chuck with rotating spindle
G0 B=R10+R11+R12 ; Preposition of the counterspindle
G94 G1 B=R10+R11-R13 F1000 ; Approach gripping position with 1000 mm/min
G4 F0.5 ; Dwell time
M168 ; M function to close the counterspindle chuck with rotating spindle
G4 F0.5 ; Dwell time
M269 ; M function to open the main spindle chuck with rotating spindle
G4 F0.5 ; Dwell time
G0 B=R15 ; Retraction position, counterspindle, absolute dimension
;-----
;Deselect synchronism and spindle stop
;-----
COUPOF(S3,S1)
COUPDEL(S3,S1)
M1=5
M3=5
;-----
;Determine counterspindle zero point
;-----
$P_UIFR[3,Z,TR]=R15-R10+R13-R14-R16
G56 ; Counterspindle zero point
MIRROR Z0 ; Mirroring of the machine operation, programming still in Z minus direction
SETMS(3) ; Select master spindle for counterspindle

```

Remarques

```
SETMS (3) ; Select master spindle for counterspindle  
; With the mirror command (Mirror), (G41/G42 or G42/G41) are converted automatically  
; according to the changed machining direction.  
;-----  
;Machining on the counterspindle  
;-----  
MIRROR ; Deselect mirroring  
M30
```

Le programme a été créé à l'aide de paramètres arithmétiques et de variables système.  
Ils sont généralement décrits dans le module sur les principes fondamentaux du langage de haut niveau.

Remarques