

Compensation

du rayon de plaquette

dans TB-DECO

Une des fonctionnalités importantes offertes par TB-Deco est l'utilisation de la compensation du rayon de plaquette dans les opérations de tournage. L'avantage principal est de pouvoir utiliser des outils normalisés que l'on trouve sur le marché, notamment à partir d'un certain diamètre d'usinage. Quelques notions de bases sont toutefois indispensables pour comprendre le principe d'utilisation. Cet article se propose de vous faire (re)découvrir cette fonctionnalité.

1. Le rayon de plaquette (R)

Considérons le contour de pièce A-B d'un tournage extérieur :

P1 - P6: points programmés dans le code ISO TB-Deco (fig.1 et 2)

trait rouge: erreur de forme (fig. 1)

point bleu: pointe théorique de l'outil (fig. 1 et 2)

points rouges: points tangents aux segments (fig. 2)

traits bleus: trajectoire du centre du rayon de la plaquette (fig. 2)

Dans la fig. 1, l'outil se positionne selon les points (P1 à P6) définis dans le programme sans aucune compensation. On constate qu'une erreur de forme (en rouge) apparaît lors de la trajectoire P2-P3. Dans la fig. 2, le positionnement de l'outil ne se fait plus sur la pointe théorique mais le système compense la position en tenant compte du rayon de la plaquette. Il place cette dernière tangente aux segments de la trajectoire. En fait, TB-Deco prend toujours en compte le segment suivant pour placer correctement l'outil lors d'une correction active. En dehors de la trajectoire compensée, le logiciel ne considère que la pointe théorique de l'outil (point P1 et P6).

1a. Le rayon R est à introduire dans le catalogue d'outil sous le champ R.

fig. 1 Sans compensation

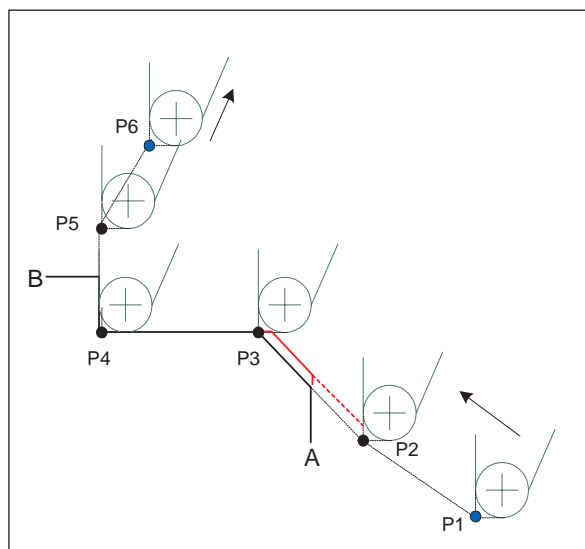
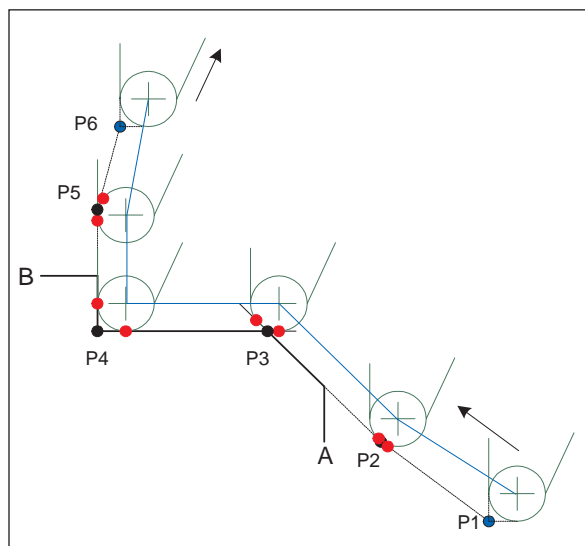


fig. 2 Avec compensation



2. Le cadran (Q)

Pour ce système, il faut aussi connaître le numéro du cadran, c'est à dire le(s) secteur(s) de la plaquette qui sera(ont) en contact(s) avec la matière. Pour définir correctement ce cadran il faut prendre comme référence le plan ISO (fig. 3). L'origine de la pièce à droite et l'outil placé dans les cadrans positifs avec la pointe en bas :

Si nous prenons comme situation l'exemple du tournage extérieur précédent (fig. 2) le cadran défini est 3 (Q=3).

En contre-opérations (DECO 20, T51-T53) les positions de l'outil et de la pièce sont inversées, c'est l'exception à la règle.

2a. Le cadran est à introduire dans le catalogue d'outils sous le champ Q.

3. Point d'accostage/déclenchement

Le point d'accostage et le point de déclenchement de la correction constituent des notions très importantes. Ces deux points se situent en principe en dehors de la trajectoire de la pièce. Si on prend comme référence la fig. 2 :

3a. Enclenchement de la correction lors du déplacement au point P2.

3b. Déclenchement de la correction lors du déplacement au point P6.

L'activation de la correction, si les points P2 ou P6 sont trop près ou en contact avec la pièce, se traduira par un contour faussé. En plus, pour garantir une prise de correction correcte, la distance de déplacement au point P2 ou P6 doit être plus grande ou égale à 2 fois le rayon de la plaquette.

G41/G42: enclenchement de la correction

G40: déclenchement de la correction

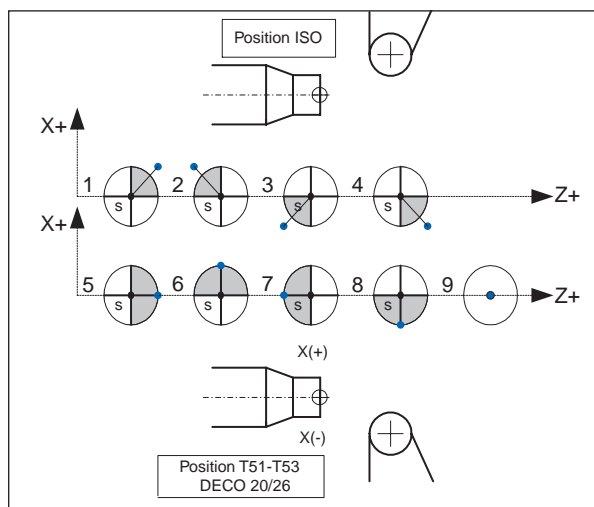


fig. 3

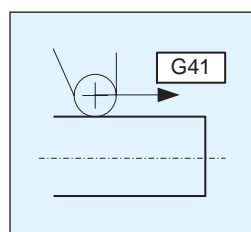


fig. 4

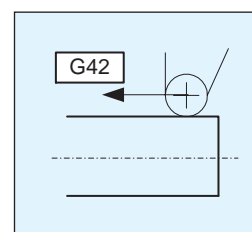


fig. 5

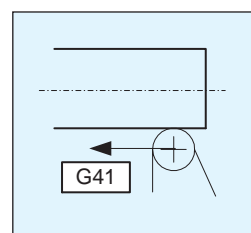


fig. 4a

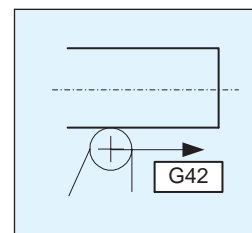


fig. 5a

4. Sens de compensation G41/G42

La définition du sens de compensation se fait également en tenant compte du plan ISO (fig. 3). La règle est la suivante : si lors du déplacement dans le sens de l'outil on se trouve à droite du contour c'est G42 dans le cas inverse c'est G41.

Cas général

G41: compensation à gauche du contour (fig. 4)

G42: compensation à droite (fig. 5)

Cas T51-T52 Deco 20/26

G41: compensation à gauche du contour (fig. 4a)

G42: compensation à droite (fig. 5a)

Compensation du rayon de plaquette dans TB-DECO

5. La prolongation (G81/G82)

Il existe 2 types de prolongation à l'intersection de deux segments lorsque la compensation (G41/G42) est activée.

G81 : prolongation linéaire (fig. 6)

G82 : prolongation circulaire (fig. 7)

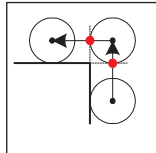


fig. 6

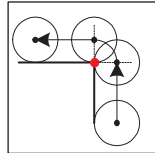


fig. 7

La prolongation linéaire se traduira par des angles vifs sur la pièce tandis que la prolongation circulaire liera les segments par des arrondis.

5a. G82 est la compensation active par défaut.

6. Les règles à appliquer pour la compensation

Voici quelques règles de base afin d'obtenir une compensation correcte :

6a. Les points d'accostage et de déclenchement doivent être en dehors de la pièce et situés à une certaine distance de celle-ci pour éviter les marques dues à la prise/déclenchement de la correction.

6b. La direction de la prise de correction doit se faire, dans la mesure du possible, dans la trajectoire du début d'usinage.

6c. La distance de déplacement pour une prise ou déclenchement de correction doit être au moins du double du rayon.

6d. Les segments programmés du contour ne doivent pas être plus petits que le rayon de plaquette.

6e. Éviter les inversions de la direction tant qu'une compensation est active.

6f. Déclencher la correction active si l'on veut changer de sens de support avec un autre outil, ou à la fin de l'opération programmée dans TB-DECO.

7. Tournage extérieur

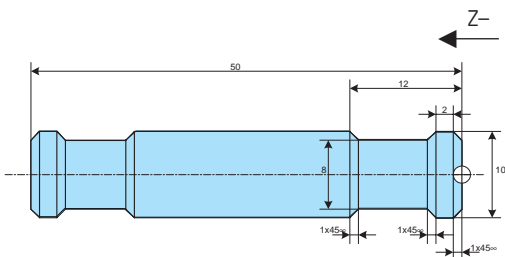


fig. 8

Nous allons maintenant considérer un exemple de tournage extérieur (fig. 8) avec un outil de tournage extérieur (Q=8 R=0.2) sur le peigne 1. Le code ISO qui suit est défini en tenant compte du sens de travail négatif en Z1 :

```
G1 Z1=1 G100 T12
G1 X1=5 G100 G42 G81 (point avant compensation X1, Z1)
G1 Z1=0.5 X1=7 G100 G42 G81 (point d'approche avec compensation
(et prolongation linéaire)
(usinage 1er segment)
G1 Z1=-1.2 X1=10.4 F0.01
G1 Z1=2.9 G100
G1 Z1=-4 X1=8 F0.01
G1 Z1=-11 F0.02
G1 Z1=-11.5 X1=11 F0.01 (fin d'usinage)
G1 X1=30 G100 G40 (annulation de la compensation)
```

Le code ISO suivant tient compte du sens de travail positif avec Z1, dans ce cas on effectue le chanfrein avant de la pièce et un façage avec l'outil de tournage extérieur (Q=4 et R=0.2) :

```
G1 Z1= -2 X1=30 G100 (point avant compensation X1, Z1)
G1 Z1=-1.5 X1=11 G100 G41 G82 (point d'approche avec compensation
(et prolongation circulaire)
(usinage chanfrein avant)
G1 X1=-0.1 F0.02 (façage)
G1 Z1=0.5 F0.1
G1 X1=30 Z1=1 G100 G40 (annulation de la compensation)
```

7.1 Travail en contre-opération

Pour le travail en contre-opération, la pièce étant symétrique, veuillez vous référer à la table (fig. 11) qui définit les signes (+/-) et le sens de la compensation. Le code ISO restant identique.

8. Tournage intérieur

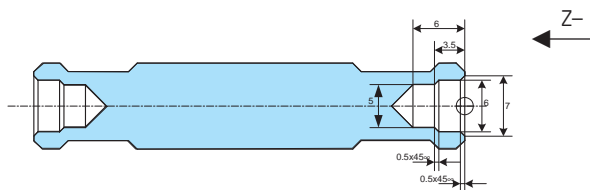


Fig. 9

Dans l'exemple suivant on effectue une opération de tournage intérieur (Q=2 et R=0.2) avec un outil sur le peigne 1. Le sens de travail est négatif en Z1:

```
G1 Z1=1 G100 T12
G1 X1=10 G100 (point avant compensation X1, Z1)
G1 Z1=0.5 X1=8 G100 G81 G41 (point d'approche avec compensation
(et prolongation linéaire)
G1 Z1=-0.5 X1=6 F0.01 (usinage 1er segment)
G1 Z1=-3 F0.02 (point P1)
G1 Z1=-3.6 X1=4.8 F0.01 (point P2, point angle intérieur 0.5x45°)
G1 X1=4.2 F0.01 (point P3)
G1 Z1=1 X1=5.0 G40 G100 (point P4, sortie droite de l'outil en Z1)
G1 X1=30
```

Visualisation de la trajectoire de l'outil:

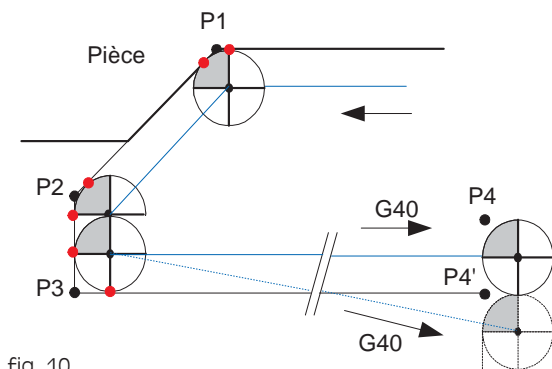


fig. 10

La sortie de l'outil est visualisée sur la trajectoire P3-P4. Si l'on programme le point P4' la sortie se fera de biais, l'outil va s'approcher de la face opposée puisque la compensation est annulée. Si, en revanche, on programme le point P4 (2x le dia. de plaquette plus grand en X) la trajectoire de sortie sera une droite.

En plus la trajectoire P2-P3 doit être suffisamment grande pour éviter que l'outil ne provoque un déplacement dans la matière puisqu'il se positionne tangentiellement au segment de sortie (P3-P4).

8.1 Travail en contre-opération

Pour le travail en contre-opération, la pièce étant symétrique, veuillez vous référer à la table (fig. 11) qui définit les signes (+/-) et le sens de la compensation.

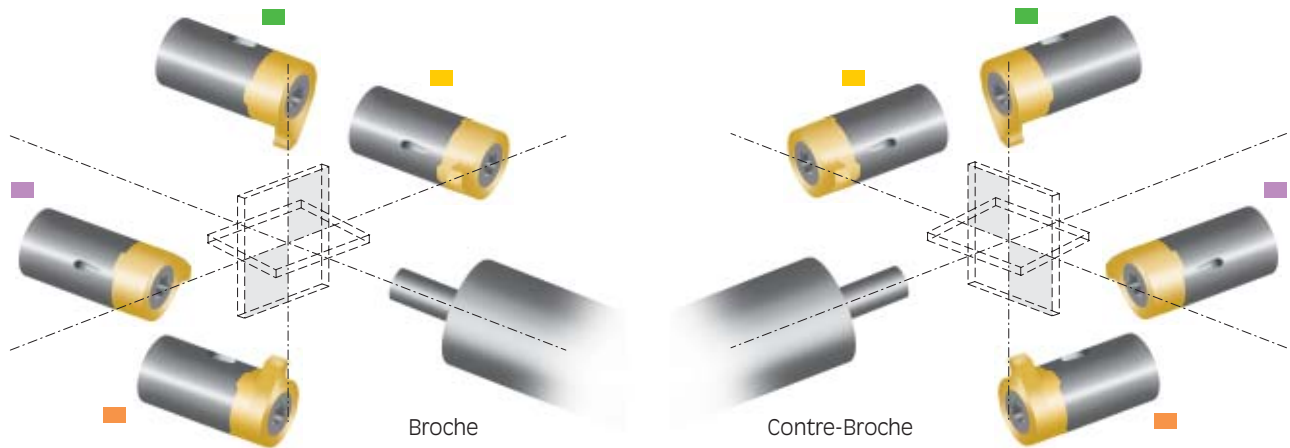


Fig. 11

Position de l'outil				3				
No du support								
2	T11-T14	T11-T15	T11-T15	Extérieur	G42 (+)	8(3)(4)	convent.	
	T21-T24	T21-24	T21-T23	Intérieur	G41 (+)	6(1)(2)	convent.	
		T51-T53		Intérieur	G42 (-)	8(3)(4)	convent.	
	T31-T33	T31-T34	T31-T33	Extérieur	G42 (+)	8(3)(4)	(+)	
				Intérieur	G42 (-)	8(3)(4)	(+)	
				Extérieur	G41 (-)	6(1)(2)	(-)	
				Intérieur	G41 (+)	6(1)(2)	(-)	
	T41-T44			Extérieur	G41 (-)	6(1)(2)	(-)	
				Intérieur	G41 (+)	6(1)(2)	(-)	
				Extérieur	G42 (+)	8(3)(4)	(+)	
				Intérieur	G42 (-)	8(3)(4)	(+)	
			T51-T53	Extérieur	G41 (-)	6(1)(2)	convent.	
				Intérieur	G42 (-)	8(3)(4)	convent.	
				Intérieur	G41 (+)	6(1)(2)	convent.	
		T41-T43		Extérieur	G41 (-)	6(1)(2)	(+)	
				Intérieur	G41 (+)	6(1)(2)	(+)	
				Extérieur	G42 (+)	8(3)(4)	(-)	
				Intérieur	G42 (-)	8(3)(4)	(-)	
			T41-T43	Extérieur	G42 (+)	8(3)(4)	(+)	
				Intérieur	G42 (-)	8(3)(4)	(+)	
			Extérieur	G41 (-)	6(1)(2)	(-)		
			Intérieur	G41 (+)	6(1)(2)	(-)		
DECO 10	DECO 13	DECO 13bi	DECO 20/26	Type de tournage + sens outil	Compensation [G41/G42]	Dia. à programmer en X [+/-]	Cadran [0-9]	Géométrie d'outil en X [+/-]
1								

Fig. 11. Détermination des valeurs de programme pour la compensation du rayon de plaquette

Conventions:

La table tient compte des différents cas de figure pour le tournage extérieur et intérieur.

Le sens de travail en Z est considéré en négatif, inverser la compensation si le sens d'usinage en Z est positif.

L'usinage au diamètre se fait toujours sur l'axe X

Principe d'utilisation

1. Sélection du type de machine
2. Sélection du support de l'outil sur la machine
3. Type de tournage [extérieur/intérieur] et sens de l'outil (voir couleurs)

Valeurs à extraire pour la compensation

1. Compensation [G41/G42]
2. Diamètre à programmer en X [+/-]
3. Cadran [0-9]
4. Géométrie de l'outil en X [+/-]