

SIEMENS

SINUMERIK

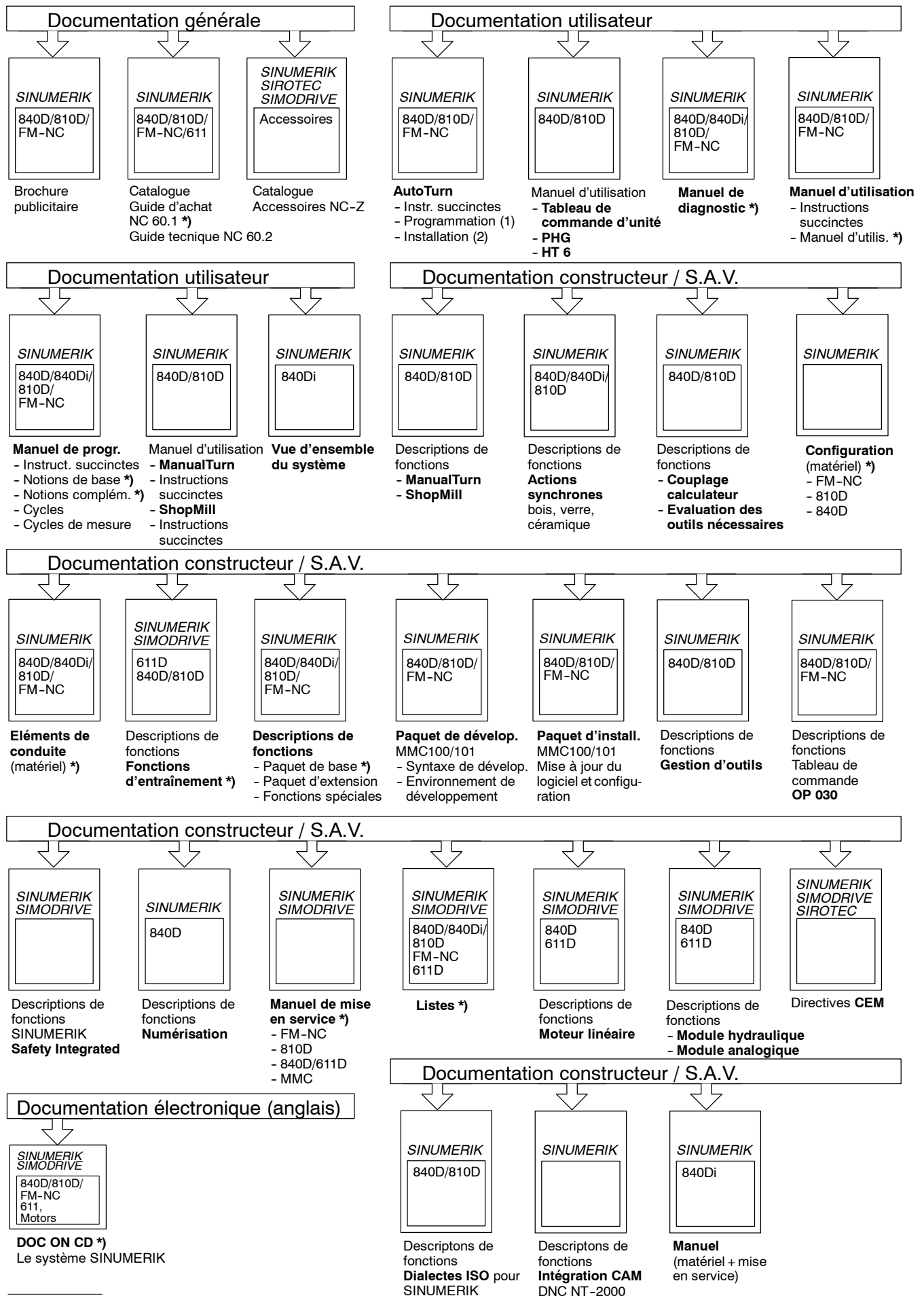
840D/840Di/810D/FM-NC

Manuel de programmation

Edition 04.2000

Cycles

Aperçu de la documentation SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM- NC (04.00)



*) Documentation minimale conseillée

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Cycles

Manuel de programmation

Valable pour :

<i>Commande</i>	<i>Version de logiciel</i>
SINUMERIK 840D	5
SINUMERIK 840Di	5
SINUMERIK 840DE (version exportation)	5
SINUMERIK 810D	3
SINUMERIK 810DE (version exportation)	3
SINUMERIK FM-NC	3

Généralités	1
Cycles de perçage/ taraudage/alésage et de réseaux de trous	2
Cycles de fraisage	3
Cycles de tournage	4
Messages d'erreurs et traitement des erreurs	5
Annexes	A

Documentation SINUMERIK®

Récapitulatif des éditions

Les éditions mentionnées ci-dessous ont paru avant la présente édition.

La colonne "Observations" comporte des lettres majuscules caractérisant la nature des éditions parues jusqu'ici.

Signification des lettres :

- A** Documentation nouvelle
 - B** Réimpression non remaniée avec nouveau N° de référence.
 - C** Edition remaniée portant la nouvelle date de publication
- Si l'exposé figurant sur une page a été modifié sur le plan technique par rapport à l'édition précédente, la date de publication de la nouvelle édition dans l'en-tête de la page concernée.

Edition	N° de référence	Observations
02.95	6FC5298-2AB40-0DP0	A
04.95	6FC5298-2AB40-0DP1	C
03.96	6FC5298-3AB40-0DP0	C
08.97	6FC5298-4AB40-0DP0	C
12.97	6FC5298-4AB40-0DP1	C
12.98	6FC5298-5AB40-0DP0	C
08.99	6FC5298-5AB40-0DP1	C
04.00	6FC5298-5AB40-0DP2	C

Ce manuel fait partie de la documentation sur CD-ROM (**DOCONCD**) (en anglais)

Edition	N° de référence	Observations
04.00	6FC5 298-5CA00-0BG2	C

Marques

SIMATIC , SIMATIC HMI , SIMATIC NET , SIROTEC , SINUMERIK et SIMODRIVE sont des marques de Siemens. Les autres produits mentionnés dans cet imprimé peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers peut porter atteinte aux droits des propriétaires.

Pour plus d'informations, branchez-vous sur Internet :
<http://www.a&d.siemens.de/sinumerik>

La présente documentation a été créée avec WinWord V 8.0 et Designer V 7.0.

Toute communication à des tiers, reproduction ou utilisation et toute divulgation de son contenu est interdite sauf autorisation expresse. Tout manquement à cette règle est illicite et expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous nos droits sont réservés, notamment pour le cas de la délivrance d'un brevet ou celui de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

© Siemens AG 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000. All Rights Reserved.

La commande numérique peut posséder des fonctions qui dépassent le cadre de la présente description. Le client ne peut toutefois pas faire valoir de droit en liaison avec ces fonctions, que ce soit dans le cas de matériels neufs ou dans le cadre d'interventions du service après-vente.

Nous avons vérifié que le contenu de la présente documentation correspondait bien au matériel et logiciel décrits. Des différences peuvent cependant subsister de sorte que nous ne pouvons assumer la responsabilité d'une concordance totale. Le contenu de cette documentation est contrôlé régulièrement et les corrections nécessaires sont intégrées aux éditions ultérieures. Il sera réservé le meilleur accueil à toute suggestion visant à améliorer la présente documentation.

Sous réserve de modifications.

Table des matières

1. Remarques générales.....	1-15
1.1 Remarques générales	1-16
1.2 Vue d'ensemble des cycles	1-16
1.2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage, cycles pour réseaux de trous, cycles de fraisage et cycles de tournage	1-17
1.2.2 Sous-programmes auxiliaires	1-18
1.3 Programmation des cycles	1-19
1.3.1 Conditions d'appel et de retour	1-19
1.3.2 Paramètres machine.....	1-20
1.3.3 Messages pendant le déroulement d'un cycle.....	1-21
1.3.4 Appel de cycle et liste de paramètres	1-22
1.3.5 Simulation de cycles	1-25
1.4 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme (à partir du logiciel 4.3)	1-26
1.4.1 Aperçu des fichiers nécessaires	1-27
1.4.2 Configuration de la sélection des cycles.....	1-28
1.4.3 Configuration des masques de paramétrage	1-30
1.4.4 Configuration des images d'aide.....	1-33
1.4.5 Outils logiciels pour la configuration (seulement MMC100).....	1-34
1.4.6 Chargement dans la commande	1-35
1.4.7 Configuration transparente	1-36
1.4.8 Utilisation de l'assistance pour les cycles	1-37
1.4.9 Intégration de cycles utilisateur dans la simulation de MMC 103	1-38
1.5 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme (à partir du logiciel 5.1)	1-39
1.5.1 Menus, sélection des cycles	1-39
1.5.2 Nouvelles fonctions des masques de paramétrage.....	1-40
2. Cycles de perçage/taraudage/alésage et réseaux de trous	2-47
2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage	2-48
2.1.1 Conditions.....	2-50
2.1.2 Perçage, centrage – CYCLE81	2-52
2.1.3 Perçage, lamage – CYCLE82	2-55
2.1.4 Perçage de trous profonds – CYCLE83	2-57
2.1.5 Taraudage sans porte-taraud compensateur – CYCLE84	2-65
2.1.6 Taraudage avec porte-taraud compensateur – CYCLE840	2-69
2.1.7 Alésage 1 – CYCLE85.....	2-75
2.1.8 Alésage 2 – CYCLE86.....	2-78
2.1.9 Alésage 3 – CYCLE87	2-82
2.1.10 Alésage 4 – CYCLE88.....	2-85
2.1.11 Alésage 5 – CYCLE89.....	2-87

2.2	Appel modal des cycles de perçage/taraudage/alésage	2-89
2.3	Cycles pour réseaux de trous	2-92
2.3.1	Conditions	2-92
2.3.2	Rangée de trous – HOLES1	2-93
2.3.3	Trous sur un cercle – HOLES2	2-97
2.3.4	Grille de trous – CYCLE801 (à partir du logiciel 5.3)	2-100
3.	Cycles de fraisage	3-103
3.1	Remarques générales	3-104
3.2	Conditions	3-105
3.3	Fraisage de filetages - CYCLE90	3-107
3.4	Réseau de trous oblongs radiaux - LONGHOLE	3-113
3.5	Réseau de rainures radiales - SLOT1	3-119
3.6	Rainures sur un cercle - SLOT2	3-127
3.7	Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET1	3-132
3.8	Fraisage d'une poche circulaire - POCKET2	3-136
3.9	Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3	3-140
3.10	Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4	3-150
3.11	Surfaçage - CYCLE71	3-156
3.12	Fraisage de contours quelconques - CYCLE72	3-162
3.13	Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76 (à partir du logiciel 5.3)	3-172
3.14	Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77 (à partir du logiciel 5.3)	3-177
3.15	Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75 (à partir du logiciel 5.2)	3-181
3.15.1	Transfert de contour de bord de poche - CYCLE74	3-182
3.15.2	Transfert de contour d'îlot - CYCLE75	3-184
3.15.3	Programmation du contour	3-185
3.15.4	Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73	3-188
4.	Cycles de tournage	4-209
4.1	Remarques générales	4-210
4.2	Conditions	4-211
4.3	Cycle d'usinage de gorges – CYCLE93	4-214
4.4	Cycle d'usinage de dégagements – CYCLE94	4-223
4.5	Cycle de chariotage – CYCLE95	4-227

4.6	Usinage de dégagements de filetage – CYCLE96	4-239
4.7	Filetage – CYCLE97	4-243
4.8	Concaténation de filetages – CYCLE98	4-251
4.9	Retaillage de filetages (à partir du logiciel 5.3).....	4-258
4.10	Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)	4-260
5. Messages d'erreurs et traitement des erreurs		5-281
5.1	Remarques générales	5-282
5.2	Traitement des erreurs dans les cycles.....	5-282
5.3	Aperçu des alarmes de cycle	5-283
5.4	Messages dans les cycles.....	5-288
Annexes		A-289
A	Abréviations	A-290
B	Glossaire.....	A-299
C	Bibliographie	A-309
D	Index	A-321

Organisation de la documentation

La documentation SINUMERIK est structurée en 3 niveaux:

- documentation générale
- documentation utilisateur
- documentation constructeur/SAV

Destinataires

La présente documentation s'adresse à l'utilisateur de la machine-outil et contient les informations détaillées nécessaires pour utiliser les commandes SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC.

Version standard

Le présent manuel de programmation décrit les fonctionnalités de la version standard. Les compléments ou modifications apportés par le constructeur de machine sont documentés par celui-ci.

De plus amples informations sur les autres publications relatives à la SINUMERIK 840D, 810D ou FM-NC ainsi que sur les publications s'appliquant à l'ensemble des commandes SINUMERIK (par exemple interface universelle, cycles de mesure...) vous seront fournies par votre agence SIEMENS.

La commande numérique peut posséder des fonctions qui dépassent le cadre de la présente description. Le client ne peut toutefois pas faire valoir de droit en liaison avec ces fonctions, que ce soit dans la cas de matériels neufs ou dans le cadre d'interventions du service après-vente.

Validité

Le présent manuel de programmation est valable pour : commandes SINUMERIK FM-NC, 810D, 840D, 840Di, MMC 100 et MMC 102/103.

La version de logiciel indiquée dans le manuel de programmation est celle de la 840D; la version valide pour la 810D est la version correspondante, p. ex. à la version 5 de la SINUMERIK 840D correspond la version 3 pour la SINUMERIK 810D.

Présentation des descriptions

Tous les cycles et toutes les possibilités de programmation sont décrites en suivant la même structure interne, dans la mesure où cela est utile et possible. La décomposition des descriptions en différents niveaux vous permet de trouver directement les informations qu'ils vous faut.

1. Vue d'ensemble rapide



Si vous souhaitez consulter une instruction de cycle rarement utilisée ou la signification d'un paramètre, vous trouverez rapidement la manière de programmer la fonction et les explications relatives aux instructions et paramètres.



Ces informations figurent toujours en début de page.

Nota :

Pour des raisons de place, il n'est pas possible d'indiquer, pour les divers cycles et paramètres, tous les types de représentation permis par le langage de programmation. Par conséquent, la programmation des cycles est toujours indiquée dans la forme rencontrée le plus fréquemment à l'atelier.

2 Cycles de perçage, taraudage et rétroalésage

2.1 Cycles de perçage, taraudage et rétroalésage

03.96

2

2.1.2 Perçage, centrage – CYCLE81

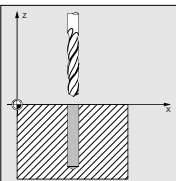
Programmation

CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale de perçage (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale de perçage par rapport au plan de référence (introduire sans signe)

But et utilisation du cycle

L'outil perce avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées, jusqu'à la profondeur finale de perçage introduite.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :
La position de perçage est la position suivant les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacement suivante :

- Accostage en G0 du plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité
- Déplacement à la profondeur finale de perçage avec l'avance programmée (G1) dans le programme appelant
- Retrait au plan de retrait en G0

2-8

© Siemens AG 1996. All rights reserved. 6ES7286-1EA00-0AA0
SINUMERIK 840D/810D/FM-NC (PGZ)

2. Explications détaillées

Dans la partie théorique, vous trouverez les réponses aux questions suivantes :

A quoi sert le cycle ?

Que produit le cycle ?

Comment se présente la séquence des opérations ?

Quel est l'effet des paramètres ?

Quels sont les autres points dont il faut plus particulièrement tenir compte ?

Les parties théoriques serviront avant tout à l'apprentissage des utilisateurs de CN débutants. Nous vous recommandons de lire au moins une fois le manuel en entier pour avoir une idée des possibilités et des performances de votre commande SINUMERIK.

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



Signification des paramètres

RFP et RTP

En règle générale, les plans de référence (RFP) et de retrait (RTP) ont des valeurs différentes. Dans le cycle, on est parti du principe que le plan de retrait se trouve avant le plan de référence. La distance du plan de retrait à la profondeur finale de perçage est donc plus grand que la distance du plan de référence à la profondeur finale de perçage.

SDIS

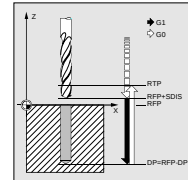
La distance de sécurité (SDIS) agit par rapport au plan de référence. Celui-ci est décalé vers l'avant de la valeur de cette distance de sécurité.

DP et DPR

La profondeur de perçage peut être déclarée en absolu (DP) ou en relatif (DPR) par rapport au plan de référence.

En absolu, cette valeur est directement parcourue dans le cycle.

En relatif, le cycle calcule la profondeur qui en résulte à l'aide de la position des plans de référence et de retrait.



Remarques complémentaires

Si une valeur est introduite pour DP et pour DPR, la profondeur finale de perçage est déduite de DPR. Dans le cas où celle-ci ne correspond pas à la profondeur absolue programmée sous DP, le message «Profondeur : selon valeur pour profondeur relative» est émis dans la ligne de dialogue. Pour des valeurs identiques du plan de référence et du plan de retrait, il n'est pas permis de déclarer une profondeur en relatif.

© Siemens AG 2000 All rights reserved. 6FC5209-2AB0-0-00000000000000000000

2-9

3. De la théorie à la pratique

L'utilisation pratique des cycles est illustrée par l'exemple de programmation.

La partie théorique est suivie, pour pratiquement tous les cycles d'un exemple d'application.

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

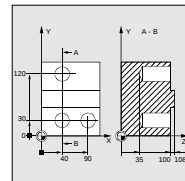
Il en résulte le message d'erreur 61101 «Plan de référence mal défini» et le cycle n'est pas exécuté. Ce message d'erreur est aussi émis lorsque le plan de retrait se trouve après le plan de référence, sa distance à la profondeur finale de perçage est donc plus petite.



Exemple de programmation

Perçage centrage

Avec ce programme, vous pouvez réaliser 3 trous en utilisant le cycle de perçage CYCLE81, celui-ci étant appelé avec différentes dotations de paramètres. L'axe de perçage est toujours l'axe Z.



DEF	REAL DP, DPR	Définition des paramètres
N10	DP=35	Valeur pour profondeur finale de perçage en absolu
N20	G0 G90 F200 S100 M3	Définition des conditions technologiques
N30	D3 T3 Z110	Accostage du plan de retrait
N40	X40 Y120	Accostage de la première position de perçage
N50	CYCLE81 (110, 100, 2, DP)	Appel du cycle avec profondeur finale de perçage en absolu, distance de sécurité et liste de paramètres incomplète
N60	V30	Accoster la position de perçage suivante
N70	CYCLE81 (110, 102, , DP)	Appel de cycle sans distance de sécurité
N80	DPR=65	Valeur pour profondeur finale de perçage en relatif
N90	G0 G90 F180 S100 M03	Définition des conditions technologiques
N100	X90	Accoster la position suivante
N110	CYCLE81 (110, 100, 2, , DPR)	Appel du cycle avec profondeur finale de perçage en relatif et distance de sécurité
N120	M30	Fin de programme

2-10

© Siemens AG 2000 All rights reserved. 6FC5209-2AB0-0-00000000000000000000

	Signification des symboles
	Déroulement du cycle
	Signification des paramètres
	But et utilisation du cycle
	Paramètres
	Exemple de programmation
	Programmation du cycle
	Remarques complémentaires
	Renvoi à d'autres documentations ou chapitres
	Dangers et sources d'erreurs
	Informations complémentaires ou d'ordre générale

Informations de danger/avertissements

Les informations de danger et avertissements ci-dessous sont utilisés dans le présent document.

**Danger**

Ce symbole indique que le non-respect des mesures de sécurité correspondantes entraîne la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

**Attention**

Ce symbole indique que le non-respect des mesures de sécurité correspondantes peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

**Avertissement**

Ce symbole indique que le non-respect des mesures de sécurité correspondantes peut entraîner des blessures légères ou des dommages matériels peu importants.

Principe

Votre SINUMERIK 840D, 810D ou FM-NC est conçue d'après l'état actuel de la technique et des règles, normes et règlements de sécurité généralement reconnus.

Equipements supplémentaires

Des appareils et équipements supplémentaires ainsi que des extensions proposés par SIEMENS permettent d'élargir le domaine d'application des commandes numériques SIEMENS.

Personnel

L'utilisation de la commande doit être réservé au **personnel formé, autorisé et fiable**. Les personnes ne possédant pas la formation nécessaire ne sont pas habilitées à utiliser la commande, même brièvement.

Les **compétences** du personnel en matière de réglage, d'utilisation et de maintenance doivent être clairement **définies** et le respect de ces compétences doit être **contrôlé**.

Comportement

Avant la mise en service de la commande, s'assurer que le manuel de mise en oeuvre a été lu et compris par le personnel compétent. L'exploitant est également tenu de mettre en place une **surveillance permanente** de l'état technique général de la commande (défauts et dommages visibles de l'extérieur de même que modifications du comportement).

Maintenance

Les réparations doivent être effectuées uniquement par des **personnes spécialement formées et qualifiées** conformément aux indications qui figurent dans les instructions d'entretien et de maintenance. Observer tous les règlements de sécurité en vigueur.



Remarque

Cas d'utilisation **non conformes**, excluant **toute responsabilité du fabricant** :

Toute utilisation ne respectant pas les points ci-dessus ou sortant du cadre de ceux-ci.

Si la commande n'est pas en **parfait état technique** ou n'est pas utilisée en tenant compte de la sécurité et des dangers et en observant toutes les instructions du manuel de mise en oeuvre.

S'il n'est pas remédié, **avant** la mise en service de la commande, aux dérangements susceptibles de nuire à la sécurité.

Toute **modification, tout pontage** ou toute **mise hors fonction** d'équipements de la commande qui servent à garantir un parfait fonctionnement, une utilisation sans restriction de même que la sécurité active et passive.



Des **dangers imprévisibles** sont possibles pour :

- les personnes,
- la commande, la machine et les autres biens de l'entreprise et de l'exploitant.

Généralités

1.1	Remarques générales	1-16
1.2	Vue d'ensemble des cycles	1-16
1.2.1	Cycles de perçage/taraudage/alésage, cycles pour réseaux de trous, cycles de fraisage et cycles de tournage	1-17
1.2.2	Sous-programmes auxiliaires.....	1-18
1.3	Programmation des cycles	1-19
1.3.1	Conditions d'appel et de retour.....	1-19
1.3.2	Paramètres machine	1-20
1.3.3	Messages pendant le déroulement d'un cycle	1-21
1.3.4	Appel de cycle et liste de paramètres	1-22
1.3.5	Simulation de cycles.....	1-25
1.4	Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme (à partir du logiciel 4.3).....	1-26
1.4.1	Aperçu des fichiers nécessaires	1-27
1.4.2	Configuration de la sélection des cycles	1-28
1.4.3	Configuration des masques de paramétrage	1-30
1.4.4	Configuration des images d'aide	1-33
1.4.5	Outils logiciels pour la configuration (seulement MMC100)	1-34
1.4.6	Chargement dans la commande	1-35
1.4.7	Configuration transparente	1-36
1.4.8	Utilisation de l'assistance pour les cycles.....	1-37
1.4.9	Intégration de cycles utilisateur dans la simulation de MMC 103.....	1-38
1.5	Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme (à partir du logiciel 5.1).....	1-39
1.5.1	Menus, sélection des cycles.....	1-39
1.5.2	Nouvelles fonctions des masques de paramétrage	1-40

1.1 Remarques générales

1.1 Remarques générales

Le premier chapitre donne une vue d'ensemble des cycles disponibles. Les chapitres suivant décrivent les conditions générales concernant

- la programmation des cycles et
- le guide-opérateur pour l'appel des cycles.

1.2 Vue d'ensemble des cycles

Les cycles sont des sous-programmes de technologie, avec lesquels vous pouvez réaliser des opérations d'usinage déterminées, comme par exemple le perçage d'un trou ou le fraisage d'une poche. L'adaptation des cycles à une situation concrète se fait par les paramètres.

Dans le système, différents cycles standard sont proposés pour les technologies

- perçage/taraudage/alésage
- fraisage
- tournage.

1.2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage, cycles pour réseaux de trous, cycles de fraisage et cycles de tournage

Les cycles suivantes sont disponibles sur les commandes SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC :

Cycles de perçage/taraudage/alésage

CYCLE81	Perçage, centrage
CYCLE82	Perçage, lamage
CYCLE83	Perçage de trous profonds
CYCLE84	Taraudage sans porte-taraud compensateur
CYCLE84 0	Taraudage avec porte-taraud compensateur
CYCLE85	Alésage 1
CYCLE86	Alésage 2
CYCLE87	Alésage 3
CYCLE88	Alésage 4
CYCLE89	Alésage 5

Cycles pour réseaux de trous

HOLES1	Usinage d'une rangée de trous
HOLES2	Usinage de trous sur un cercle

Nouveau à partir de la version de logiciel 5.3 :

CYCLE801	Grille de trous
----------	-----------------

Cycles de fraisage

LONGHOLE	Réseaux de trous oblongs radiaux
SLOT1	Réseaux de rainures radiales
SLOT2	Réseaux de rainures sur un cercle
POCKET1	Fraisage de poche rectangulaire (avec fraise en bout)
POCKET2	Fraisage de poche circulaire (avec fraise en bout)
CYCLE90	Fraisage de filetages

Nouveau à partir de la version de logiciel 4 :

POCKET3	Fraisage de poche rectangulaire (avec fraise quelconque)
POCKET4	Fraisage de poche circulaire (avec fraise quelconque)
CYCLE71	Surfaçage
CYCLE72	Fraisage de contours quelconques

1.2 Vue d'ensemble des cycles

Nouveau à partir de la version de logiciel 5.2 :

CYCLE73	Fraisage de poches avec îlots
CYCLE74	Transfert de contour de bord de poche
CYCLE75	Transfert de contour d'îlot

Nouveau à partir de la version de logiciel 5.3 :

CYCLE76	Fraisage d'un tourillon rectangulaire
CYCLE77	Fraisage d'un tourillon circulaire

Cycles de tournage

CYCLE93	Usinage de gorges
CYCLE94	Usinage de dégagements (forme E et F selon DIN)
CYCLE95	Chariotage avec détalonnages
CYCLE96	Usinage de dégagements de filetage (formes A,B,C et D, selon DIN)
CYCLE97	Filetage
CYCLE98	Concaténation de filetages

Nouveau à partir de la version de logiciel 5.1 :

CYCLE950	Chariotage étendu
----------	-------------------

1.2.2 Sous-programmes auxiliaires

Les sous-programmes auxiliaires

- PAS et
- MESSAGE

font partie du paquet de cycles.

Ils doivent toujours être chargés dans la commande.

1.3 Programmation des cycles

Un cycle standard est défini comme un sous-programme avec un nom et une liste de paramètres. Pour l'appel d'un cycle, les conditions décrites dans le Manuel de programmation SINUMERIK, partie 1 : notions de base sont applicables.



Les cycles sont livrés sur une disquette ou, avec la MMC102, avec la version de logiciel correspondante. Ils sont chargés en mémoire de programmes pièce de la commande numérique, via l'interface V.24 (voir le manuel d'utilisation).

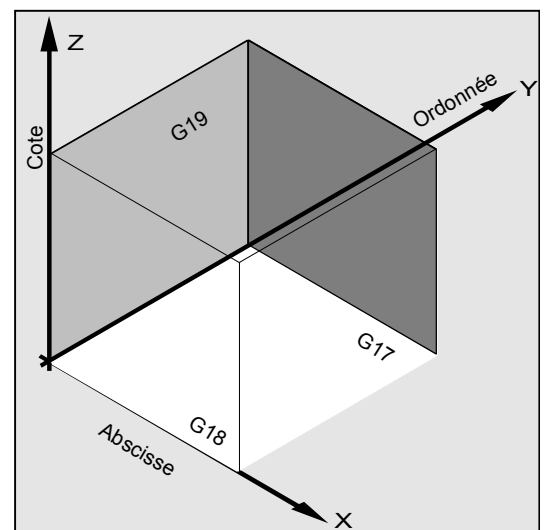
1.3.1 Conditions d'appel et de retour

Les fonctions G actives avant l'appel du cycle et le frame programmé restent maintenus au-delà du cycle.

Vous devez définir le plan de travail (G17, G18, G19) avant l'appel du cycle. Un cycle travaille dans le plan courant avec

- abscisse (1er axe géométrique)
- ordonnée (2me axe géométrique)
- cote (3me axe géométrique pour le plan dans l'espace).

Dans les cycles de perçage/taraudage/alésage, les trous sont exécutés suivant l'axe qui correspond à la verticale du plan courant (cote). En fraisage, cet axe est l'axe de pénétration.



Affectation des axes aux plans

Fonction	Plan	Axe de pénétration perpendiculaire
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.3 Programmation des cycles

1.3.2 Paramètres machine

Pour l'utilisation des cycles, les paramètres suivants sont à prendre en considération. Ils doivent avoir au moins les valeurs indiquées dans le tableau.

Paramètres machine à considérer

N° PM	Nom PM	Valeur minimale
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	10
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	10
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	40
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	400
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25

Le constructeur de la machine livre avec elle des fichiers de paramètres machine avec ces pré réglages. Une remise sous tension (Power On) est nécessaire après une modification de ces paramètres machine.



Pour le cycle CYCLE840 (taraudage avec porte-taraud compensateur), régler également le paramètre machine spécifique à un axe PM 30200 : NUM_ENCS.

1.3.3 Messages pendant le déroulement d'un cycle

Pour certains cycles, des messages sont affichés sur l'écran de la commande numérique pendant leur déroulement ; ils donnent des informations sur l'état de l'usinage.

Ces messages n'interrompent pas le traitement du programme et restent présents jusqu'à l'apparition du message suivant.

Les textes des messages et leur signification sont décrits pour chacun des cycles.



Vous trouverez un récapitulatif de tous les messages significatifs dans l'annexe A de ce manuel de programmation.

Affichage de bloc pendant le déroulement d'un cycle

Pendant toute la durée d'exécution d'un cycle, l'affichage de bloc courant affiche le bloc d'appel du cycle.

1.3.4 Appel de cycle et liste de paramètres

Les cycles standard utilisent des variables définies par l'utilisateur. Vous pouvez indiquer les paramètres pour le cycle, via la liste de paramètres, lors de l'appel du cycle.



Les appels de cycles nécessitent toujours un bloc spécifique ne contenant pas d'autres instructions.

Remarques générales sur le paramétrage des cycles standard

Le manuel de programmation décrit la liste de paramètres pour chaque cycle, avec

- ordre de succession et
- type.

L'ordre de succession des paramètres doit impérativement être respecté.

Chaque paramètre d'un cycle possède un type de données particulier. Lors de l'appel d'un cycle, il faut faire attention aux types des paramètres utilisés.

Dans la liste de paramètres, on peut indiquer des

- variables ou
- des constantes.

Si on déclare des variables dans la liste de paramètres, elles doivent être définies au préalable dans le programme appelant et des valeurs doivent leur être affectées. Les cycles peuvent alors être appelés

- avec une liste incomplète de paramètres ou
- en ignorant des paramètres.

Si vous voulez ignorer les derniers paramètres qui seraient à écrire dans l'appel du cycle, la liste de paramètres peut être clôturée prématurément par ")". Si vous voulez ignorer certains paramètres parmi d'autres, il faut introduire une virgule pour occuper la place ".....,".



Il n'y a pas de contrôle de plausibilité des paramètres ayant un nombre fini de valeurs ou une plage limitée de valeurs, sauf si un comportement en cas de défaut est spécifié.

Si, lors de l'appel d'un cycle, la liste de paramètres contient plus de valeurs que de paramètres définis pour ce cycle, l'alarme CN 12340 "Nombre de paramètres trop grand" apparaît et le cycle n'est pas exécuté.

Appel du cycle

Les différentes possibilités d'écriture d'un appel de cycle sont explicitées ci-après pour, à titre d'exemple, un cycle CYCLE100, nécessitant les paramètres suivants :

Exemple

FORM	Définition de la forme à usiner Valeurs : E et F
MID	Profondeur de passe (introduire sans signe)
FFR	Avance
VARI	Type d'usinage Valeurs : 0, 1 ou 2
FAL	Surépaisseur de finition

Le cycle est appelé par l'instruction
CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL).

1. Liste de paramètres avec constantes

A la place de chacun des paramètres, vous pouvez entrer directement les valeurs concrètes avec lesquelles le cycle doit être exécuté.

Exemple

CYCLE100 ("E", 5, 0.1, 1, 0)	Appel du cycle
------------------------------	----------------

2. Liste de paramètres avec variables

Vous pouvez déclarer les paramètres comme variables de calcul ; ces variables doivent être définies et pourvues de valeurs avant l'appel du cycle.

1.3 Programmation des cycles

Exemple

DEF CHAR FORM="E"	Définition d'un param., affect. de valeur
DEF REAL MID=5, FFR, FAL	Définition des paramètres avec et sans affectations de valeur
DEF INT VARI=1	
N10 FFR=0.1 FAL=0	Affectations de valeurs
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, -> -> VARI, FAL)	Appel du cycle

3. Utilisation de variables prédéfinies comme paramètres

Pour paramétrer les cycles, vous pouvez également utiliser des variables, p. ex. des paramètres R.

Exemple

DEF CHAR FORM="E"	Définition d'un param., affect. de valeur
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	Affectations de valeurs
N20 CYCLE100 (FORM, R1, -> -> R2, R3, R4)	Appel du cycle

Les paramètres R étant définis avec le type Real, veiller à la compatibilité du type du paramètre cible à renseigner avec ce type.



Des explications plus précises sur les types de données et la conversion de types ou la conformité de types, sont données dans le manuel de programmation. Si des incompatibilités de types apparaissent, le système génère l'alarme 12330 "Type du paramètre ... erroné".

4. Liste incomplète de paramètres et omission de paramètres

Si un paramètre n'est pas utilisé dans un cycle ou si sa valeur est nulle, il peut ne pas figurer dans la liste des paramètres. A sa place, il suffit d'écrire la virgule "... , ...", pour la bonne affectation des paramètres suivants, ou de clôturer prématurément la liste de paramètres par ")".

Exemple

```
CYCLE100 ("F", 3, 0.3, , 1)
```

Appel du cycle,
4me paramètre omis (c'est-à-dire valeur nulle)

```
CYCLE100 ("F", 3, 0.3)
```

Appel du cycle,
la valeur nulle est affectée aux deux derniers paramètres (ils ont été omis)

5. Expressions dans la liste de paramètres

Dans la liste de paramètres, on autorise aussi des expressions dont le résultat est affecté au paramètre correspondant dans le cycle.

Exemple

```
DEF REAL MID=7, FFR=200
```

Définition des param., affect. de valeurs

```
CYCLE100 ("E", MID*0.5, FFR+100, 1)
```

Appel du cycle
profondeur de passe 3.5, avance 300

1.3.5 Simulation de cycles

Les programmes contenant des appels de cycles peuvent être testés en simulation avant leur mise en oeuvre.

**Fonction**

Lorsque la simulation est effectuée sur des configurations avec l'interface MMC 100.2, le programme est exécuté normalement dans la commande numérique et les déplacements sont affichés à l'écran.

Sur l'interface MMC 103, la simulation d'un programme n'est exécutée que dans le module MMC. Il est donc possible, à partir de la version de logiciel 4.4, d'exécuter des cycles sans données d'outil et sans présélection d'un correcteur d'outil.

Dans les cycles qui doivent prendre en compte des correcteurs d'outil pour le calcul des déplacements (p. ex. fraisage de poches et de rainures, usinage de gorges en tournage), le contour final est parcouru et un message signale que la simulation sans outil est active. Cette fonction peut être utilisée pour contrôler la position d'une poche, par exemple.

1.4 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme (à partir du logiciel 4.3)

L'éditeur de programme de la commande numérique vous offre une assistance à la programmation pour l'insertion d'appels de cycles dans le programme et l'introduction de paramètres.

Cette assistance supporte aussi bien aux cycles Siemens qu'aux cycles utilisateur.



Fonction

L'assistance pour les cycles comporte trois volets :

1. Sélection des cycles
2. Masques de paramétrage
3. Images d'aide (une par cycle).

Il n'est pas impératif, en cas d'insertion de cycles personnalisés, de créer des images d'aide ; en l'absence d'images d'aide, seuls les masques d'introduction des cycles apparaissent.

Il est par ailleurs possible de configurer les fichiers texte relatifs à l'assistance pour les cycles de façon transparente à la langue. Des fichiers texte supplémentaires de la MMC sont alors requis.



de l'éditeur de programme, voir :

Bibliographie : /BA/, "Manuel d'utilisation".

1.4.1 Aperçu des fichiers nécessaires

Les fichiers requis pour l'assistance aux cycles sont les suivants :

Affectation	Fichier	Application	Type de fichier
Sélection des cycles	cov.com	Cycles standard et utilisateur	Fichier texte
Masque de paramétrage	sc.com	Cycles standard	Fichier texte
Masque de paramétrage	uc.com	Cycles utilisateur	Fichier texte
Images d'aide	*.bmp	Cycles standard et utilisateur	Bitmap



Dans le cas de la MMC 100, les images d'aide doivent être converties au format *.pcx et réunies dans un seul et même fichier chargeable (cst.arj).

1.4.2 Configuration de la sélection des cycles

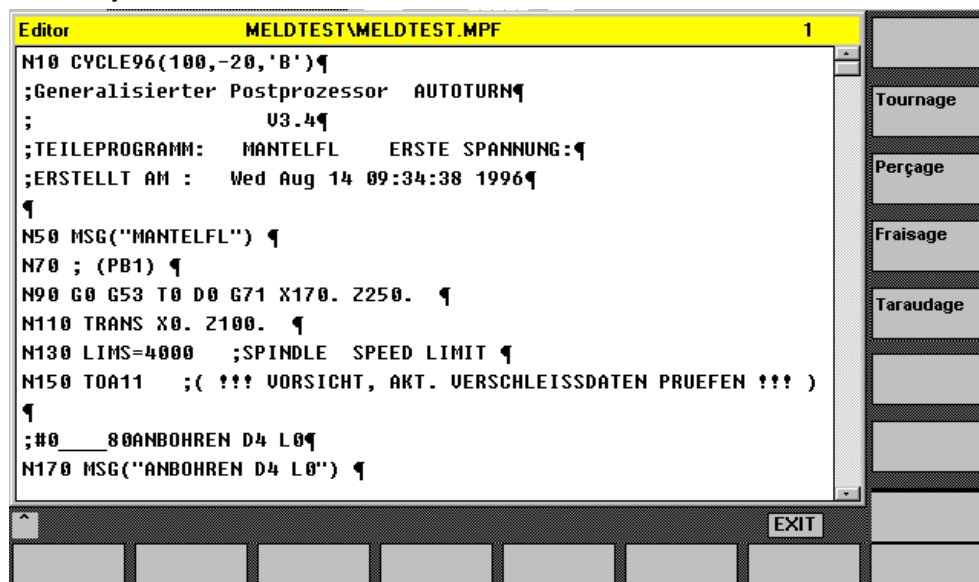


Fonction

La sélection de cycles s'opère dans le fichier cov.com :

- La sélection des cycles s'effectue par des touches logicielles configurées dans le fichier cov.com.
- L'éditeur supporte jusqu'à 3 niveaux de 18 touches logicielles, ce qui autorise une subdivision des cycles en sous-cycles p. ex. pour une opération d'usinage donnée.
- Dans le cas où pas plus de 6 cycles ont été configurés pour un niveau, les touches sont disposées verticalement. La 7^{me} et la 8^{me} touche logicielle sont réservées aux fonctions de commande du type **"Retour"/"Annuler"** ou **"Ok"**. Quand il y a plus de 6 touches dans un niveau, le symbole **">>"** apparaît pour la 7^{me} touche et la touche logicielle verticale passe dans le 2^{me} niveau.
- Il n'apparaît dans le premier niveau que 4 touches logicielles, la première touche est réservée.

Exemple de sélection de cycle





Programmation du cycle

Syntaxe du fichier cov.com (exemple)

```
%_N_COV_COM
; $PATH=/_N_CUS_DIR
; V04.03.01/10.09.97
S2.0.0\Tournage\
S3.0.0\Perçage\
S4.0.0\Fraisage\
S5.0.0\Filetage\
S6.0.0\Utilisateur\
S3.1.0\P. trous%nprofonds\C3 (CYCLE83)          Perçage de trous profonds
S3.2.0\Alésage\
S3.2.1\Alésage%n1\C6 (CYCLE85)                  Alésage 1
...
M17
```

Explication de la syntaxe

Sx.y.z	N° de la touche logicielle et niveau, le point décimal sépare les trois nombres x désigne la touche du 1er niveau (valeurs possibles : 2 à 18) y désigne la touche du 2me niveau (valeurs possibles : 1 à 18) z désigne la touche du 3me niveau (valeurs possibles : 1 à 18)
\text\	Libellé de touche logicielle, 2 à 9 caractères maxi Le signe pour le retour ligne est "%n"
Cxx	Nom de l'image d'aide. Pour l'assistance pour les cycles, un p est ajouté au nom de l'image d'aide. Syntaxe : Cxpx.bmp
(Nom)	Nom de cycle, écrit dans le programme et apparaissant dans le masque de paramétrage.

Le nom du cycle peut être suivi d'un commentaire, séparé du nom par un blanc au moins.



Particularités pour MMC102/103

Si ce fichier est configuré avec des textes en clair dans une langue définie, le nom du fichier doit inclure le code de la langue. Exemples :

- COV_GR.COM pour l'allemand,
 - COV_UK.COM pour l'anglais,
 - COV_ES.COM pour l'espagnol,
 - COV_FR.COM pour le français,
 - COV_IT.COM pour l'italien
- et ainsi de suite.

1.4.3 Configuration des masques de paramétrage

La configuration des masques s'effectue sur la base des fichiers SC.COM (cycles Siemens) et UC.COM (cycles utilisateur).

Les deux fichiers ont la même syntaxe.



Signification des paramètres

La ligne de titre du cycle peut se présenter comme suit :

Nom de l'image d'aide
 |
 Nom du cycle
 |
 Commentaire
 |
 //C6 (CYCLE85) Alésage 1

//	Identificateur ligne d'en-tête d'une description de cycle
C6	Nom de l'image d'aide avec l'extension p (cycles Siemens C1-C28)
(CYCLE85)	Nom du cycle. Ce nom est également inscrit dans le programme de la CN.
Alésage 1	Commentaire (n'est pas exploité)

Paramétrage du cycle

(R/0 2/1/Plan de retrait, en absolu) [Plan de retrait/RTP]

Début	(
Type de variable	R REAL I INTEGER C CHARACTER S STRING
Séparateur	/
Plage de valeurs	limite inférieure, blanc, limite supérieure (p. ex. 0 2)
Séparateur	/
Valeur standard	une valeur (p. ex. 1)
Séparateur	/
Texte long	Apparaît dans la barre de dialogue
Fin	)
Début extension	[
Texte court	Apparaît dans le masque de paramétrage
Séparateur	/
Texte dans bitmap	Nom du paramètre
Fin de l'extension	]

1.4 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme

Au lieu d'une limitation par plage de valeurs, il est possible de définir certaines valeurs par incrémentation. Celles-ci sont sélectionnées au moyen de la touche de basculement.

```
(I/* 1 2 3 4 11 12 13 14/11/Sélection du
type d'usinage) [Type d'usinage / VARI]
```



Afin qu'il y ait compatibilité avec l'assistance pour les cycles de la programmation en mode dialogue des modules MMC102/103, seule la partie entre parenthèses est imposée. La partie entre crochets est facultative.



Signification des paramètres

Quand il manque la partie entre crochets, il est procédé comme suit :

Texte court=	Les 19 premiers caractères du texte long, toutefois seulement jusqu'au premier blanc en partant de la droite ou jusqu'à la première virgule en partant de la gauche. Les textes abrégés sont repérés par un *.
Texte dans bitmap=	Est prélevé du fichier Cxx.awb

1.4 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme



Exemple de programmation

Assistance pour le cycle :
correspond aux fichiers COM version de logiciel 4
pour MMC 100 et à l'assistance pour les cycles dans
l'éditeur ASCII des MMC 102/103.

```
//C6 (CYCLE85)                                Alésage 1
(R///plan de retrait, en absolu) [plan de retrait /RTP]
(R///plan de référence, en absolu) [plan de référence /RTP]
(R/0 99999//distance de sécurité, sans signe)
[distance de sécurité/SDIS]
(R///profondeur finale, en absolu) [profondeur finale/DP]
(R/0 99999/0/profondeur finale par rapport au plan de référence) [profondeur
finale rel./,DPR]
(R/0 99999//temporisation à profondeur alésage) [temporisation BT/DTB]
(R/0.001 999999//vitesse d'avance) [vitesse d'avance/FFR]
(R/0.001 999999//vitesse d'avance en retrait) [ vitesse d'avance en
retrait/RFF]
```

CYCLE85

→ G0 → G1 ⚙ G4

RTP

RFP+SDIS

RFP

FFR RFF

DP=RFP-DPR

Plan retrait	RTP	
Plan référence	RFP	
Distance sécurité	SDIS	
Profondeur perçage	DP	
Prof. perçage rel.	DPR	0
Temporisation BT	DTB	
Avance	FFR	
Avance retrait	RFF	

Plan retrait, absolu

EXIT

Annuler

Ok

1.4.4 Configuration des images d'aide



Signification des paramètres

Graphiques d'aide pour MMC100

Il est possible, si l'on dispose sur son PC d'un programme graphique, de modifier les graphiques standard ou de créer des graphiques complémentaires. La taille des graphiques est limitée à 272 · 280 pixels. Il est préférable que tous les graphiques aient la même taille.

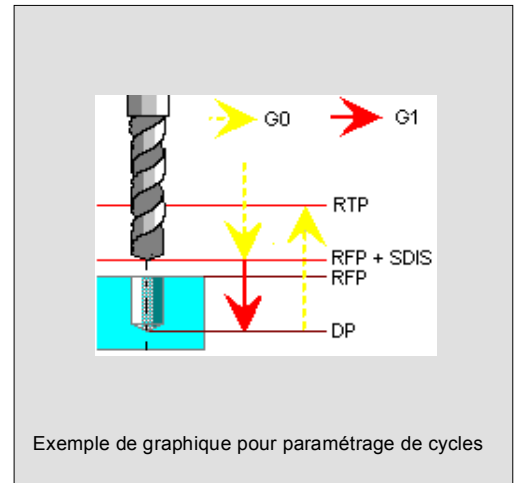
Les modules MMC utilisent comme format graphique le format PCX de Zsoft Paintbrush. En l'absence de programme permettant de mémoriser des fichiers dans ce format, recourir au logiciel Paint Shop Pro pour convertir les graphiques au format PCX.



Le logiciel Paint Shop Pro n'est pas fourni par Siemens.

Graphiques d'aide pour MMC 102/103

Les images d'aide destinées aux modules MMC 102/103 sont mémorisées dans le répertoire DH\DP.DIR\HLP.DIR du système de fichiers. Il est possible de les charger avec l'option "Copier" du menu Services après avoir sélectionné le répertoire d'arrivée via "Programmation dialogue" et "Aide PD".



Exemple de graphique pour paramétrage de cycles

1.4.5 Outils logiciels pour la configuration (seulement MMC100)



Signification des paramètres

On a besoin, dans le cas du module MMC 100, d'un outil logiciel permettant de convertir les fichiers *.bmp au format *.pcx.

Vous trouverez l'outil en question sur la disquette des cycles, sous \MMC100\TOOLS.

Cet outil convertit et compresse les fichiers de façon à pouvoir ensuite les exploiter sur le module MMC100.



La conversion des fichiers PCX et le compactage en un fichier d'archive s'effectuent avec les outils **PCX_CON.EXE** et **ARJ.EXE**. Ces outils sont fournis sur la disquette.

Les fichiers à convertir doivent tous se trouver dans le même sous-répertoire. Le logiciel n'admet qu'un seul chemin d'accès.

Appel du programme de conversion :

```
makepcx.bat
```

Tous les paramètres requis sont déjà inclus dans ce fichier.

La conversion produit les fichiers *.b00 et *.b01. Pour réaliser la compression, copiez tous les fichiers *.b00 et *.b01 ainsi que l'outil arj.exe dans un même sous-répertoire puis tapez la commande suivante :

```
arj a cst.arj *.*
```

1.4.6 Chargement dans la commande

Module MMC100

Condition préalable

La disquette d'application a déjà été installée sur le PC.



Déroulement du cycle

- Placez-vous dans le sous-répertoire **"INSTUTIL"** de l'application et lancez le programme **"APP_INST.EXE"**. Il apparaît le menu de sélection permettant d'installer le logiciel.
- Sélectionnez l'option de menu **"Modify configuration"**. Un autre menu de sélection apparaît. Sélectionnez, dans ce menu, l'option **"Add *.* Files..."**. Indiquez, dans le masque de saisie, le chemin d'accès au répertoire contenant les fichiers graphiques et le fichier **"CST.ARJ"**.
- Validez le choix avec la touche Return.
- Actionnez la touche **Esc** pour revenir au menu de base puis transférez votre logiciel sur le disque dur.

Modules MMC102/103



Déroulement du cycle

Les images d'aide pour l'assistance pour les cycles se trouvent dans le répertoire

Programmation en dialogue\Aide PD.

Elles se chargent au format long à partir de la disquette, avec les commandes

- "Gérer données" et
- "Copier".

1.4.7 Configuration transparente



Signification des paramètres

Il vous est également possible de créer des fichiers d'assistance pour les cycles indépendants d'une langue (transparence).

Il suffit pour cela de remplacer tous les textes contenus dans les fichiers cov.com et sc.com par des numéros et de créer un fichier texte supplémentaire établissant les correspondances.

Le fichier aluc.com est réservé, avec la zone de numéros de textes 85000...89899, aux cycles utilisateur.

Dans le module MMC 103, ce fichier s'appelle aluc_(Sprache).com et se trouve dans le répertoire DA\MB.DIR (textes d'alarme MBDDE) du système de fichiers.

Exemple :

```
//C60 (CYCLE DE PERÇAGE)
(R///$85000) [$85001/PAR1]
(R///$85002 $85003) [$85002/PAR2]
...
```

Fichier texte correspondant

85000	0	0	"Plan de retrait en absolu"
85001	0	0	"Plan de retrait"
85002	0	0	"Profondeur de perçage"
85003	0	0	"Par rapport au plan de retrait"

Explication de la syntaxe :

\$	Identificateur indiquant que le nombre qui suit est un numéro de texte
85000...89899	Numéros de texte pour les cycles utilisateur
\$85000... \$...	Plusieurs textes sont enchaînés

1.4.8 Utilisation de l'assistance pour les cycles



Signification des paramètres

Pour insérer un appel de cycle dans un programme pièce, suivre la procédure suivante :

- Actionner la touche logicielle "Assistance" de la barre de touches horizontales.
- Actionner la touche "Cycle" (uniquement MMC102/103)
- Sélectionner le cycle au moyen des touches logicielles verticales jusqu'à ce que le masque de saisie souhaité apparaisse (dans le cas de la MMC100, l'image d'aide peut être visualisée en actionnant la touche Info).
- Entrer la valeur du paramètre.
- Pour le module MMC103, il est également possible d'entrer dans le masque un nom de variable au lieu d'une valeur ; le nom de variable débute toujours par une lettre ou par un trait de soulignement (_).
- Valider avec "Ok" (ou avec "Annuler" pour corriger une valeur erronée).

1.4.9 Intégration de cycles utilisateur dans la simulation de MMC 103



Signification des paramètres

Si vous souhaitez simuler également des cycles utilisateur dans MMC 103, le fichier dpcuscyc.com du répertoire DA\DP.DIR\SIM.DIR doit être complété. Vous devez y écrire la ligne d'appel pour chaque fichier.



Exemple de programmation

Un cycle utilisateur POSITION1 comportant 3 paramètres est chargé dans la commande et doit être simulé.

```
%_N_POSITION1_SPF  
;$PATH=/_N_CUS_DIR  
PROC POSITION1 (REAL XWERT, REAL YWERT, REAL ZWERT)  
...  
M17
```

Vous devez alors ajouter au fichier dpcuscyc.com la ligne

```
PROC POSITION1 (REAL XWERT, REAL YWERT, REAL ZWERT)
```

1.5 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme (à partir du logiciel 5.1)

A partir de la version de logiciel 5.1, l'éditeur de programme propose une assistance étendue pour les cycles Siemens et les cycles utilisateur.



Fonction

L'assistance pour les cycles possède les fonctionnalités suivantes :

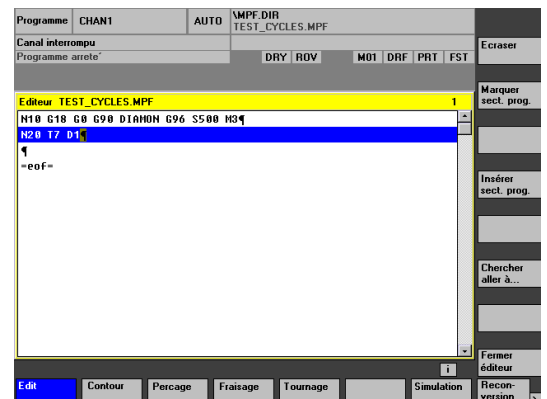
- sélection des cycles par touches logicielles
- masques de paramétrage avec images d'aide
- aide en ligne pour chaque paramètre (uniquement MMC103)
- assistance pour l'introduction du contour
un code de programme reconvertible est généré à partir des différents masques

1.5.1 Menus, sélection des cycles



Signification des paramètres

La sélection des cycles a lieu en fonction de la technologie, à l'aide de touches logicielles :



Contour	introduction de la géométrie via processeur de géométrie ou masques d'éléments de contour
Alésage	masques de paramétrage pour cycles de perçage/taraudage/alésage et réseaux de trous
Fraisage	masques de paramétrage pour cycles de fraisage
Tournage	masques de paramétrage pour cycles de tournage

1.5 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme

Après validation du paramétrage avec o.k., la barre de sélection de cette technologie reste affichée.

Les cycles analogues sont paramétrés à partir de masques communs. Un basculement par touche logicielle entre les cycles, p. ex. dans le cas du taraudage ou d'un dégagement, est alors possible dans le masque.

L'assistance pour les cycles intégrée à l'éditeur comporte également des masques qui n'insèrent pas d'appel de cycle mais un code DIN libre de plusieurs lignes dans le programme, p. ex. les masques d'élément de contour et les masques pour l'introduction de positions de trou quelconques.

1.5.2 Nouvelles fonctions des masques de paramétrage



but et utilisation du cycle

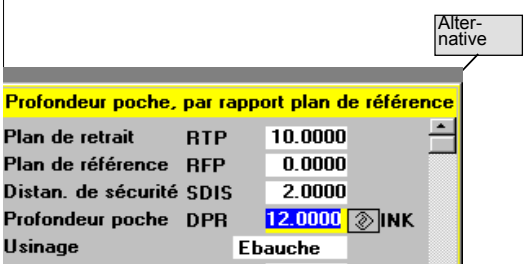
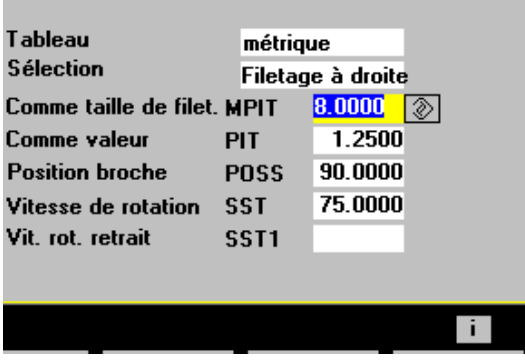
- Dans de nombreux cycles, le type d'usinage peut être défini à l'aide du paramètre VARI. Celui-ci permet souvent d'effectuer plusieurs réglages à l'aide d'une valeur codée. Dans les masques de la nouvelle assistance pour les cycles, ces différents réglages sont répartis dans divers champs d'introduction, la touche de basculement permettant de sélectionner la valeur désirée.
- Les masques de paramétrage sont modifiés dynamiquement. Seuls les champs d'introduction nécessaires au type d'usinage sélectionné apparaissent, les autres demeurant invisibles. Dans l'exemple, cela concerne le paramètre pour l'avance de finition.
- Si cela s'avère utile, les paramètres interdépendants sont pré-réglés automatiquement. C'est le cas pour le filetage, les tables de filetages métriques étant supportées. Dans le cas du cycle de filetage CYCLE97 p. ex., l'introduction de la valeur 12 dans le champ pour la taille du filetage (paramètre MPIT) entraîne le pré-réglage automatique du pas du filet (paramètre PIT) avec 1.75 et de la profondeur du filet (paramètre TDEP) avec 1.137. Cette fonction n'est pas active si la table de filetages métriques n'est pas sélectionnée.
- Si un masque est affiché une seconde fois, tous les champs sont pré-réglés avec les valeurs introduites précédemment.

Usinage: complet/Ebauche/Finition	
NPP	Welle 1
Usinage	Ebauche
Sélection	longitudinal
Sélection	extérieur
Profond. de passe MID	4.5000

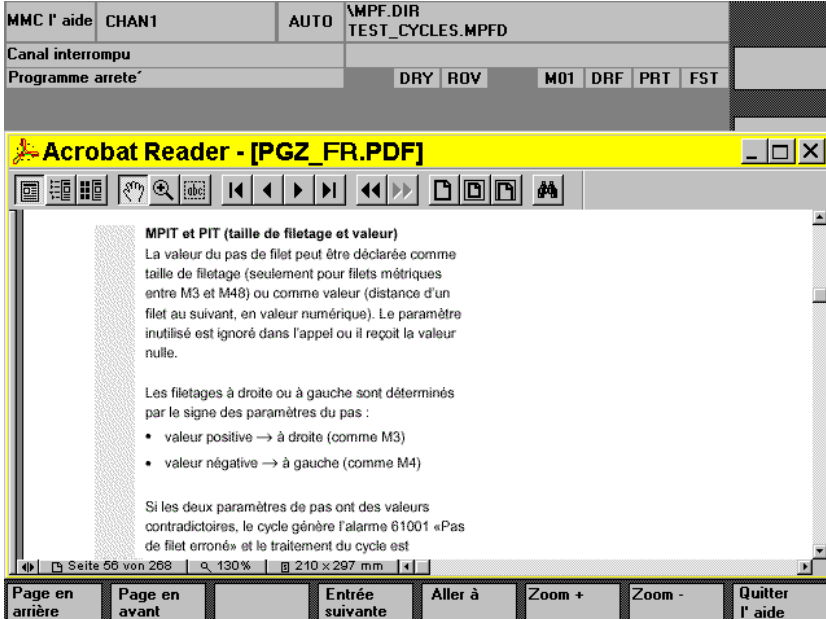
1.5 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme

C'est pourquoi seuls quelques paramètres doivent être modifiés dans le cas des cycles appelés plusieurs fois de suite dans le même programme (p. ex. fraisage de poche, ébauche puis finition).

- Certains paramètres figurant dans les masques des cycles de fraisage et de perçage/taraudage/alésage peuvent être introduits sous forme de valeurs absolues ou relatives. Les champs d'introduction de ces paramètres sont suivis de l'abréviation ABS (absolu) ou REL (relatif). La touche logicielle "Alternative" permet de basculer entre les deux possibilités. Ce réglage est conservé lors du prochain appel du masque.
- Avec le module MMC103, il est possible de sélectionner une aide en ligne qui comporte des informations supplémentaires sur les différents paramètres. La fonction d'aide peut être activée si son icône  figure dans le coin inférieur droit de l'écran lorsque le curseur se trouve sur un paramètre.

L'actionnement de la touche Information provoque l'ouverture et l'affichage du texte explicatif relatif au paramètre, qui est extrait de ce manuel de programmation.





Commandes associées à l'image d'aide

Page en arrière	Feuilleter en arrière dans le texte.
Page en avant	Feuilleter en avant dans le texte.
Entrée suivante	Permet de sauter à un emplacement prévu du texte.
Aller à	Permet de sauter à un emplacement sélectionné du texte.
Zoom +	Agrandir la taille de caractère dans la fenêtre d'aide.
Zoom -	Réduire la taille de caractère dans la fenêtre d'aide.
Quitter l'aide	Retour au masque de cycle.



Assistance pour l'introduction du contour

Contour compilateur

Démarre le processeur de géométrie qui permet l'introduction de contours continus.

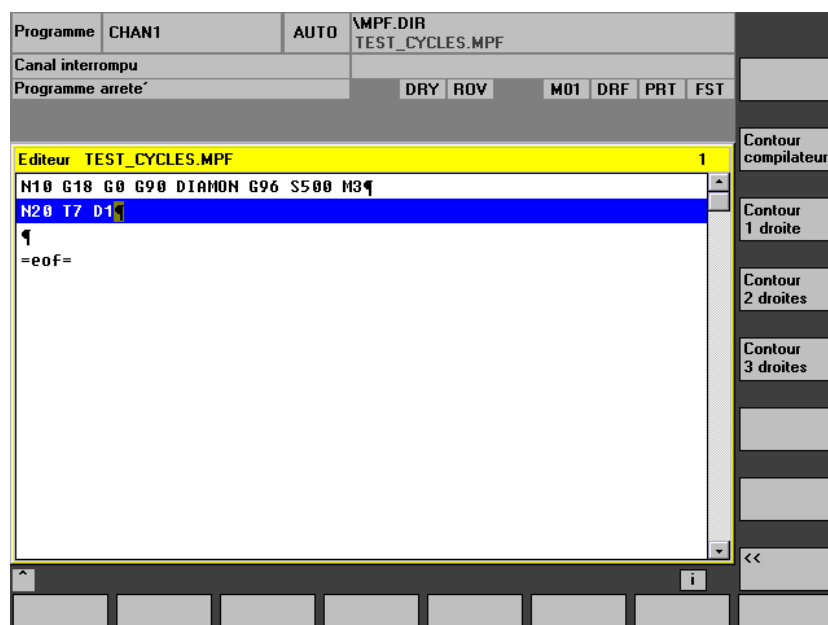
Contour 1 droite

Contour 2 droites

Contour 3 droites

Les autres touches logicielles permettent la programmation des éléments de contour, qui est possible à partir de la version de logiciel 5.

Ces éléments de contour sont constitués d'un ou de plusieurs segments de droite reliés par des éléments de transition (rayons, chanfreins). Chaque élément de contour peut être défini par des points finaux ou un point et un angle et complété par un code DIN libre.



1.5 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme

Exemple

A partir du masque de paramétrage suivant pour un élément de contour à 2 segments de droite, le code DIN ci-dessous est généré :

Programme	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR TEST_CYCLES.MPF	
Canal interrompu				
Programme arrêté			DRY	RDV
			M01	DRF
			PRT	FST

Contour 2 droites		Ajouter code CN libre à bloc CN	
Sélection plan		G17	
Point final 2			
X	20.0000	ABS	
Y		ABS	
Angle	ANG1	87.3000	
Transition	RD	2.5000	
Entrée libre de programme CN		F2000 S500 M3	
Point final 3			
X	10.0000	INK	
Y	-20.0000	INK	
Angle	ANG2		
Entrée libre de programme CN			
Point final, en relatif		↔	

X=AC(20) ANG=87.3 RND=2.5 F2000 S500 M3

X=IC(10) Y=IC(-20)



Assistance pour le perçage/taraudage/alésage

Le menu d'assistance pour le perçage/taraudage/alésage comporte une série de cycles de perçage/taraudage/alésage et de réseaux de trous.

Percage centrage

Percage profond

Chambrage

Taraudage

Sélection des réseaux de trous

Rés. trous positions

Désactiv. modale

Programme	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR TEST_CYCLES.MPF	
Canal interrompu				
Programme arrêté			DRY	RDV
			M01	DRF
			PRT	FST

N10 G18 G0 G90 DIAMON G96 S500 M3				
N20 T7 D1				
=eof=				

Percage centrage
Percage profond
Chambrage
Taraudage
Rés. trous positions
Désactiv. modale

1.5 Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme

Vous pouvez répéter des réseaux de trous, p. ex. si des perçages et des taraudages doivent être exécutés plusieurs fois. A cet effet, vous attribuez un nom au réseau de trous dans le masque correspondant ; ce nom sera introduit ultérieurement dans le masque "Répétition".



Exemple de programme créé avec l'assistance pour les cycles

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	Bloc principal
N110 T7 M6	Mise en place foret
N120 G0 G90 X50 Y50	Position de départ pour perçage
N130 MCALL CYCLE82(10,0,2,0,30,5)	Appel modal du cycle de perçage
N140 Trous sur un cercle1:	Etiquette – nom réseau de trous
N150 HOLES2(50,50,37,20,20,9)	Appel cycle pour réseau de trous
N160 ENDLABEL:	
N170 MCALL	Révocation de l'appel modal
N180 T8 M6	Mise en place taraud
N190 S400 M3	
N200 MCALL	Appel modal du cycle de taraudage
CYCLE84(10,0,2,0,30,,3,5,0.8,180,300,500)	
N210 REPEAT Trous sur un cercle1	Répétition du réseau de trous
N220 MCALL	Révocation de l'appel modal

En outre, un masque permet d'introduire des positions quelconques et de les définir en tant que réseau de trous qui peut être répété.

Programme: CHAN1 AUTO \MPF.DIR
TEST_CYCLES.MPF

Canal interrompu

Programme arrêté: DRY ROV M01 DRF PRT FST

Position quelconque 4me position

Sélection plan: G17

Nom	Label	
X0		40.000 ABS
Y0		40.000 ABS
X1		15.000 INK
Y1		80.000 ABS
X2		154.000 INK
Y2		60.000 ABS
X3		☒ ABS
Y3		ABS
X4		ABS
Y4		ABS

Alternative

Tout effacer

Abandon

OK

Vous pouvez programmer ainsi 5 positions dans le plan, toutes les valeurs étant soit en absolu soit en relatif (basculement avec la touche logicielle "Alternative"). La touche logicielle "tout effacer" génère un masque vide.

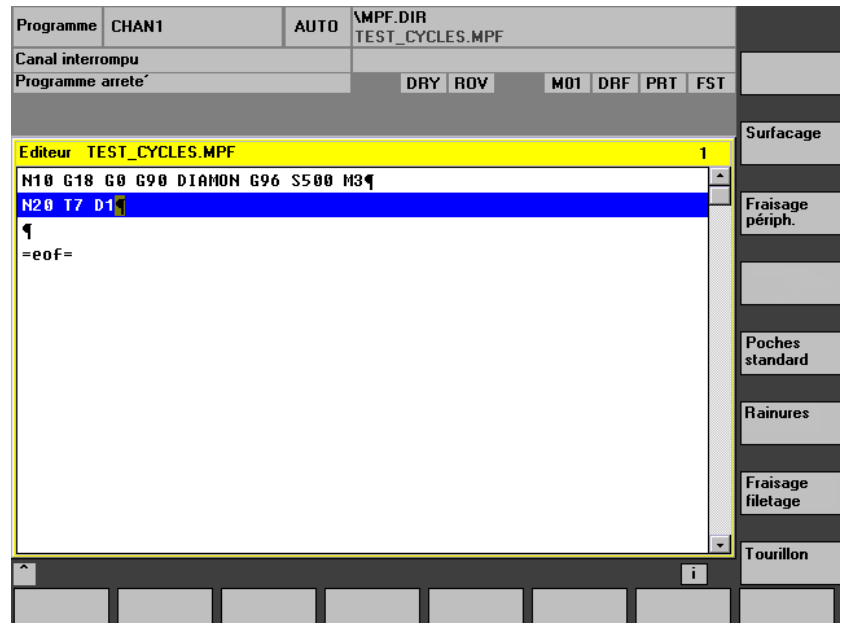
Assistance pour le fraisage



Le menu d'assistance pour le fraisage offre les possibilités de sélection suivantes :

- Surfacage
- Fraisage périph.
- Poches standard
- Rainures
- Fraisage filetage
- Tourillon

Les touches logicielles "Poches standard" et "Rainures" réalisent des branchements dans des sous-menus comportant plusieurs cycles de fraisage de poches ou de rainures.

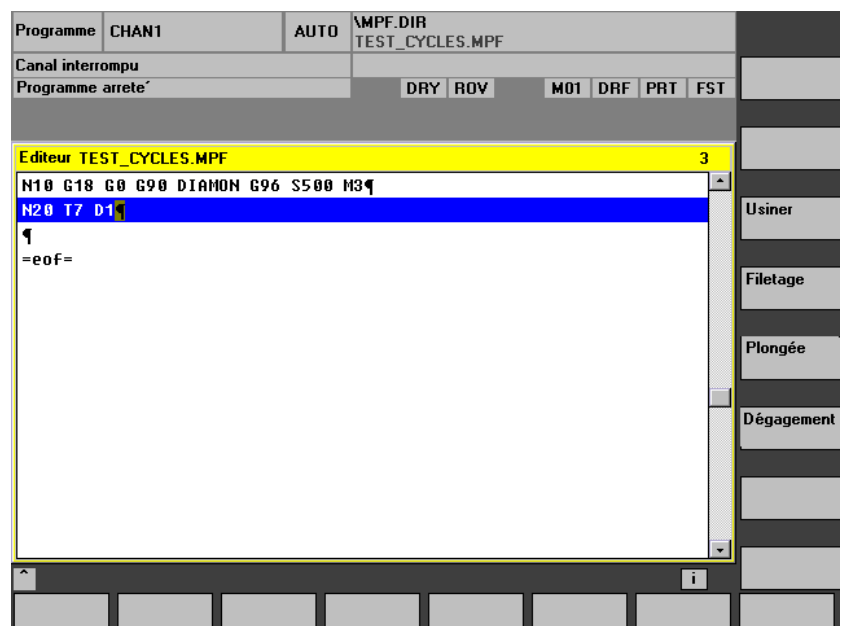


Assistance pour le tournage

Le menu d'assistance pour le tournage offre les possibilités de sélection suivantes :

- Usiner
- Filetage
- Plongée
- Dégagement

Les cycles pour les dégagements de formes E et F (CYCLE94) ainsi que les dégagements de filetage de formes A à D (CYCLE96) sont regroupés sous la touche logicielle "Dégagement".



La touche logicielle "Filetage" réalise un branchement dans un sous-menu permettant de choisir entre le filetage et la concaténation de filetages.



Reconversion

La reconversion de code de programme sert à effectuer des modifications dans un programme existant à l'aide de l'assistance pour les cycles. Pour cela, vous placez le curseur sur la ligne à modifier et vous actionnez la touche logicielle "Reconversion".

Ceci entraîne la réouverture du masque de paramétrage à partir duquel la section de programme a été créée et vous pouvez modifier des valeurs.

Si vous modifiez directement le code DIN généré, ceci peut rendre toute reconversion impossible. C'est pourquoi nous vous recommandons de toujours travailler avec l'assistance pour les cycles et d'effectuer les modifications à l'aide de la fonction de reconversion.



Configuration de l'assistance pour les cycles utilisateur



Bibliographie : /IAM/, Manuel de mise en service MMC

BE1 "Compléter l'interface utilisateur"



Cycles de perçage/taraudage/alésage et réseaux de trous

2.1	Cycles de perçage/taraudage/alésage	2-48
2.1.1	Conditions	2-50
2.1.2	Perçage, centrage – CYCLE81	2-52
2.1.3	Perçage, lamage – CYCLE82	2-55
2.1.4	Perçage de trous profonds – CYCLE83	2-57
2.1.5	Taraudage sans porte-taraud compensateur – CYCLE84	2-65
2.1.6	Taraudage avec porte-taraud compensateur – CYCLE840	2-69
2.1.7	Alésage 1 – CYCLE85	2-75
2.1.8	Alésage 2 – CYCLE86	2-78
2.1.9	Alésage 3 – CYCLE87	2-82
2.1.10	Alésage 4 – CYCLE88	2-85
2.1.11	Alésage 5 – CYCLE89	2-87
2.2	Appel modal des cycles de perçage/taraudage/alésage	2-89
2.3	Cycles pour réseaux de trous	2-92
2.3.1	Conditions	2-92
2.3.2	Rangée de trous – HOLES1	2-93
2.3.3	Trous sur un cercle – HOLES2	2-97
2.3.4	Grille de trous – CYCLE801 (à partir du logiciel 5.3)	2-100

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

Dans les paragraphes suivants, on décrit la programmation des :

- cycles de perçage/taraudage/alésage
- réseaux de trous.

Ces paragraphes doivent vous servir de guide pour le choix des cycles et la définition de leurs paramètres. A côté d'une description précise du but et de l'utilisation de chacun des cycles et des paramètres correspondants, vous trouverez, à la fin de chaque paragraphe, un exemple de programmation qui peut vous faciliter la mise en oeuvre du cycle.

Les paragraphes sont structurés suivant le principe suivant :

- Programmation du cycle
- paramètres
- but et utilisation du cycle
- déroulement
- signification des paramètres
- informations complémentaires
- exemple de programmation

Les points programmation et paramètres suffisent à l'utilisateur averti pour mettre les cycles en oeuvre, alors que le débutant trouvera toutes les informations nécessaires à la programmation des cycles sous les autres points.



Les cycles décrits dans ce chapitre sont des séquences de déplacements définies selon DIN 66025 pour le perçage, le taraudage et l'alésage, etc.

Ils sont appelés comme sous-programmes ayant chacun un nom et une liste de paramètres.

Cinq cycles sont disponibles pour l'alésage. Ceux-ci se différencient par la séquence technologique et ainsi par leur paramétrage :

Cycle d'alésage		Particularités du paramétrage
Alésage 1 -	CYCLE85	Vitesses d'avance différentes en alésage et en retrait
Alésage 2 -	CYLCE86	Arrêt orienté de broche, détermination de la cote de retrait, retrait en rapide, détermination du sens de rotation de la broche
Alésage 3 -	CYLCE87	Arrêt broche M5 et arrêt programme M0 à la profondeur finale, l'usinage continue après "Départ progr.", retrait en rapide, détermination du sens de rotation de la broche
Alésage 4 -	CYLCE88	Comme CYCLE87, mais avec temporisation à la profondeur finale d'alésage
Alésage 5 -	CYLCE89	Alésage et retrait à la même vitesse d'avance



Les cycles de perçage/taraudage/alésage peuvent être actifs de façon modale, c'est-à-dire, qu'ils sont exécutés en fin de chaque bloc qui contient des instructions de déplacement. D'autres cycles conçus par l'utilisateur peuvent être également appelés de façon modale (voir paragraphe 2.2).

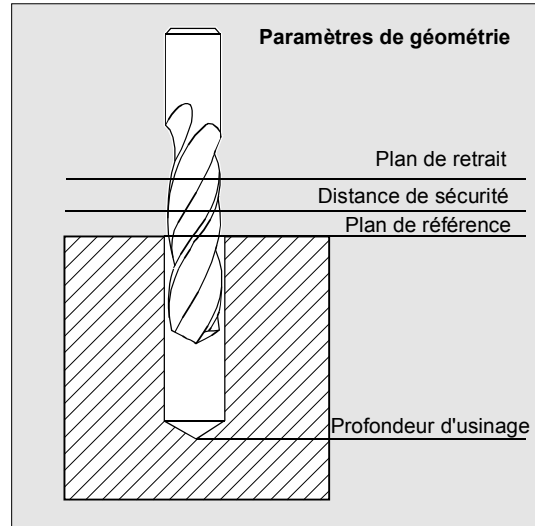
2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

Il y a deux types de paramètres :

- les paramètres géométriques et
- les paramètres d'usinage

Les paramètres géométriques sont identiques pour tous les cycles de perçage/taraudage/alésage, de réseaux de trous et cycles de fraisage. Vous devez définir le plan de référence et le plan de retrait, la distance de sécurité et la profondeur finale d'usinage en absolu ou en relatif. Les paramètres géométriques sont décrits une fois dans le premier cycle de perçage CYCLE81.

Les paramètres d'usinage ont des significations et des effets différents dans chacun des cycles. C'est pourquoi ils sont décrits séparément pour chaque cycle.



2.1.1 Conditions

Appel et conditions de retour au programme principal

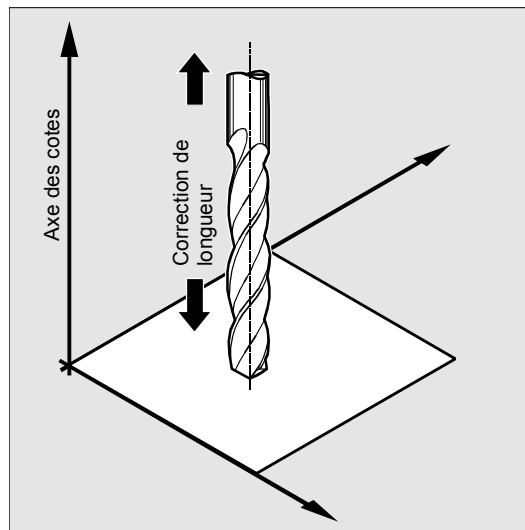
Les cycles de perçage/taraudage/alésage sont programmés indépendamment des noms concrets des axes. La position du trou doit être accostée avant l'appel du cycle dans le programme appelant. Programmez dans le programme pièce les valeurs convenables pour l'avance, la vitesse de rotation de broche et son sens de rotation, dans le cas où il n'y a pas de paramètres adéquats dans le cycle.

Les fonctions G actives avant l'appel du cycle et le frame courant restent conservés au-delà du cycle.

Définition des plans

Dans les cycles de perçage/taraudage/alésage, on considère de manière générale que le système de coordonnées pièce courant dans lequel doit être exécuté l'usinage est défini par la sélection d'un plan G17, G18 ou G19 et l'activation d'un frame programmable. L'axe de pénétration est toujours l'axe perpendiculaire au plan sélectionné dans ce système de coordonnées (cote).

Avant l'appel, on doit sélectionner une correction de longueur. Celle-ci agit toujours perpendiculairement au plan sélectionné et reste active aussi après la fin de cycle (voir aussi le manuel de programmation).



Traitement des broches

Les cycles de perçage/taraudage/alésage sont conçus de telle sorte que les instructions de broche qu'ils contiennent se rapportent toujours à la broche maître active de la commande numérique. Si vous voulez installer un cycle sur une machine à plusieurs broches, vous devez déclarer au préalable la broche avec laquelle vous voulez travailler comme étant la broche maître (voir aussi le manuel de programmation).



Programmation de temporisation

Dans les cycles de perçage/taraudage/alésage, les paramètres de temporisation sont toujours programmés avec le mot F et doivent en conséquence recevoir des valeurs en secondes.

Des écarts à cette règle sont indiqués sans ambiguïté.

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

2.1.2 Perçage, centrage – CYCLE81



programmation du cycle

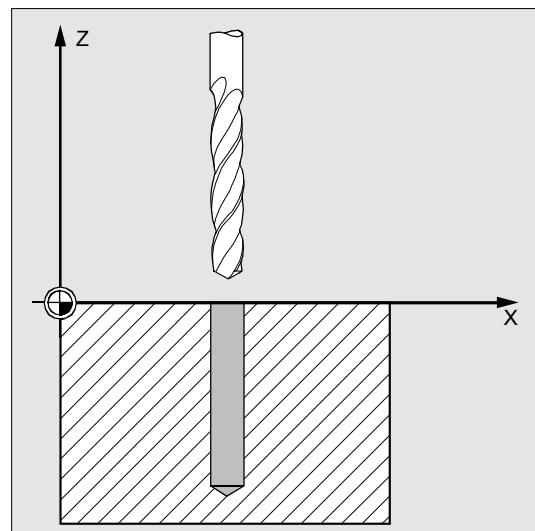
CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale d'alésage introduite.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité

- Usinage à la profondeur finale à la vitesse d'avance (G1) programmée dans le programme appelant.
- Retrait, en G0, au plan de retrait



Signification des paramètres

RFP et RTP (plan de référence et plan de retrait)

En règle générale, les plans de référence (RFP) et de retrait (RTP) ont des valeurs différentes. Dans le cycle, le plan de retrait se trouve avant le plan de référence. La distance du plan de retrait à la profondeur finale de perçage est donc plus grande que la distance du plan de référence à la profondeur finale de perçage.

SDIS (distance de sécurité)

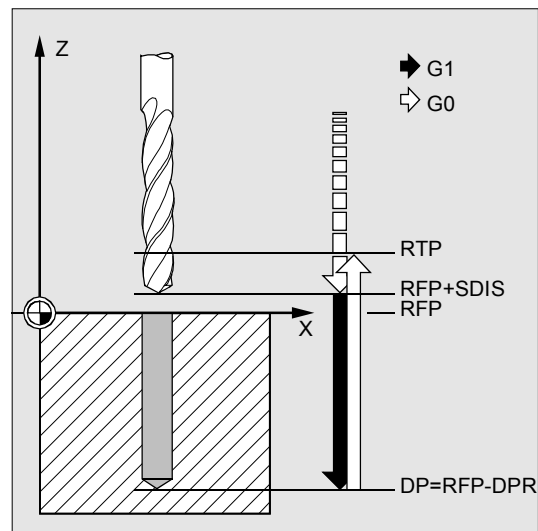
La distance de sécurité (SDIS) se réfère au plan de référence. Celui-ci est décalé de la valeur de cette distance de sécurité.

Le sens d'action de la distance de sécurité est déterminé automatiquement par le cycle.

DP et DPR (profondeur finale)

La profondeur finale peut être programmée en absolu (DP) ou en relatif (DPR) par rapport au plan de référence.

En programmation relative, le cycle calcule la profondeur à partir des positions du plan de référence et du plan de retrait.



Remarques complémentaires

Si une valeur est introduite pour DP et une valeur pour DPR, la profondeur finale est lue dans DPR. Dans le cas où celle-ci ne correspond pas à la profondeur absolue programmée sous DP, le message "Profondeur : selon valeur pour profondeur relative" est émis dans la barre de dialogue.

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

Pour des valeurs identiques du plan de référence et du plan de retrait, il n'est pas permis de déclarer une profondeur en relatif. Il en résulte le message d'erreur

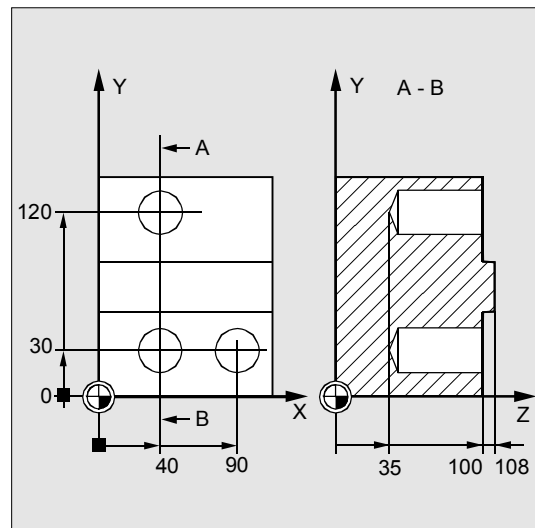
61101 "Plan de référence mal défini" et le cycle n'est pas exécuté. Ce message d'erreur est aussi émis lorsque le plan de retrait se trouve après le plan de référence, sa distance à la profondeur finale de perçage est donc plus petite.



Exemple de programmation

Perçage_centrage

Ce programme permet de réaliser 3 trous avec le cycle CYCLE81, celui-ci étant appelé avec différents jeux de paramètres. L'axe de perçage est toujours l'axe Z.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	Détermination des valeurs technologiques
N20 D3 T3 Z110	Accostage du plan de retrait
N30 X40 Y120	Accostage de la première position de perçage
N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	Appel du cycle avec profondeur finale de perçage en absolu, distance de sécurité et liste de paramètres incomplète
N50 Y30	Accostage de la position de perçage suivante
N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)	Appel de cycle sans distance de sécurité
N70 G0 G90 F180 S300 M03	Détermination des valeurs technologiques
N80 X90	Accostage de la position suivante
N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	Appel du cycle avec profondeur finale de perçage en relatif et distance de sécurité
N100 M30	Fin de programme

2.1.3 Perçage, lamage – CYCLE82



programmation du cycle

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond d'alésage (bris du copeau)



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale d'alésage introduite. Quand la profondeur finale est atteinte, une temporisation peut être activée.



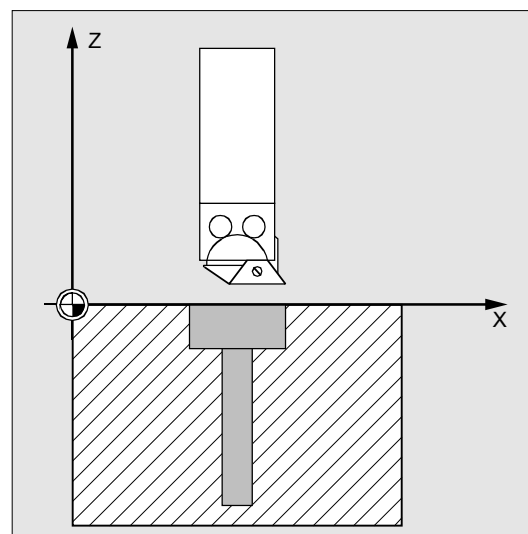
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Usinage à la profondeur finale à la vitesse d'avance (G1) programmée dans le programme appelant.
- Exécution d'une temporisation en fond d'alésage
- Retrait, en G0, au plan de retrait



2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



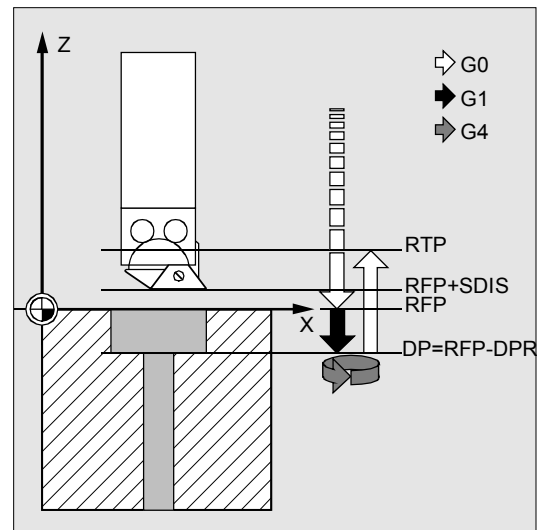
Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DTB (temporisation)

DTB sert à programmer la temporisation en fond d'alésage (bris du copeau) en secondes.

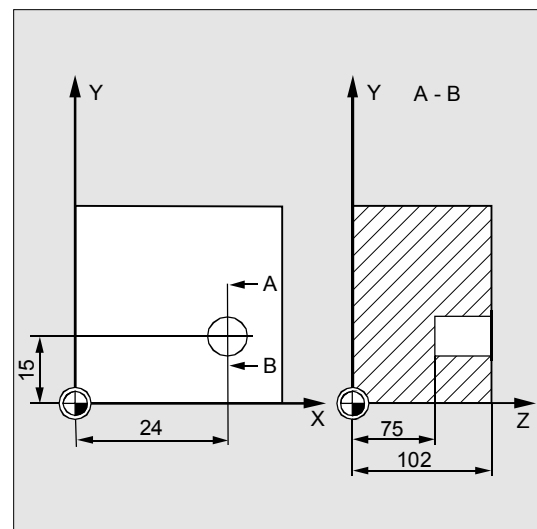


Exemple de programmation

Perçage_lamage

Le programme exécute un seul trou de profondeur 27 mm, à la position X24 Y15, dans le plan XY, en utilisant le cycle CYCLE82.

La temporisation est de 2 s, la distance de sécurité suivant l'axe de perçage Z vaut 4 mm.



N10 G0 G90 F200 S300 M3

N20 D3 T3 Z110

N30 X24 Y15

N40 CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)

N50 M30

Détermination des valeurs technologiques

Accostage du plan de retrait

Accostage de la position d'alésage

Appel du cycle avec profondeur finale en absolu et distance de sécurité

Fin de programme

2.1.4 Perçage de trous profonds – CYCLE83



programmation du cycle

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI, _AXN, _MDEP, _VRT, _DTD, _DIS1)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
FDEP	real	Première profondeur de perçage (en absolu)
FDPR	real	Première profondeur de perçage par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DAM	real	Dégression : (introduire sans signe) Valeurs : > 0 dégression en tant que valeur < 0 facteur de dégression = 0 pas de dégression
DTB	real	Temporisation à la profondeur (bris du copeau) Valeurs : > 0 en secondes < 0 en tours
DTS	real	Temporisation au point de départ et pour débouillage Valeurs : > 0 en secondes < 0 en tours
FRF	real	Facteur d'avance pour la première profondeur de perçage (introduire sans signe) Plage de valeurs : 0.001 ... 1
VARI	int	Mode d'usinage : Valeurs : 0 bris du copeau 1 débouillage
_AXN	int	Axe de l'outil Valeurs : 1 = 1er axe géométrique 2 = 2me axe géométrique sinon 3me axe géométrique
_MDEP	real	Profondeur minimale de perçage
_VRT	real	Trajet variable de retrait pour bris du copeau (VARI=0) Valeurs : > 0 est la valeur du trajet 0 = trajet de 1 mm

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

_DTD	real	Temporisation à la profondeur finale Valeurs : > 0 en secondes < 0 en tours = 0 valeur comme DTB
_DIS1	real	Distance programmable d'arrêt anticipé lors nouvelle pénétration (pour déburrage VARI=1) Valeurs : > 0 valeur programmée prise en compte = 0 calcul automatique

**But et utilisation du cycle**

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale d'alésage introduite.

Le perçage de trous profonds est réalisé par incréments de profondeur, dont la valeur maximale est déclarable, jusqu'à atteinte de la profondeur finale de perçage.

Après chaque passe, l'outil peut être dégagé pour le déburrage à la cote du plan de référence, avancé de la distance de sécurité, ou exécuter un dégagement de 1 mm pour bris du copeau.



Déroulement du cycle

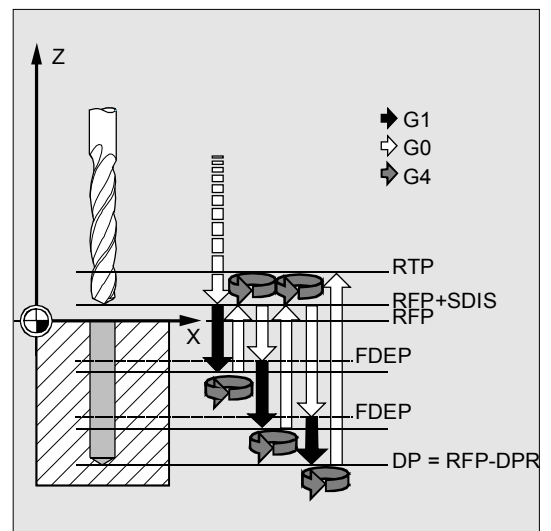
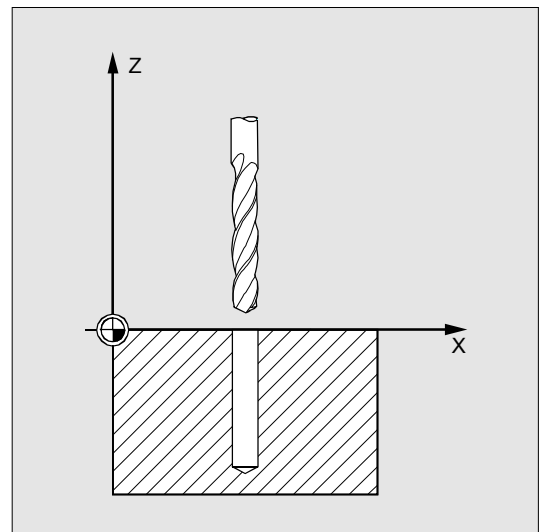
Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

Perçage de trous profonds avec déburrage (VARI=1):

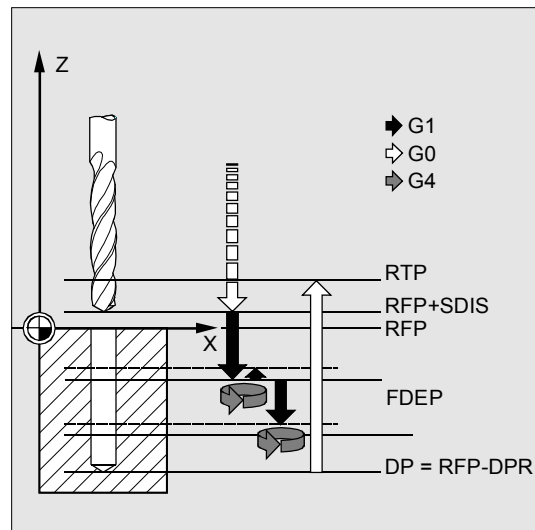
- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Déplacement avec G1 jusqu'à la première profondeur de perçage, la vitesse d'avance étant obtenue par application du paramètre FRF (facteur d'avance) à l'avance programmée avant l'appel du cycle
- Exécution d'une temporisation en fond de trou (paramètre DTB)
- Retrait avec G0 au plan de référence avancé de la distance de sécurité pour déburrage
- Exécution d'une temporisation au point de départ (paramètre DTS)
- Accostage avec G0 de la dernière profondeur atteinte, diminuée de la distance d'arrêt anticipé, calculée en interne par le cycle ou programmée
- Usinage jusqu'à la profondeur de perçage suivante à la vitesse G1 (les déplacements se poursuivent jusqu'à ce que la profondeur finale de perçage soit atteinte)
- Retrait, en G0, au plan de retrait



2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

Perçage de trous profonds avec bris du copeau (VARI=0):

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Déplacement avec G1 jusqu'à la première profondeur de perçage, l'avance étant obtenue par application du facteur d'avance (paramètre FRF) programmé avant l'appel du cycle
- Exécution d'une temporisation en fond de trou (paramètre DTB)
- Retrait de 1 mm de la profondeur actuelle de perçage avec G1 et avec la vitesse d'avance programmée dans le programme principal (pour bris du copeau)
- Déplacement avec G1 et l'avance programmée jusqu'à la prochaine profondeur de perçage (la séquence de déplacements se répète tant que la profondeur finale n'est pas atteinte)
- Retrait, en G0, au plan de retrait



Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

FDEP et DAM (profondeur_de_perçage_1, abs et valeur de dégression)

DAM=0 pas de dégression

DAM>0 dégression en tant que valeur

La profondeur courante est obtenue comme suit :

- A la première passe, l'outil pénètre jusqu'à la profondeur paramétrée pour la première profondeur de perçage, si elle ne dépasse pas la profondeur totale de perçage.
- A partir de la deuxième passe, la profondeur de passe est égale à la dernière profondeur de passe diminuée de la valeur de dégression si profondeur de perçage > la dégression programmée.
- Les prises de passe suivantes correspondent au montant de la dégression tant que la profondeur à percer reste > 2 x valeur de dégression.
- Enfin, la profondeur à percer est divisée en deux courses égales qui sont ainsi toujours supérieures à la moitié de la valeur de dégression.

- Si la valeur pour la première profondeur de perçage est incompatible avec la profondeur totale, il apparaît l'alarme
61107 "Première profondeur de perçage mal définie" et le cycle n'est pas exécuté.

DAM<0 (-0.001 à -1) facteur de dégression

La profondeur courante est obtenue comme suit :

- A la première passe, l'outil pénètre jusqu'à la profondeur paramétrée pour la première profondeur de perçage, si elle ne dépasse pas la profondeur totale de perçage.
- A partir de la deuxième passe, la profondeur de perçage est égale à la dernière profondeur de perçage diminuée de cette valeur multipliée par le facteur de dégression, si profondeur de perçage > profondeur minimale de perçage (_MDEP).
- Les profondeurs de perçage suivantes sont égales à la dernière profondeur de perçage multipliée par le facteur de dégression, jusqu'à ce que la profondeur minimale de perçage soit atteinte.
- Enfin, la profondeur à percer est divisée en deux courses égales qui sont ainsi toujours supérieures à la moitié de la valeur de dégression.
- Si la valeur de la première profondeur de perçage est incompatible avec la profondeur de perçage totale, l'alarme 61107 "Première profondeur de perçage mal définie" apparaît et le cycle n'est pas exécuté.

FDPR (profondeur_de_perçage_1)

Ce paramètre agit comme le paramètre DPR. Pour des valeurs identiques des plans de référence et de retrait, il est possible de déclarer la première profondeur de perçage en relatif.

DTB (temporisation)

Sous DTB, vous programmez la temporisation à la profondeur finale (bris du copeau) en secondes ou tours de la broche principale.

- > 0 en secondes
- < 0 en tours

DTS (temporisation)

La temporisation au point de départ n'est exécutée que si VARI=1 (débouillage).

- > 0 en secondes
- < 0 en tours

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

FRF (facteur d'avance)

Ce paramètre sert à indiquer un facteur de réduction de l'avance active ; ce facteur n'est pris en compte que pour le déplacement de la première passe.

VARI (mode d'usinage)

Si le paramètre VARI=0, l'outil est dégagé de 1 mm pour le bris du copeau à la fin de chaque pénétration. Si VARI=1 (débourrage), l'outil est dégagé après chaque passe sur le plan de référence - distance de sécurité.

_AXN (axe de l'outil)

La programmation de l'axe de perçage avec _AXN rend superflu le basculement du plan de G18 à G17 en cas d'emploi du cycle de perçage de trous profonds sur des tours.

_MDEP (profondeur minimale de perçage)

Une profondeur minimale de perçage peut être définie pour le calcul de la profondeur de perçage à l'aide d'un facteur de dégression. Lorsque la profondeur de perçage calculée devient inférieure à la profondeur minimale de perçage, les perçages suivants sont exécutés à cette profondeur.

_VRT (trajet variable de retrait pour bris du copeau avec VARI=0)

Le trajet de retrait pour le bris du copeau peut être programmé en secondes ou tours.

> 0 trajet de retrait

= 0 trajet de retrait 1 mm

_DTD (temporisation à la profondeur finale)

Vous programmez la temporisation à la profondeur finale en secondes ou tours.

> 0 en secondes

< 0 en tours

= 0 temporisation comme programmée sous DTB

_DIS1 (distance d'arrêt anticipé programmable avec VARI=1)

Vous pouvez programmer la distance d'arrêt anticipé après nouvelle pénétration.

> 0 positionnement à la valeur programmée

= 0 calcul automatique

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



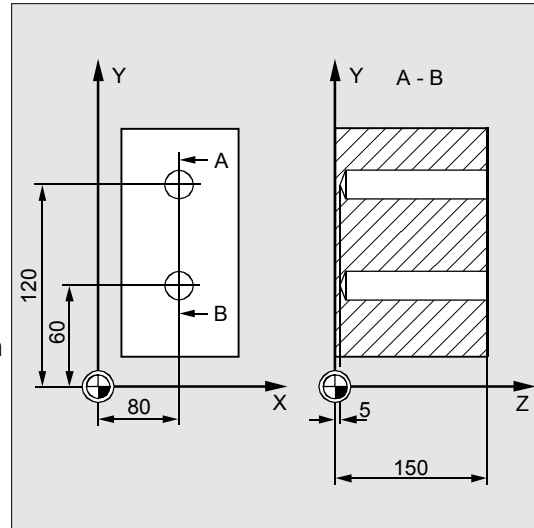
Exemple de programmation

Perçage de trous profonds

Ce programme exécute le cycle CYCLE83 aux positions X80 Y120 et X80 Y60, dans le plan XY. Le premier perçage est exécuté avec temporisation nulle et le mode d'usinage bris du copeau.

La profondeur finale de perçage ainsi que la première profondeur de perçage sont déclarées en absolu. Lors du deuxième appel, on a programmé une temporisation de 1 s. On a choisi le mode d'usinage déburrage, la profondeur finale de perçage est déclarée par rapport au plan de référence. L'axe de perçage est l'axe Z dans les deux cas.

La profondeur de perçage doit être calculée à l'aide d'un facteur de dégression et ne doit pas être inférieure à une profondeur minimale de 8 mm.



DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1, DP=5, DPR=145, FDEP=100, FDPR=50, DAM=20, DTB=1, FRF=1, VARI=0, _VRT=0.8, _MDEP=10, _DIS1=0.4	Définition des paramètres
N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4	Détermination des valeurs technologiques
N20 D1 T42 Z155	Accostage du plan de retrait
N30 X80 Y120	Accostage de la première position de perçage
N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, , -> -> FDEP, , DAM, , , FRF, VARI, , , _VRT)	Appel du cycle, paramètres de profondeur avec valeurs absolues
N50 X80 Y60	Accostage de la position de perçage suivante
N55 DAM=-0.6 FRF=0.5 VARI=1	Affectation de valeurs
N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, , -> -> FDPR, DAM, DTB, , FRF, VARI, , _MDEP, -> , , _DIS1)	Appel du cycle avec paramétrage en relatif de la profondeur finale de perçage et de la 1ère profondeur de perçage; la distance de sécurité est de 1 mm; le facteur d'avance est de 0.5
N70 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

2.1.5 Taraudage sans porte-taraud compensateur – CYCLE84



programmation du cycle

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond de taraudage (bris du copeau)
SDAC	int	Sens de rotation après fin de cycle Valeurs : 3, 4 ou 5
MPIT	real	Pas du filet en tant que taille de filetage (avec signe)Valeurs : 3 (pour M3 ... 48 (pour M48), le signe détermine le sens de rotation dans le filetage
PIT	real	Pas du filet en tant que valeur (avec signe) Valeurs : 0.001 ... 2000.000 mm), le signe détermine le sens de rotation dans le filetage
POSS	real	Position de broche pour l'arrêt orienté de la broche dans le cycle (en degrés)
SST	real	Vitesse de rotation pour taraudage
SST1	real	Vitesse de rotation pour retrait



But et utilisation du cycle

L'outil taraude avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur programmée.
Le cycle CYCLE84 permet d'usiner des taraudages sans porte-taraud compensateur.



Le cycle CYCLE84 peut être utilisé si la broche prévue pour le taraudage peut techniquement fonctionner en asservissement de position.



Les taraudages avec porte-taraud compensateur sont exécutés avec le cycle CYCLE840 (voir chap. 2.1.6).

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



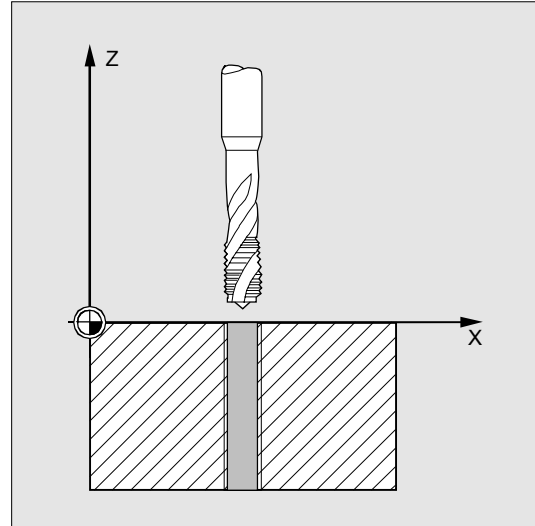
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Arrêt orienté de la broche avec SPOS (valeur dans paramètre POSS) et commutation de la broche en mode axe rotatif
- Taraudage jusqu'à la profondeur finale de taraudage avec G331 et vitesse de rotation SST
- Exécution d'une temporisation en fond de taraudage (paramètre DTB)
- Retrait avec G332, avec vitesse de rotation SST1, et inversion du sens de rotation au plan de référence - distance de sécurité
- Retrait avec G0 au plan de retrait, le mode broche étant réintroduit par reprise en compte de la dernière vitesse de rotation de broche programmée avant l'appel du cycle et du sens de rotation programmé sous SDAC



Signification des paramètres



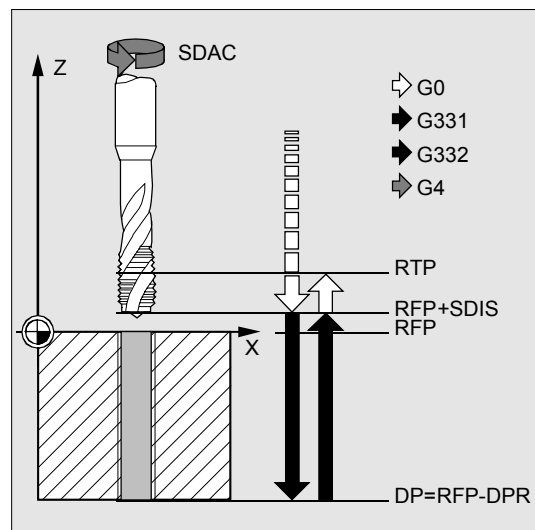
Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DTB (temporisation)

La temporisation se programme en secondes. Dans le cas de taraudages non débouchants, il est recommandé de ne pas programmer de temporisation.

SDAC (sens de rotation après fin de cycle)

SDAC sert à programmer le sens de rotation en fin de cycle. L'inversion de sens lors d'un taraudage se fait automatiquement de façon interne au cycle.



MPIT et PIT (taille de filetage et valeur)

La valeur du pas de filetage peut être déclarée comme taille de filetage (seulement pour filets métriques entre M3 et M48) ou comme valeur (distance d'un filetage au suivant, en valeur numérique). Le paramètre inutilisé est ignoré dans l'appel ou il reçoit la valeur nulle.

Les filetages à droite ou à gauche sont déterminés par le signe des paramètres du pas :

- valeur positive → à droite (comme M3)
- valeur négative → à gauche (comme M4)

Si les deux paramètres de pas ont des valeurs contradictoires, le cycle génère l'alarme 61001 "Pas de filetage erroné" et le traitement du cycle est abandonné.

POSS (position de broche)

Dans le cycle, la broche exécute avant le taraudage un arrêt orienté et est mise en asservissement de position par l'instruction SPOS.

Sous POSS, vous programmez la position de broche pour cet arrêt broche.

SST (vitesse de rotation)

Le paramètre SST contient la vitesse de rotation de broche pour le bloc de taraudage avec G331.

SST1 (vitesse de rotation pour retrait)

SST1 sert à programmer la vitesse de rotation pour le dégagement hors du taraudage dans le bloc avec G332.

Si ce paramètre a la valeur zéro, le retrait s'effectue avec la vitesse de rotation programmée sous SST.

**Remarques complémentaires**

Le sens de rotation est toujours automatiquement inversé dans le cycle lors du taraudage.

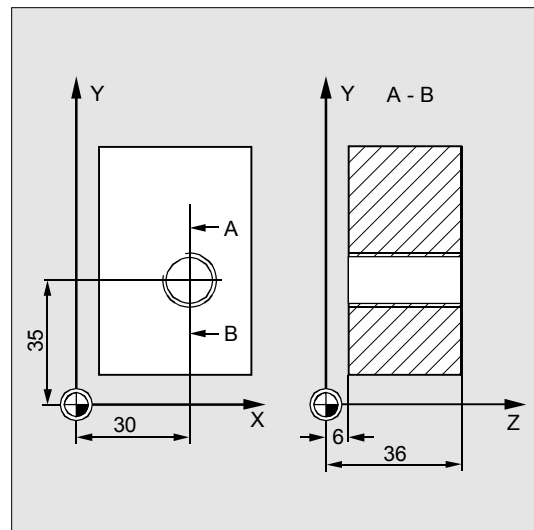
2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



Exemple de programmation

Taraudage sans porte-taraud compensateur

A la position X30 Y35, dans le plan XY, le programme exécute un taraudage sans porte-taraud compensateur, l'axe Z étant l'axe de taraudage. On ne programme pas de temporisation, la profondeur est déclarée en relatif. Des valeurs doivent être affectées aux paramètres pour le sens de rotation et le pas. On réalise un filet métrique M5.



```
N10 G0 G90 T4 D4
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N20 G17 X30 Y35 Z40
```

Accostage de la position d'alésage

```
N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, ->  
->, 90, 200, 500)
```

Appel du cycle, le paramètre PIT a été omis; pas de profondeur absolue déclarée, pas de temporisation, arrêt broche à 90 degrés, la vitesse de rotation en taraudage est 200, la vitesse de rotation en retrait est 500

```
N40 M30
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

2.1.6 Taraudage avec porte-taraud compensateur – CYCLE840



Programmation du cycle

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond de taraudage
SDR	int	Sens de rotation pour retrait Valeurs : 0 (inversion automatique du sens de rotation) 3 ou 4 (pour M3 ou M4)
SDAC	int	Sens de rotation après fin de cycle Valeurs : 3, 4 ou 5 (pour M3, M4 ou M5)
ENC	int	Taraudage avec/sans capteur Valeurs : 0 = avec capteur 1 = sans capteur
MPIT	real	Pas du filet en tant que taille de filetage Valeurs : 3 (pour M3) ... 48 (pour M48)
PIT	real	Pas du filet en tant que valeur Valeurs : 0.001 ... 2000.000 mm



But et utilisation du cycle

L'outil taraude avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur programmée.

Avec ce cycle, on peut réaliser des taraudages avec porte-taraud compensateur

- sans capteur et
- avec capteur.



Déroulement du cycle

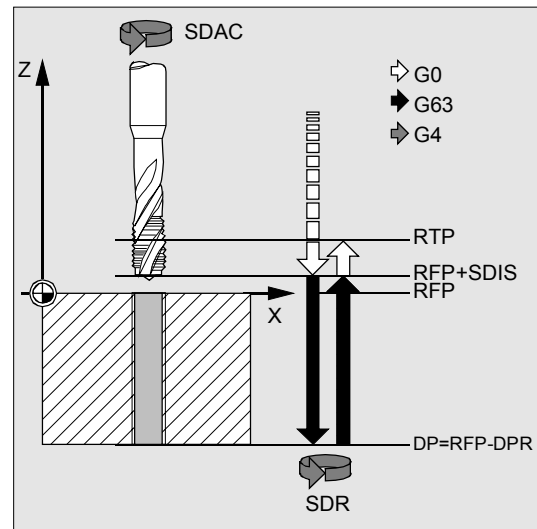
Taraudage avec porte-taroud compensateur et sans capteur (ENC=1)

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Taraudage jusqu'à la profondeur finale de taraudage avec G63
- Exécution d'une temporisation en fond de taraudage (paramètre DTB)
- Retrait avec G63 au plan de référence - distance de sécurité
- Retrait, en G0, au plan de retrait



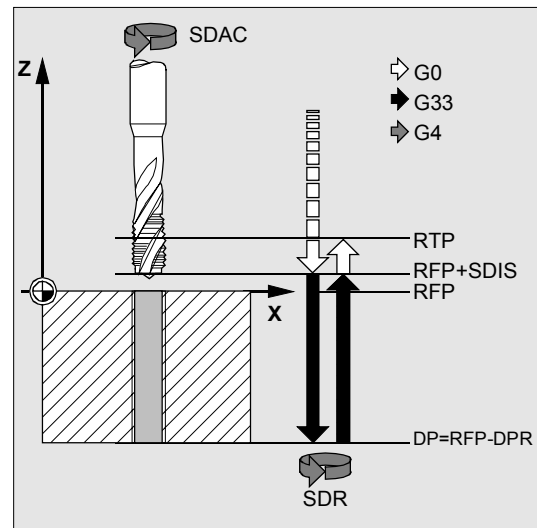
Taraudage avec porte-taroud compensateur et avec capteur (ENC=0)

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Taraudage jusqu'à la profondeur finale de taraudage avec G33
- Exécution d'une temporisation en fond de taraudage (paramètre DTB)
- Retrait avec G33 au plan de référence avancé de la distance de sécurité
- Retrait, en G0, au plan de retrait





Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DTB (temporisation)

La temporisation se programme en secondes. Ce paramètre n'agit que pour le taraudage sans capteur.

SDR (sens de rotation pour retrait)

Si l'inversion du sens de rotation de broche doit s'effectuer automatiquement, il faut paramétrer SDR=0. Si on a défini par PM qu'aucun capteur n'est mis en oeuvre (le paramètre machine NUM_ENCS a alors une valeur nulle), le paramètre doit avoir la valeur 3 ou 4 pour le sens de rotation, sinon l'alarme 61202 survient ("Pas de sens de rotation de broche programmé") apparaît et le cycle est abandonné.

SDAC (sens de rotation après fin de cycle)

Comme le cycle peut aussi être appelé en modal (voir chapitre 2.2), il a besoin d'un sens de rotation pour exécuter les autres taraudages. Ce sens de rotation est programmé dans le paramètre SDAC et correspond à celui écrit dans le programme hiérarchiquement supérieur, avant le premier appel. Si SDR=0, la valeur écrite sous SDAC n'a aucune signification dans le cycle ; elle peut être ignorée lors du paramétrage.

ENC (taraudage)

Si le taraudage doit être exécuté sans capteur, bien qu'un capteur soit disponible sur la machine, le paramètre ENC doit être mis à 1.

Si au contraire aucun capteur n'est présent et le paramètre a la valeur 0, il n'est pas pris en compte dans le cycle.

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

MPIT et PIT (taille de filetage et valeur)

Le paramètre de programmation du pas n'a une signification que dans le cadre d'un taraudage avec capteur. Le cycle calcule la valeur de la vitesse d'avance sur la base de la vitesse de rotation et du pas. La valeur pour le pas du filetage peut être déclarée comme taille de filetage (seulement pour des filets métriques entre M3 et M48) ou comme valeur (distance d'un filetage au suivant, en valeur numérique). Le paramètre inutilisé est ignoré dans l'appel ou il reçoit la valeur nulle. Si les deux paramètres de pas ont des valeurs contradictoires, le cycle génère l'alarme 61001 "Pas de filetage erroné" et le traitement du cycle est abandonné.



Remarques complémentaires

Le cycle détermine si le taraudage doit être exécuté avec ou sans capteur en fonction du paramètre machine NUM_ENCS.

Le sens de rotation de la broche est à programmer avant l'appel du cycle, avec M3 ou M4.

Pendant les blocs de taraudage avec G63, les valeurs des commutateurs de correction d'avance et de vitesse de rotation de broche sont figées à 100%.

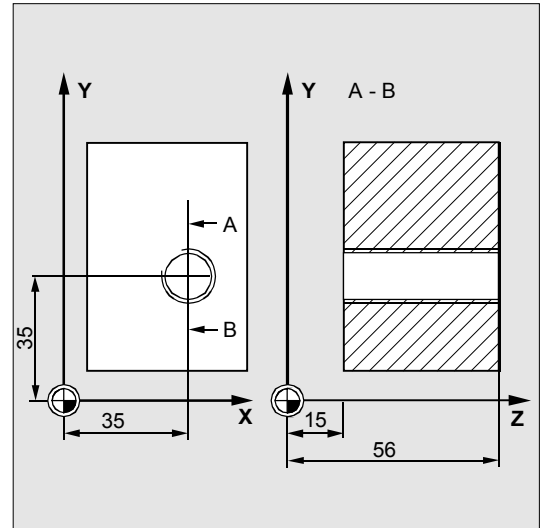
Le taraudage sans capteur nécessite en règle générale un porte-taraud compensateur plus long.



Exemple de programmation

Taraudage sans capteur

Ce programme permet de réaliser un taraudage sans capteur, à la position X35 Y35, dans le plan XY, l'axe Z étant l'axe de taraudage. Les paramètres de sens de rotation SDR et SDAC doivent être déclarés, le paramètre ENC est mis à 1, la profondeur est déclarée en absolu. Le paramètre de pas PIT peut être ignoré. Pour l'usinage, on utilise un porte-taraud compensateur.



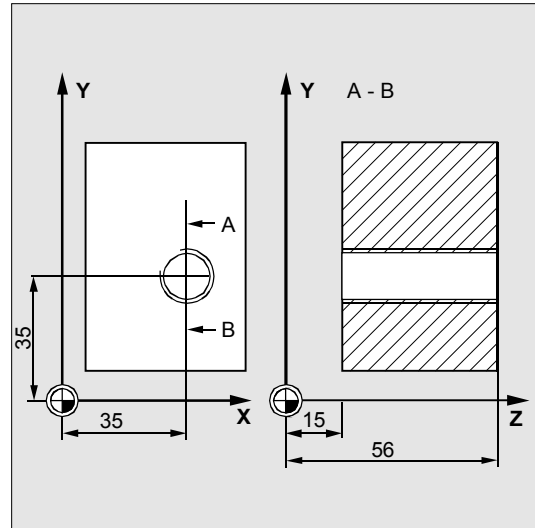
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M3	Détermination des valeurs technologiques
N20 G17 X35 Y35 Z60	Accostage de la position d'alésage
N30 G1 F200	Détermination de l'avance
N40 CYCLE840 (59, 56, , 15, , 1, 4, 3, 1)	Appel du cycle, temporisation 1 s, SDR=4, SDAC=3, pas de distance de sécurité, les paramètres MPIT et PIT sont omis (les deux paramètres ont la valeur 0)
N50 M30	Fin de programme

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



Taraudage avec capteur

Ce programme permet de réaliser un taraudage avec capteur, à la position X35 Y35, dans le plan XY. L'axe d'alésage est l'axe Z. Le paramètre de pas doit être déclaré, une inversion automatique de sens de rotation est programmée. Pour l'usinage, on utilise un porte-taraud compensateur.



```
DEF INT SDR=0
```

```
DEF REAL PIT=3.5
```

```
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4
```

```
N20 G17 X35 Y35 Z60
```

```
N30 CYCLE840 (59, 56, , 15, , , , , ->  
->, PIT)
```

```
N40 M30
```

Définition des paramètres avec affectations de valeurs

Détermination des valeurs technologiques

Accostage de la position d'alésage

Appel de cycle, sans distance de sécurité, avec indication de profondeur en absolu, sans SDAC, ENC, MPIT (ces paramètres ont donc la valeur zéro)

Fin de programme

->doit être programmé dans un bloc

2.1.7 Alésage 1 – CYCLE85



programmation du cycle

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond d'alésage (bris du copeau)
FFR	real	Vitesse d'avance
RFF	real	Vitesse d'avance en retrait



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmée jusqu'à la profondeur finale introduite.

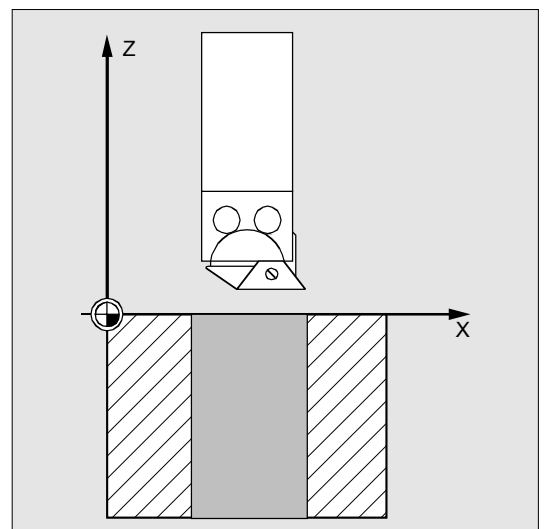
Les mouvements de pénétration et de retrait se font avec les vitesses d'avance qui sont à préciser sous les paramètres correspondants FFR et RFF.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.



2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence distance de sécurité
- Déplacement en G1 et à la vitesse d'avance programmée sous le paramètre FFR jusqu'à la profondeur finale d'alésage
- Exécution d'une temporisation en fond d'alésage
- Retrait en G1 au plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité et à la vitesse de retrait précisée sous le paramètre RFF
- Retrait, en G0, au plan de retrait



Signification des paramètres

Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DTB (temporisation)

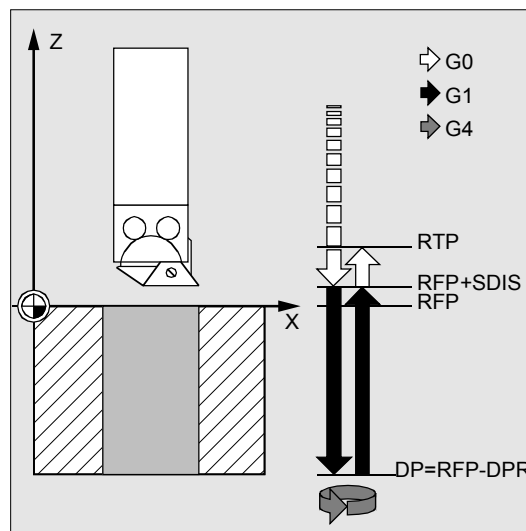
DTB sert à programmer la temporisation en fond d'alésage (bris du copeau) en secondes.

FFR (vitesse d'avance)

La valeur d'avance programmée dans FFR agit lors de l'alésage

RFF (vitesse d'avance en retrait)

La valeur d'avance programmée dans RFF agit lors du retrait hors du plan.

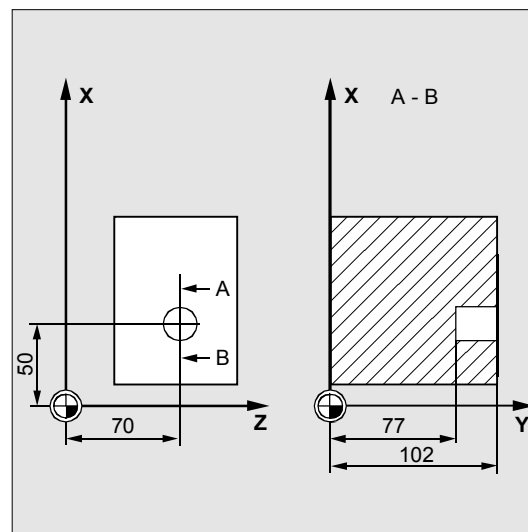




Exemple de programmation

Alésage 1

Le cycle CYCLE85 est appelé en Z70 X50, dans le plan ZX. L'axe d'alésage est l'axe Y. La profondeur finale d'alésage est déclarée en relatif dans l'appel du cycle, aucune temporisation programmée. La face supérieure de la pièce est à Y102.



```
DEF REAL FFR, RFF, RFP=102,
DPR=25, SDIS=2
```

Définition des paramètres et affectations de valeurs

```
N10 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N20 G18 Z70 X50 Y105
```

Accostage de la position d'alésage

```
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, , DPR, , -> FFR, RFF)
```

Appel du cycle, pas de temporisation

```
N40 M30
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

2.1.8 Alésage 2 – CYCLE86



programmation du cycle

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond d'alésage (bris du copeau)
SDIR	int	Sens de rotation Valeurs : 3 (pour M3) 4 (pour M4)
RPA	real	Course de retrait suivant l'abscisse du plan actif (en incrémental, introduire avec signe)
RPO	real	Course de retrait suivant l'ordonnée du plan actif (en incrémental, introduire avec signe)
RPAP	real	Course de retrait suivant la cote (en incrémental, introduire avec signe)
POSS	real	Position de broche pour l'arrêt orienté de la broche dans le cycle (en degrés)



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale introduite.

En alésage 2, il y a un arrêt orienté de la broche avec l'instruction SPOS lorsque la profondeur d'alésage est atteinte. Ensuite, on se déplace en rapide jusqu'aux positions de retrait programmées et, de là, jusqu'au plan de retrait.



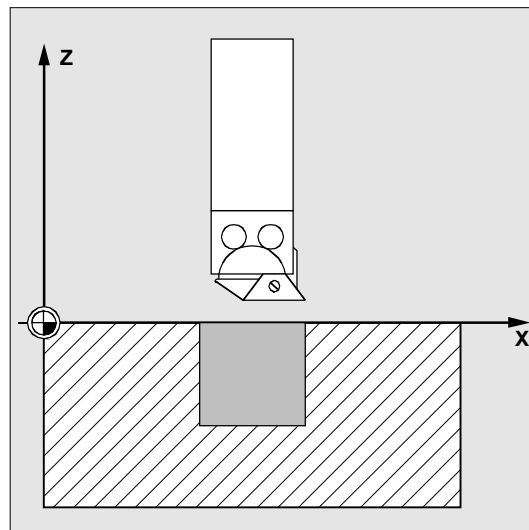
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Déplacement avec G1 et à la vitesse d'avance programmée avant l'appel du cycle, jusqu'à la profondeur finale d'alésage
- La temporisation en fond d'alésage est exécutée
- Arrêt orienté de la broche à la position programmée sous POSS
- Course de retrait en G0 sur les 3 axes éventuellement
- Retrait en G0 au plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité
- Retrait en G0 au plan de retrait (position d'alésage initiale dans les deux axes du plan)



Signification des paramètres

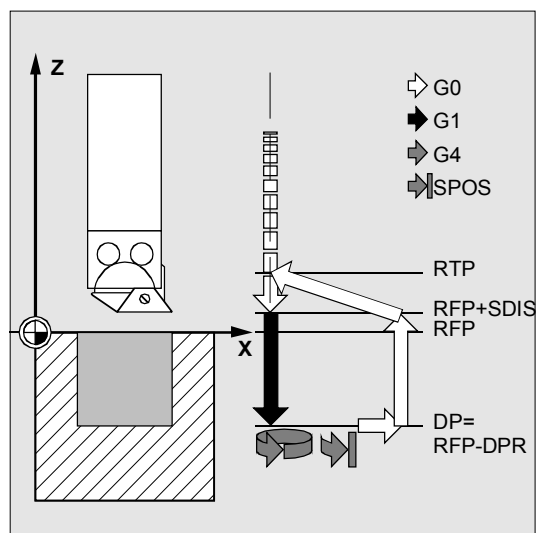
Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DTB (temporisation)

DTB sert à programmer la temporisation en fond d'alésage (bris du copeau) en secondes.

SDIR (sens de rotation)

Ce paramètre sert à programmer le sens de rotation pour l'exécution de l'alésage dans le cycle. Pour d'autres valeurs que 3 ou 4 (M3/M4), l'alarme 61102 "Aucun sens de rotation de broche programmé" est générée et le cycle n'est pas exécuté.



2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

RPA (course de retrait, abscisse)

Ce paramètre sert à programmer un mouvement de retrait suivant l'abscisse exécuté après atteinte de la profondeur finale et arrêt orienté de la broche.

RPO (course de retrait, ordonnée)

Ce paramètre sert à programmer un mouvement de retrait suivant l'ordonnée exécuté après atteinte de la profondeur finale et arrêt orienté de la broche.

RPAP (course de retrait, cote)

Ce paramètre sert à programmer un mouvement de retrait suivant l'axe d'alésage exécuté après atteinte de la profondeur finale et arrêt orienté de la broche.

POSS (position de broche)

POSS sert à programmer en degrés la position de broche pour l'arrêt orienté lorsque la position finale est atteinte.



Remarques complémentaires

L'instruction SPOS sert à programmer un arrêt orienté pour la broche maître. La programmation de la valeur angulaire correspondante se fait par un paramètre.



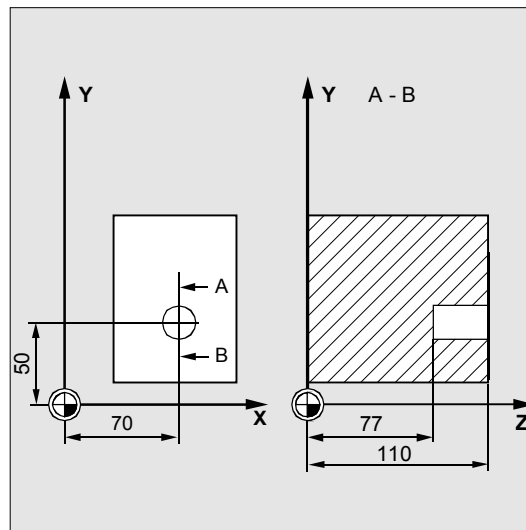
Le cycle CYCLE86 peut être utilisé lorsque la broche prévue pour l'alésage peut techniquement fonctionner en asservissement de position.



Exemple de programmation

Alésage 2

Le cycle CYCLE86 est appelé à la position X70 Y50, dans le plan XY. L'axe d'alésage est l'axe Z. La profondeur finale d'alésage est programmée en absolu, une distance de sécurité n'est pas prévue. La temporisation en fond d'alésage vaut 2 s. La face supérieure de la pièce est à Z110. Dans le cycle, la broche doit tourner avec M3 et s'arrêter à 45 degrés.



DEF REAL DP, DTB, POSS	Définition des paramètres
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45	Affectations de valeurs
N20 G0 G17 G90 F200 S300	Détermination des valeurs technologiques
N30 D3 T3 Z112	Accostage du plan de retrait
N40 X70 Y50	Accostage de la position d'alésage
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , DTB, 3, -> -> -1, -1, +1, POSS)	Appel du cycle avec profondeur d'alésage en absolu
N60 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage

2.1.9 Alésage 3 – CYCLE87



programmation du cycle

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
SDIR	int	Sens de rotation Valeurs : 3 (pour M3) 4 (pour M4)



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale d'alésage introduite.

En alésage 3, il y a un arrêt de la broche sans orientation M5 lorsque la profondeur finale d'alésage est atteinte puis un arrêt programmé M0 est généré. Par l'actionnement de la touche "Départ progr.", le mouvement de dégagement se poursuit jusqu'au plan de retrait, en rapide.



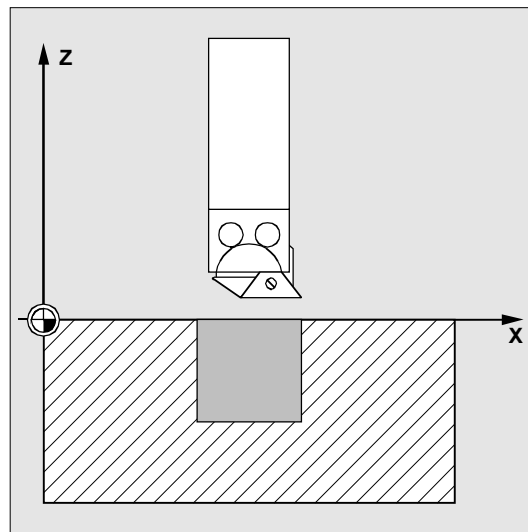
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Déplacement avec G1 et à la vitesse d'avance programmée avant l'appel du cycle, jusqu'à la profondeur finale d'alésage
- Arrêt broche avec M5
- Appuyer sur la touche "Départ progr."
- Retrait, en G0, au plan de retrait



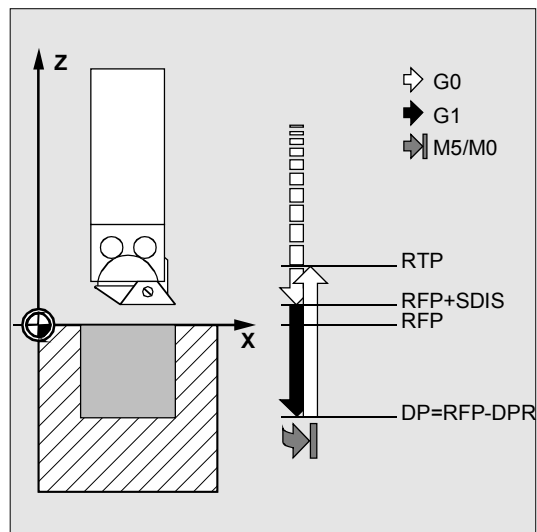
Signification des paramètres

Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

SDIR (sens de rotation)

Ce paramètre définit le sens de rotation pour l'exécution de l'alésage dans le cycle.

Pour d'autres valeurs que 3 ou 4 (M3/M4), l'alarme 61102 "Aucun sens de rotation de broche programmé" est générée et le cycle est abandonné.



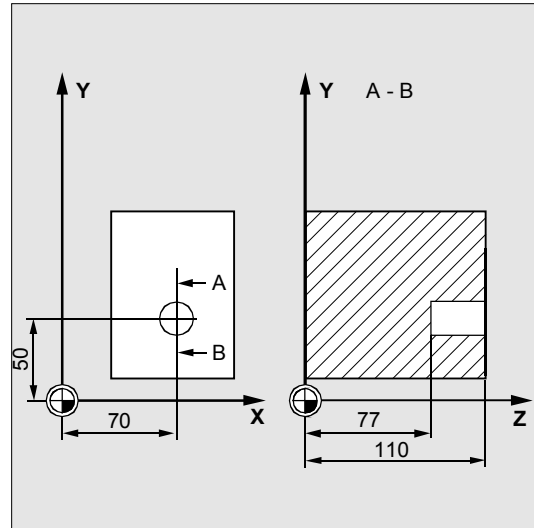
2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



Exemple de programmation

Alésage 3

Le cycle CYCLE87 est appelé à la position X70 Y50, dans le plan XY. L'axe d'alésage est l'axe Z. La profondeur finale d'alésage est déclarée en absolu. La distance de sécurité vaut 2 mm.



```
DEF REAL DP, SDIS
```

Définition des paramètres

```
N10 DP=77 SDIS=2
```

Affectations de valeurs

```
N20 G0 G17 G90 F200 S300
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N30 D3 T3 Z113
```

Accostage du plan de retrait

```
N40 X70 Y50
```

Accostage de la position d'alésage

```
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)
```

Appel du cycle avec sens de rotation de broche M3 programmé

```
N60 M30
```

Fin de programme

2.1.10 Alésage 4 – CYCLE88



programmation du cycle

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond d'alésage
SDIR	int	Sens de rotation Valeurs : 3 (pour M3) 4 (pour M4)



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale d'alésage introduite. Dans le cycle Alésage 4, une temporisation, un arrêt de broche non orienté M5 et un arrêt programmé M0 sont générés lorsque la profondeur finale est atteinte. Par l'actionnement de la touche "Départ progr.", le mouvement de dégagement se poursuit jusqu'au plan de retrait, en rapide.



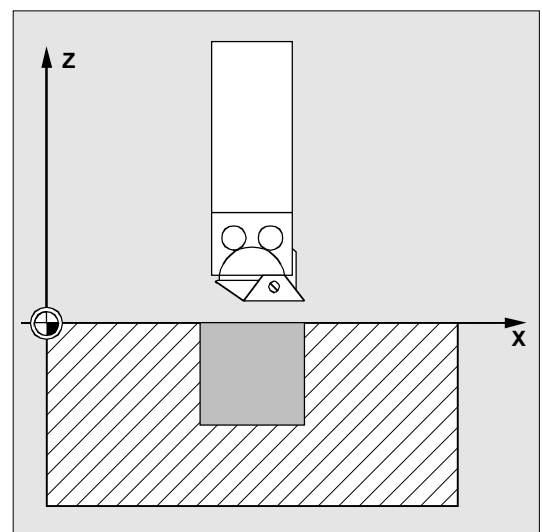
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Déplacement avec G1 et à la vitesse d'avance programmée avant l'appel du cycle, jusqu'à la profondeur finale d'alésage
- Temporisation en fond d'alésage
- Arrêt broche avec M5 ($_ZSD[5]=1$) ou
- Arrêt broche et arrêt programmé avec M5 M0 ($_ZSD[5]=0$). Pour mettre fin à l'arrêt programmé, actionner la touche DEPART PROGRAMME.
- Retrait, en G0, au plan de retrait



2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



Signification des paramètres

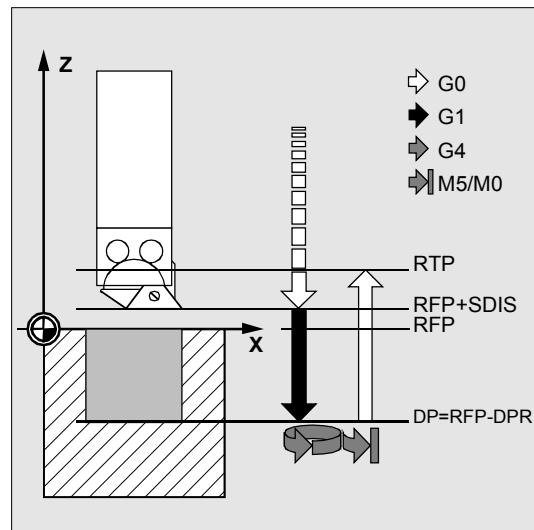
Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)
Donnée de réglage de cycles _ZSD[5] : voir chap. 3.2.

DTB (temporisation)

DTB sert à programmer la temporisation en fond d'alésage (bris du copeau) en secondes.

SDIR (sens de rotation)

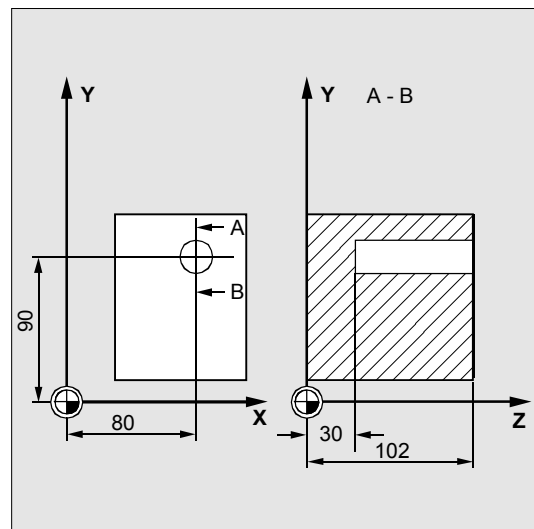
Le sens de rotation programmé est actif pendant le déplacement jusqu'en fond d'alésage.
Pour d'autres valeurs que 3 ou 4 (M3/M4), l'alarme 61102 "Aucun sens de rotation de broche programmé" est générée et le cycle est abandonné.



Exemple de programmation

Alésage 4

Le cycle CYCLE88 est appelé à la position X80 Y90, dans le plan XY. L'axe d'alésage est l'axe Z.
La distance de sécurité est programmée à 3 mm.
La profondeur finale d'alésage est déclarée par rapport au plan de référence, M4 agit dans le cycle.



```
DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS
```

Définition des paramètres

```
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 SDIS=3
```

Affectations de valeurs

```
N20 G17 G90 F100 S450
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N30 G0 X80 Y90 Z105
```

Accostage de la position d'alésage

```
N40 CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, ->  
-> DTB, 4)
```

Appel du cycle avec sens de rotation
M4 programmé

```
N50 M30
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

2.1.11 Alésage 5 – CYCLE89



programmation du cycle

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond d'alésage (bris du copeau)



But et utilisation du cycle

L'outil alèse avec la vitesse de rotation de broche et la vitesse d'avance programmées jusqu'à la profondeur finale d'alésage introduite. Quand la profondeur finale d'alésage est atteinte, une temporisation peut devenir active.



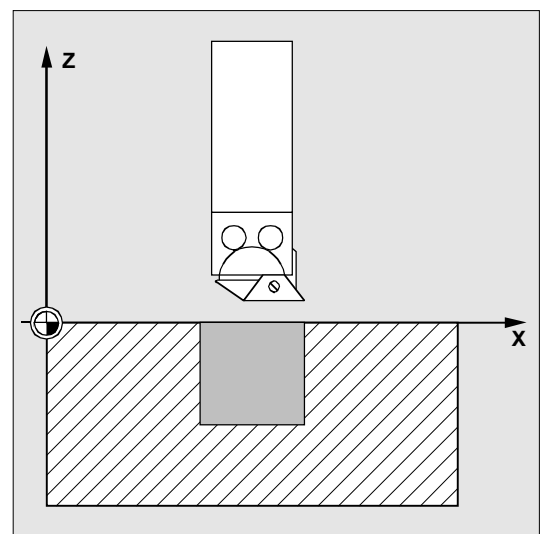
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position d'alésage est la position définie dans les deux axes du plan sélectionné.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
- Déplacement avec G1 et à la vitesse d'avance programmée avant l'appel du cycle, jusqu'à la profondeur finale d'alésage
- La temporisation en fond d'alésage est exécutée
- Retrait en G1 et avec la même vitesse d'avance au plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité
- Retrait, en G0, au plan de retrait



2.1 Cycles de perçage/taraudage/alésage



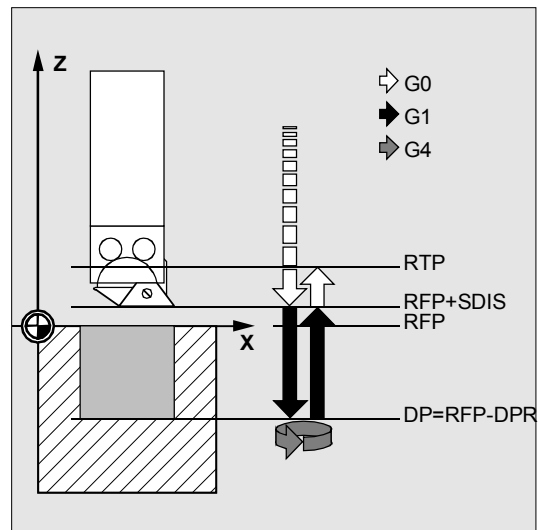
Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DTB (temporisation)

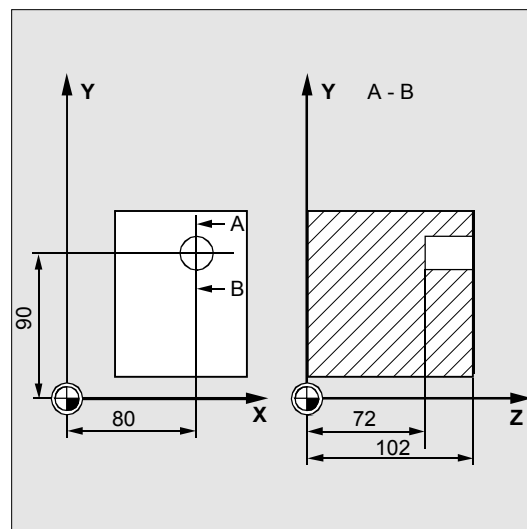
DTB sert à programmer la temporisation en fond d'alésage (bris du copeau) en secondes.



Exemple de programmation

Alésage 5

Le cycle CYCLE89 est appelé à la position X80 Y90, dans le plan XY. La distance de sécurité est programmée à 5 mm. La profondeur finale d'alésage est déclarée en valeur absolue. L'axe d'alésage est l'axe Z.



```
DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB
```

```
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3
```

```
N10 G90 G17 F100 S450 M4
```

```
N20 G0 X80 Y90 Z107
```

```
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)
```

```
N40 M30
```

Définition des paramètres

Affectations de valeurs

Détermination des valeurs technologiques

Accostage de la position d'alésage

Appel du cycle

Fin de programme

2.2 Appel modal des cycles de perçage/taraudage/alésage

La programmation CN permet d'appeler de façon modale, c'est-à-dire automaintenue, chaque sous-programme.

Cette fonctionnalité prend tout son sens en particulier pour les cycles de perçage/taraudage/alésage.



programmation du cycle

Appel modal d'un sous-programme

MCALL

avec cycle de perçage (exemple)

MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)



But et utilisation du cycle

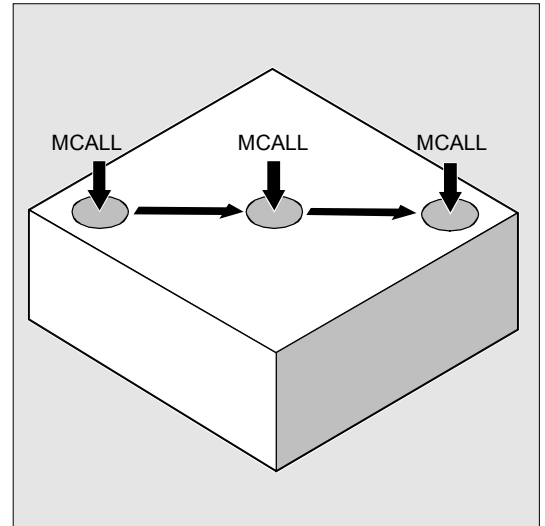
La programmation CN permet l'appel modal, c'est-à-dire automaintenu, des sous-programmes et des cycles.

Vous générez un appel modal de sous-programme par le mot-clé MCALL (appel modal de SP) devant le nom du sous-programme. Cette fonction appelle et exécute automatiquement le sous-programme après chaque bloc comportant un déplacement de positionnement. La fonction est annulée par programmation de MCALL sans nom de sous-programme ou par un appel modal d'un autre sous-programme.

Une imbrication d'appels modaux n'est pas admise.

Ceci signifie que des sous-programmes qui sont appelés de façon modale ne peuvent contenir aucun autre appel modal de sous-programme.

Le nombre de cycles de perçage/taraudage/alésage que l'on peut appeler de façon modale est variable ; il n'est pas limité à un nombre précis de fonctions G réservées à cet effet.



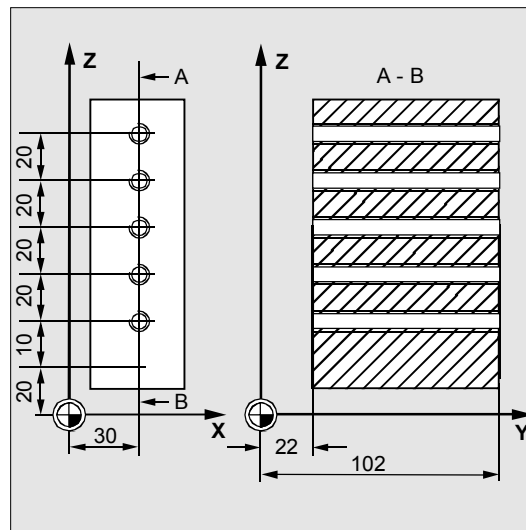
2.2 Appel modal des cycles de perçage/taraudage/alésage



Exemple de programmation

Rangée de trous_5

Ce cycle permet l'usinage d'une rangée de 5 trous taraudés parallèle à l'axe Z du plan ZX .
Les trous sont à une distance respective de 20 mm entre eux. Le point de départ de la rangée se trouve à Z20 et X30, le premier trou est à 10 mm de ce point. La géométrie de la rangée de trous est décrite dans ce cas sans utilisation d'un cycle. On commence à percer avec le cycle CYCLE81, puis on taraude avec le CYCLE84 (sans porte-taraud compensateur). Les trous ont une profondeur de 80 mm. Ceci correspond à la différence entre le plan de référence et la profondeur finale de taraudage.



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105, -> -> PIT=4.2, SDIS DEF INT ZAEHL=1	Définition des paramètres et affectations de valeurs
N10 SDIS=3	Valeur pour la distance de sécurité
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	Détermination des valeurs technologiques
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30	Accostage position de départ
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	Appel modal du cycle
N50 MA1: G91 Z20	Accostage de la position suivante (plan ZX) Le cycle est exécuté
N60 ZAEHL=ZAEHL+1	Boucle pour les positions d'usinage de la rangée de trous
N70 IF ZAEHL<6 GOTOB MA1	
N80 MCALL	Suppression de l'appel modal
N90 G90 Y105 Z20	Réaccostage de la position initiale
N100 ZAEHL=1	Réinitialisation à 0 du compteur
N110 ...	Changement d'outil
N120 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, -> -> DP, , 3, , PIT, , 400)	Appel modal du cycle de taraudage
N130 MA2: G91 Z20	Position de taraudage suivante
N140 ZAEHL=ZAEHL+1	Boucle pour les positions de la rangée de trous taraudés
N150 IF ZAEHL<6 GOTOB MA2	
N160 MCALL	Suppression de l'appel modal
N170 G90 X30 Y105 Z20	Réaccostage de la position initiale
N180 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

**Remarques complémentaires****Explications concernant cet exemple**

La révocation de l'appel modal dans le bloc N80 est nécessaire car il y a ensuite accostage d'une position où il ne doit pas y avoir de perçage.

Il est légitime, pour un usinage de cette nature, de ranger les positions de perçage/taraudage dans un sous-programme qui serait à appeler pour MA1 et MA2.



Dans la description des réseaux de trous, vous retrouverez ce programme sous une forme adaptée et donc simplifiée.

Les réseaux de trous décrits dans le paragraphe suivant s'appuient sur le principe d'appel
MCALL CYCLE PERC./TAR./AL. (.....)
IMAGE PERC./TAR./AL. (.....).

2.3 Cycles pour réseaux de trous

2.3 Cycles pour réseaux de trous

Les réseaux de trous ne font que décrire la géométrie d'un motif de trous dans un plan. La relation avec un cycle de perçage/taraudage/alésage est assurée par l'appel modal (voir paragraphe 2.2) de ce cycle avant la programmation du réseau.

2.3.1 Conditions

Cycles pour réseaux de trous sans appel de cycle de perçage/taraudage/alésage

Les cycles de réseaux de trous peuvent également être utilisés dans d'autres applications sans appel modal préalable d'un cycle de perçage/taraudage/alésage, le paramétrage des cycles de réseaux de trous ne demandant aucune information sur le cycle de perçage/taraudage/alésage utilisé.

Par contre, si aucun sous-programme n'a été appelé en modal avant l'appel du cycle de réseaux de trous, le message d'erreur 62100 "Pas de cycle actif" est affiché. Vous pouvez acquitter ce message d'erreur avec la touche d'effacement d'erreur et poursuivre l'usinage avec Départ programme. Le cycle de réseau de trous accoste alors successivement les positions calculées à partir des données d'entrée, sans appeler un sous-programme en ces points.

Comportement de la commande lorsque le paramètre de nombre de trous est Zéro

Le nombre de trous d'un réseau doit être paramétré. Si la valeur du paramètre de nombre de trous est zéro à l'appel du cycle (ou si cette valeur a été omise dans la liste des paramètres) l'alarme 61103 ("nombre de trous est nul") apparaît et le cycle est abandonné.

Vérification des paramètres ayant une plage de valeurs limitée

Dans les cycles de réseaux de trous, il n'y a généralement pas de test de plausibilité des paramètres sauf si un test est expressément indiqué pour un paramètre, avec description de la réaction de la commande en cas d'in vraisemblance.

2.3.2 Rangée de trous – HOLES1



programmation du cycle

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)



Liste des paramètres

SPCA	real	Abscisse d'un point de référence sur la droite (en absolu)
SPCO	real	Ordonnée de ce point de référence (en absolu)
STA1	real	Angle avec l'axe des abscisses Valeurs : $-180 < STA1 \leq 180$ degrés
FDIS	real	Distance du premier trou par rapport au point de référence (introduire sans signe)
DBH	real	Distance entre les trous (introduire sans signe)
NUM	int	Nombre de trous



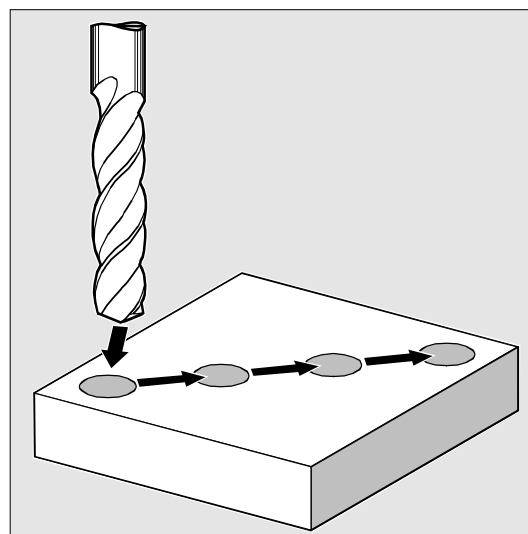
But et utilisation du cycle

Ce cycle permet d'usiner une rangée de trous, c.-à-d. plusieurs trous sur une droite ou une grille de trous. Le type de trou est déterminé par la sélection modale antérieure du cycle de perçage/taraudage/alésage.



Déroulement du cycle

Pour éviter des déplacements à vide inutiles, le cycle détermine - à l'aide de la position réelle des axes du plan et de la géométrie de la rangée de trous - si celle-ci doit être exécutée en commençant par le premier ou par le dernier trou. Ensuite, les positions des trous sont accostées successivement en rapide.



2.3 Cycles pour réseaux de trous



Signification des paramètres

SPCA et SPCO (point de référence abscisse et ordonnée)

On définit un point sur la droite de la rangée de trous et on le prend comme point de référence pour déterminer les distances entre les trous. C'est à partir de ce point que l'on déclare la distance au premier trou FDIS.

STA1 (angle)

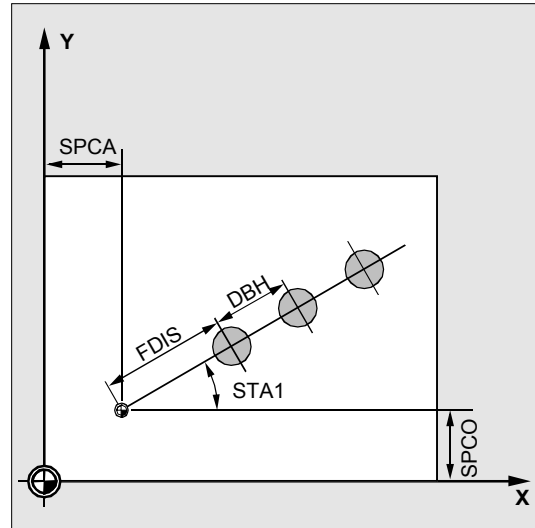
La droite peut prendre n'importe quelle position dans le plan. Elle est définie, en plus du point déterminé par SPCA et SPCO, par l'angle qu'elle fait avec l'axe des abscisses du système de coordonnées pièce actif lors de l'appel du cycle. L'angle est à entrer sous STA1, en degrés.

FDIS et DBH (distances)

Vous déclarez avec FDIS la distance entre le premier trou et le point de référence défini par SPCA et SPCO. Le paramètre DBH contient la distance entre deux trous consécutifs.

NUM (nombre de trous)

Ce paramètre sert à programmer le nombre de trous à usiner.

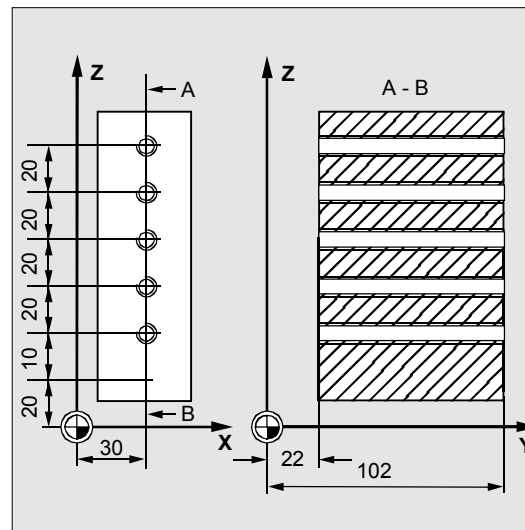




Exemple de programmation

Rangée de trous

Ce cycle permet de percer et tarauder une rangée de 5 trous parallèle à l'axe Z duplan ZX, avec une distance de 20 mm entre deux trous successifs. Le point de départ de la rangée de trous se trouve à la position Z20,X30, le premier trou étant à une distance de 10 mm de ce point. La géométrie de la rangée de trous est décrite par le cycle HOLES1. On perce d'abord avec le CYCLE81, puis on taraude avec le CYCLE84 (sans porte-taraut compensateur). Les trous ont une profondeur de 80 mm (différence entre plan de référence et profondeur finale).



```
DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105
DEF REAL SDIS, FDIS
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->
-> FDIS=20, DBH=20
DEF INT NUM=5
N10 SDIS=3 FDIS=10
```

Définition des paramètres avec affectations de valeurs

```
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1
```

Valeur de la distance de sécurité ainsi que la distance du premier trou au point de référence

```
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30
```

Détermination des valeurs technologiques pour la phase d'usinage

```
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)
```

Accostage position de départ

```
N50 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, ->
-> DBH, NUM)
```

Appel du cycle de rangée de trous; l'usinage commence par le premier trou ; dans le cycle, seules les positions à usiner sont accostées

```
N60 MCALL
```

Suppression de l'appel modal

```
...
```

Changement d'outil

```
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105
```

Accostage de la position à côté du 5me trou

```
N80 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, , ->
-> , , 3, , 4.2)
```

Appel modal du cycle

```
N90 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA, FDIS, ->
-> DBH, NUM)
```

Appel cycle de rangée de trous; l'usinage commence par le 5me trou de la rangée

```
N100 MCALL
```

Suppression de l'appel modal

```
N110 M30
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

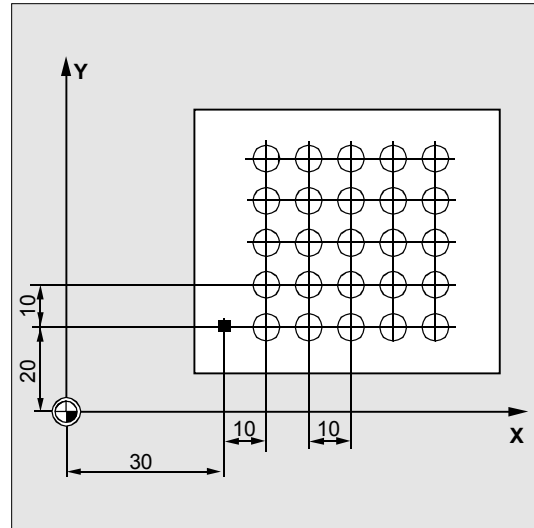
2.3 Cycles pour réseaux de trous



Exemple de programmation

Grille de trous

Ce programme permet d'usiner une grille de 5 lignes de 5 trous chacune, avec une distance de 10 mm entre deux trous, dans le plan XY. Le point de départ de la grille de trous est X30,Y20.



```
DEF REAL RFP=102, DP=75, RTP=105,
SDIS=3
```

```
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->
-> DBH=10, FDIS=10
```

```
DEF INT NUM=5, ZEILNUM=5, ZAEL=0
```

```
DEF REAL ZEILABST
```

```
N10 ZEILABST=DBH
```

```
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1
```

```
N30 G17 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105
```

```
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)
```

```
N50 MARKE1: HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, ->
-> FDIS, DBH, NUM)
```

```
N60 SPCO=SPCO+ZEILABST
```

```
N70 ZAEL=ZAEL+1
```

```
N80 IF ZAEL<ZEILNUM GOTOB MARKE1
```

```
N90 MCALL
```

```
N100 G90 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105
```

```
N110 M30
```

Définition des paramètres avec affectations de valeurs

Distance entre lignes=distance entre trous

Détermination des valeurs technologiques

Accostage position de départ

Appel modal du cycle de perçage

Appel du cycle de trous

Ordonnée du point de référence pour la ligne suivante

Saut en arrière sur MARKE1 si condition remplie

Suppression de l'appel modal

Accostage position de départ

Fin de programme

->doit être programmé dans un bloc

2.3.3 Trous sur un cercle – HOLES2



programmation du cycle

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)



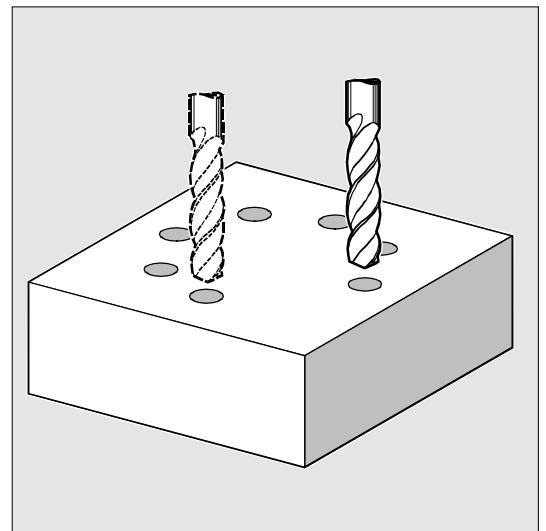
Liste des paramètres

CPA	real	Centre du cercle de trous, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre du cercle de trous, ordonnée (en absolu)
RAD	real	Rayon du cercle de trous (introduire sans signe)
STA1	real	Angle initial Valeurs : $-180 < STA1 \leq 180$ degrés
INDA	real	Angle d'incrémentation
NUM	int	Nombre de trous



But et utilisation du cycle

Ce cycle permet d'usiner un cercle de trous. Le plan d'usinage est à définir avant l'appel du cycle. Le type de trou est déterminé par la sélection modale antérieure du cycle de perçage/taraudage/alésage.

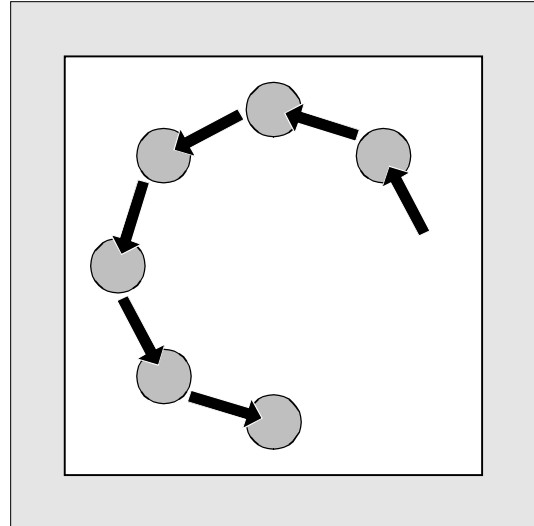


2.3 Cycles pour réseaux de trous



Déroulement du cycle

Les positions des trous sur un cercle sont accostées successivement avec G0 dans un plan.



Signification des paramètres

CPA, CPO et RAD (centre et rayon abscisse, ordonnée)

La position du cercle de trous dans le plan d'usinage est définie par le centre (paramètres CPA et CPO) et par le rayon (paramètre RAD) du cercle. Pour le rayon, seules les valeurs positives sont admises.

STA1 et INDA (angle initial et angle d'incrément)

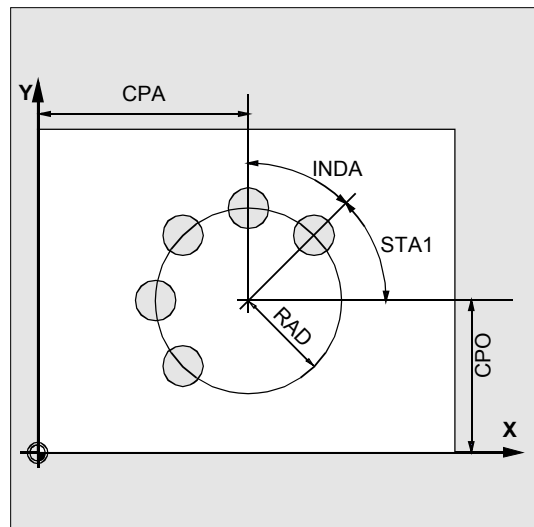
Ces paramètres déterminent la disposition des trous sur le cercle de trous.

Le paramètre STA1 indique l'angle de rotation entre la direction positive des abscisses du système de coordonnées pièce actif avant appel du cycle et le premier trou. Le paramètre INDA indique l'angle de rotation pour passer d'un trou à l'autre.

Si le paramètre INDA est nul, l'angle d'incrément est calculé en interne par le cycle, sur la base du nombre de trous, de telle sorte que ceux-ci soient répartis uniformément sur le cercle.

NUM (nombre de trous)

Ce paramètre sert à programmer le nombre de trous.

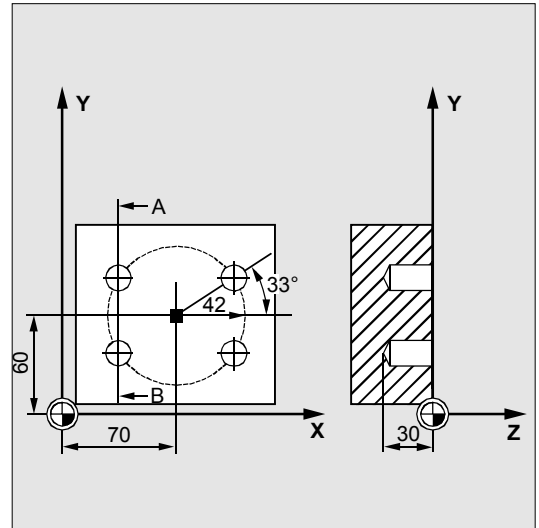




Exemple de programmation

Trous sur un cercle

Le programme permet, par appel du cycle CYCLE82, de percer 4 trous de 30 mm de profondeur. La profondeur finale de perçage est déclarée relativement au plan de référence. Le cercle est défini par le centre X70Y60 et le rayon 42 mm, dans le plan XY. L'angle initial vaut 33 degrés. La distance de sécurité suivant l'axe de perçage Z vaut 2 mm.



DEF REAL CPA=70, CPO=60, RAD=42, STA1=33	Définition des paramètres avec affectations de valeurs
DEF INT NUM=4	
N10 G90 F140 S710 M3 D4 T40	Détermination des valeurs technologiques
N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	Accostage position de départ
N30 MCALL CYCLE82 (2, 0, 2, , 30)	Appel modal du cycle de perçage, sans temporisation, DP n'est pas programmé
N40 HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, , NUM)	Appel trous sur un cercle, l'angle d'incrémentation est calculé par le cycle car le paramètre INDA a été omis
N50 MCALL	Suppression de l'appel modal
N60 M30	Fin de programme

2.3 Cycles pour réseaux de trous

2.3.4 Grille de trous – CYCLE801 (à partir du logiciel 5.3)



programmation du cycle

```
CYCLE801 (_SPCA, _SPCO, _STA, _DIS1,
          _DIS2, _NUM1, _NUM2)
```



Liste des paramètres

_SPCA	real	Point de référence pour la grille de trous dans le 1er axe, abscisse (en absolu)
_SPCO	real	Point de référence pour la grille de trous dans le 2me axe, ordonnée (en absolu)
_STA	real	Angle avec l'axe des abscisses
_DIS1	real	Distance entre les colonnes (sans signe)
_DIS2	real	Distance entre les lignes (sans signe)
_NUM1	int	Nombre de colonnes
_NUM2	int	Nombre de lignes



But et utilisation du cycle

Avec le cycle CYCLE801, vous pouvez réaliser des trous répartis sur une grille. Le type de trou est déterminé par la sélection modale antérieure du cycle de perçage/taraudage/alésage.



Déroulement du cycle

Le cycle détermine l'ordre de réalisation des trous de telle sorte que les trajets de positionnement soient réduits au minimum. La position de départ du cycle découle de la dernière position atteinte dans le plan avant l'appel du cycle.

Les positions de départ possibles sont les quatre coins de la grille.



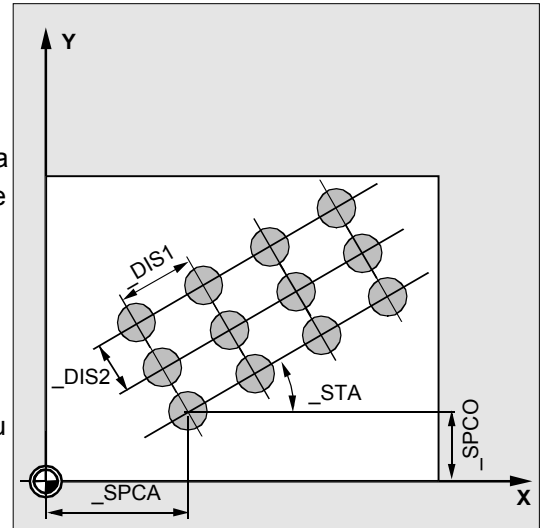
Signification des paramètres

_SPCA et _SPCO (point de référence abscisse et ordonnée)

Ces deux paramètres déterminent le premier point de la grille de trous. C'est à partir de ce point que l'on déclare la distance entre les lignes et les colonnes.

_STA (angle)

La grille de trous peut être positionnée sous un angle quelconque dans le plan. Celui-ci est programmé en degrés avec _STA et se réfère à l'axe des abscisses du système de coordonnées pièce actif lors de l'appel du cycle.



_DIS1 et _DIS2 (distances entre lignes et colonnes)

Ces distances sont à introduire sans signe. Pour éviter les trajets de positionnement inutiles, la grille de trous est réalisée ligne par ligne ou colonne par colonne, en fonction des valeurs de ces paramètres.

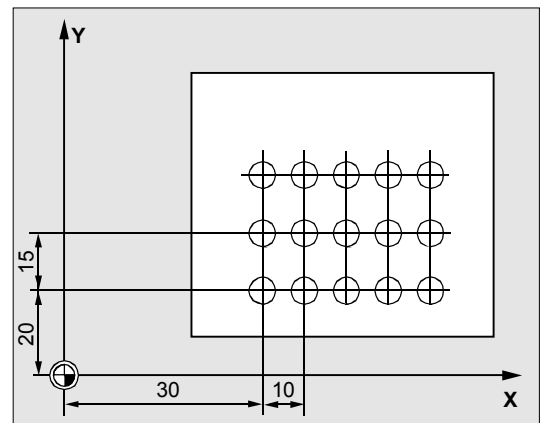
_NUM1 et _NUM2 (nombre)

Avec ces paramètres, vous déterminez le nombre de colonnes et de lignes.



Exemple de programmation

Une grille constituée de 15 trous répartis sur 3 lignes et 5 colonnes doit être réalisée avec le cycle CYCLE801. Le programme de perçage correspondant est appelé auparavant de façon modale.



N10 G90 G17 F900 S4000 M3 T2 D1

Détermination des valeurs technologiques

N15 MCALL CYCLE82 (10, 0, 1, -22, 0, 0)

Appel modal du cycle de perçage

N20 CYCLE801 (30, 20, 0, 10, 15, 5, 3)

Appel du cycle "Grille de trous"

N25 M30

Fin de programme

2.3 Cycles pour réseaux de trous

Notes

Cycles de fraisage

3.1	Remarques générales	3-104
3.2	Conditions.....	3-105
3.3	Fraisage de filetages - CYCLE90	3-107
3.4	Réseau de trous oblongs radiaux - LONGHOLE.....	3-113
3.5	Réseau de rainures radiales - SLOT1	3-119
3.6	Rainures sur un cercle - SLOT2	3-127
3.7	Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET1	3-132
3.8	Fraisage d'une poche circulaire - POCKET2.....	3-136
3.9	Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3	3-140
3.10	Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4.....	3-150
3.11	Surfaçage - CYCLE71	3-156
3.12	Fraisage de contours quelconques - CYCLE72	3-162
3.13	Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76 (à partir du logiciel 5.3).....	3-172
3.14	Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77 (à partir du logiciel 5.3)	3-177
3.15	Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75 (à partir du logiciel 5.2)	3-181
3.15.1	Transfert de contour de bord de poche - CYCLE74	3-182
3.15.2	Transfert de contour d'îlot - CYCLE75.....	3-184
3.15.3	Programmation du contour	3-185
3.15.4	Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73	3-188

3.1 Remarques générales

Dans les paragraphes suivants, on décrit la programmation des cycles de fraisage.

Ces paragraphes doivent vous servir de guide pour le choix des cycles et la définition de leurs paramètres. À côté d'une description détaillée du but et de l'utilisation de chacun des cycles et des paramètres correspondants, vous trouverez, à la fin de chaque paragraphe, un exemple de programmation qui peut vous faciliter la mise en oeuvre du cycle.

Les paragraphes sont structurés suivant le principe suivant :

- **programmation du cycle**
- **paramètres**
- **but et utilisation du cycle**
- **déroulement du cycle**
- **signification des paramètres**
- **remarques complémentaires**
- **exemple de programmation**

Les points programmation et paramètres suffisent à l'utilisateur averti pour mettre les cycles en oeuvre, alors que le débutant trouvera toutes les informations nécessaires à la programmation des cycles sous les autres points.

3.2 Conditions

Programmes nécessaires dans la commande

Les cycles de fraisage appellent les programmes

- MESSAGE.SPF et
- PAS.SPF

sous forme de sous-programmes dans la commande.

Vous avez aussi besoin du bloc de données GUD7.DEF

et du fichier de définition de macro-instructions

SMAC.DEF.

Avant d'exécuter les cycles de fraisage, chargez-les

dans la mémoire des programmes pièce de la

commande.

Conditions d'appel et de retour dans le programme principal

Les cycles de fraisage se programment indépendamment des noms concrets des axes. Avant l'appel des cycles de fraisage, vous devez activer une correction d'outil.

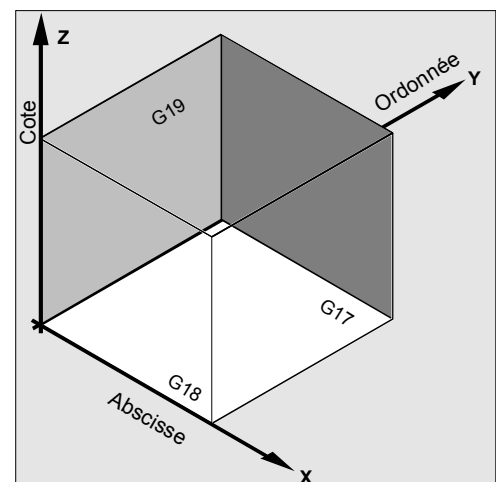
Les valeurs correspondantes pour l'avance, la vitesse de rotation de la broche et son sens de rotation sont à programmer dans le programme pièce, dans le cas où le cycle de fraisage ne propose pas de paramètres adéquats.

Les coordonnées du centre de l'image de fraisage ou des poches à usiner sont à programmer dans un système direct de coordonnées cartésiennes.

Les fonctions G actives avant l'appel de cycle et le Frame programmé restent maintenus au-delà du cycle.

Définition des plans

Dans les cycles de fraisage, on considère que le système courant de coordonnées pièce est défini par sélection d'un plan G17, G18 ou G19 et l'activation d'un frame programmable (si nécessaire). L'axe de pénétration est toujours le troisième axe de ce système de coordonnées (voir aussi le manuel de programmation).



Traitement des broches

Les instructions de broche des cycles de fraisage se rapportent toujours à la broche maître active de la commande numérique.

Si un cycle doit être mis en œuvre sur une machine ayant plusieurs broches, il faut définir au préalable la broche d'usinage comme broche maître à l'aide de l'instruction SETMS

(voir aussi le manuel de programmation).

Messages concernant l'état d'usinage

Pendant l'exécution des cycles de fraisage, des messages sont visualisés sur l'écran de la commande numérique. Les messages suivants sont possibles :

- "Trous oblongs <N°> première figure en cours de traitement"
- "Rainures <N°> une autre figure en cours de traitem."
- "Rainures sur cercle <N°> dernière figure en cours de traitement"

<N°> étant le numéro du réseau en cours de traitement.

Ces messages n'interrompent pas le traitement du programme et restent visualisés jusqu'à l'apparition du prochain message ou jusqu'à la fin du cycle.

Données de réglage des cycles

L'effet de certains paramètres des cycles de fraisage peut être modifié par des données de réglage de cycles (à partir du logiciel 4).

Les données de réglage des cycles sont définies dans le bloc de données GUD7.DEF.

Les nouvelles données de réglage des cycles suivantes sont introduites :

_ZSD[x]	Valeur	Signification	Cycles concernés
_ZSD[1]	0	Le calcul de la profondeur dans les nouveaux cycles s'effectue entre le plan de référence + distance de sécurité et profondeur ($_RFP + _SDIS - _DP$)	POCKET1 à POCKET4, LONGHOLE,
	1	La profondeur est calculée sans tenir compte de la distance de sécurité.	CYCLE71, SLOT1, CYCLE72, SLOT2
_ZSD[2]	0	Cotation de la poche rectangulaire ou du tourillon rectangulaire à partir du centre	POCKET3
	1	Cotation de la poche rectangulaire ou du tourillon rectangulaire à partir d'un coin	CYCLE76
_ZSD[5]	0	Exécuter M5 M0 au fond du trou	CYCLE88
	1	Exécuter M5 au fond du trou	

3.3 Fraisage de filetages - CYCLE90



Programmation du cycle

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPTH, CPA, CPO)



Liste des paramètres

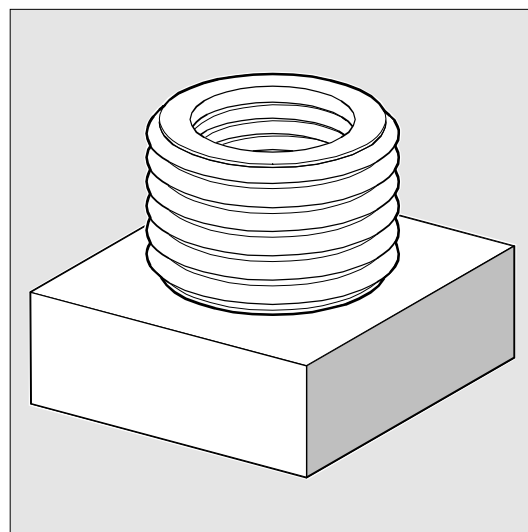
RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur finale (en absolu)
DPR	real	Profondeur finale par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
DIATH	real	Diamètre nominal, diamètre extérieur du filetage
KDIAM	real	Diamètre à fond de filet, diamètre intérieur du filetage
PIT	real	Pas du filetage; Plage de valeurs : 0.001 ... 2000.000 mm
FFR	real	Vitesse d'avance pour le fraisage du filetage (introduire sans signe)
CDIR	int	Sens de rotation pour le fraisage du filetage Valeurs : 2 (pour fraisage avec G2) 3 (pour fraisage avec G3)
TYPTH	int	Type de filetage : Valeurs : 0=filetage intérieur 1=filetage extérieur
CPA	real	Centre du cercle, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre du cercle, ordonnée (en absolu)



But et utilisation du cycle

Le cycle CYCLE90 permet de réaliser des filetages intérieurs et extérieurs. La trajectoire en fraisage de filetages est basée sur une interpolation hélicoïdale. L'ensemble des trois axes géométriques du plan courant, que vous déterminez avant l'appel du cycle, sont concernés par ce mouvement.

L'avance F programmée agit suivant le groupement d'axes défini avant l'appel du cycle dans l'instruction FGROUPE (voir le manuel de programmation).





Déroulement du cycle

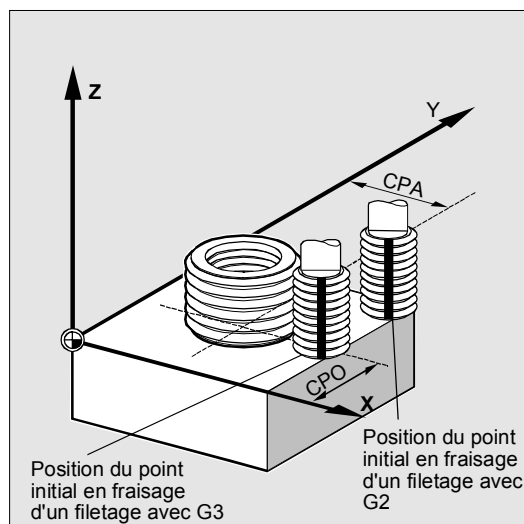
Filetage extérieur

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle on peut atteindre sans collision la position initiale sur le diamètre externe du filetage, à la hauteur du plan de retrait.

Cette position initiale se trouve, pour le fraisage d'un filetage avec G2, entre les abscisses et les ordonnées positives du plan en courant (donc dans le 1er quadrant du système de coordonnées). Pour le fraisage d'un filetage avec G3, la position initiale se trouve entre les abscisses positives et les ordonnées négatives (donc dans le 4me quadrant du système de coordonnées).

La distance par rapport au diamètre du filetage dépend de la taille du filetage et du rayon de l'outil utilisé.



Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Positionnement au point initial en G0, à la hauteur du plan de retrait suivant l'axe des cotes
- Positionnement au plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité, en G0
- Mouvement de pénétration au diamètre du filetage, sur une trajectoire circulaire dans le sens opposé au sens G2/G3 programmé sous CDIR
- Fraisage du filetage sur une trajectoire hélicoïdale avec G2/G3 et à la vitesse d'avance FFR
- Mouvement de dégagement sur une trajectoire circulaire dans le sens opposé au sens G2/G3 et à la vitesse d'avance réduite FFR
- Retrait au plan de retrait suivant l'axe des cotes, en G0

Filetage intérieur

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle on peut atteindre sans collision le centre du filetage, à la hauteur du plan de retrait.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Positionnement au centre du filetage en G0, à la hauteur du plan de retrait suivant l'axe des cotes
- Positionnement au plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité, en G0
- Accostage en G1 d'une trajectoire d'entrée circulaire, calculée en interne au cycle, avec la vitesse d'avance réduite FFR
- Mouvement de pénétration au diamètre de filetage, sur une trajectoire circulaire dans le sens correspondant au sens G2/G3 programmé sous CDIR
- Fraisage du filetage sur une trajectoire hélicoïdale avec G2/G3 et à la vitesse d'avance FFR
- Mouvement de dégagement sur une trajectoire circulaire avec le même sens de rotation et la vitesse d'avance réduite FFR
- Retrait au centre du filetage, en G0
- Retrait au plan de retrait suivant l'axe des cotes, en G0

Filetage usiné de bas en haut

Des raisons technologiques peuvent justifier d'usiner aussi des filetages de bas en haut. Le plan de retrait RTP se situe alors derrière la profondeur de filetage DP.

Cet usinage est possible, mais les indications de profondeur doivent dans ce cas être programmées en tant que valeurs absolues et, avant d'appeler le cycle, le plan de retrait ou une position située derrière le plan de retrait doit être accosté.

3.3 Fraisage de filetages - CYCLE90



Exemple de programmation

(filetage usiné de bas en haut)

On doit fraiser un filetage de —20 à 0 avec un pas de 3 mm. Le plan de retrait se situe à 8.

```
N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000
```

```
N20 Z8
```

```
N30 CYCLE90 (8, -20, 0, -  
60, 0, 46, 40, 3, 800, 3, 0, 50, 50)
```

```
N40 M2
```

L'alésage doit présenter une profondeur d'au moins —21,5 (demi pas en plus).

Dépassements dans le sens de la longueur du filetage

Lors du fraisage d'un filetage, les déplacements d'entrée et de sortie sont exécutés dans les trois axes qui participent à l'usinage. Cela signifie qu'il existe, à la sortie du filetage, un trajet supplémentaire dans l'axe perpendiculaire qui excède la profondeur de filetage programmée.

Le dépassement se calcule :

$$\Delta z = \frac{p}{4} * \frac{2*WR + RDIFF}{DIATH}$$

Δz dépassement interne

p pas du filetage

WR rayon de l'outil

DIATH diamètre extérieur du filetage

RDIFF différence de rayon pour cercle de sortie

Pour les filetages intérieurs, $RDIFF = DIATH/2 - WR$,
pour les filetages extérieurs, $RDIFF = DIATH/2 + WR$.



Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS, DP, DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

DIATH, KDIAM et PIT (diamètre nominal, diamètre à fond de filet et pas du filet)

Avec ces paramètres, vous déterminez les caractéristiques du filetage : diamètre nominal, diamètre à fond de filet et pas. Le paramètre DIATH est le diamètre extérieur, KDIAM le diamètre intérieur du filetage. C'est en se basant sur ces paramètres que le cycle génère les mouvements de pénétration et de dégagement.

FFR (vitesse d'avance)

La valeur du paramètre FFR est indiquée, en fraisage de filetage, comme valeur d'avance courante. Elle agit, pendant le taillage du filetage, sur la trajectoire hélicoïdale.

Pour les mouvements de pénétration et de dégagement, cette valeur est réduite dans le cycle. Le retrait se fait à l'extérieur de la trajectoire hélicoïdale, en G0.

CDIR (sens de rotation)

Sous ce paramètre, vous indiquez la valeur pour le sens de l'usinage du filetage.

Si le paramètre a une valeur inadmissible, le message suivant apparaît :

"Sens de fraisage erroné : G3 est généré" apparaît dans la ligne de dialogue.

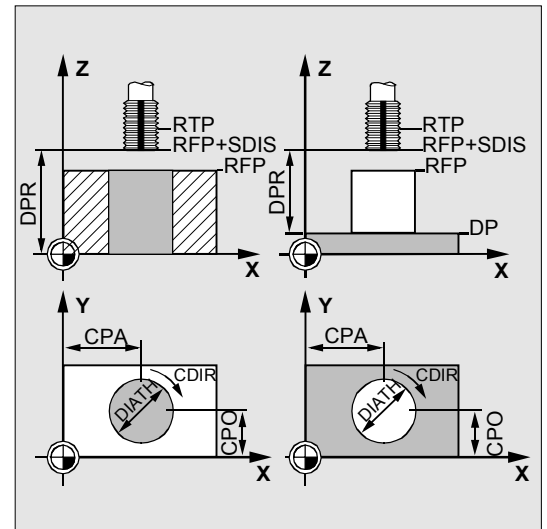
Dans ce cas, le cycle se poursuit et G3 est automatiquement générée.

TYPTH (type de filetage)

Vous déterminez avec ce paramètre si on doit usiner un filetage extérieur ou un filetage intérieur.

CPA et CPO (centre)

Sous ces paramètres, vous déterminez le centre de l'alésage ou du tourillon, dans ou sur lequel on doit réaliser le filetage.



3.3 Fraisage de filetages - CYCLE90

Remarques complémentaires

Le rayon de la fraise est utilisé en interne dans les calculs. C'est pourquoi il faut programmer une correction d'outil avant l'appel du cycle, sinon il apparaît l'alarme.

61000 "Pas de correction d'outil active"

et le cycle est abandonné.

Si le rayon de l'outil est =0 ou négatif, le cycle est annulé avec déclenchement d'une alarme.

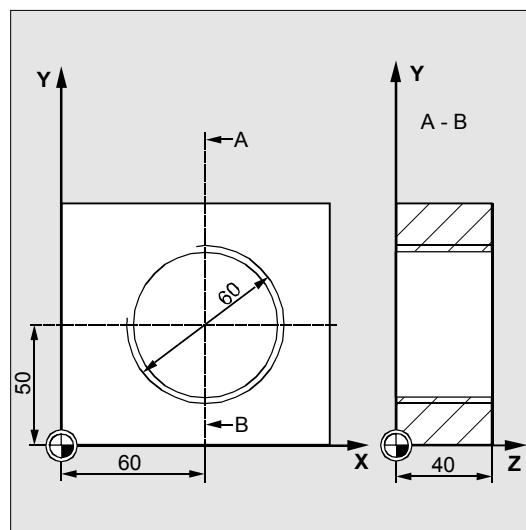
Pour les filetages intérieurs, le rayon d'outil est surveillé et l'alarme

61105 "Rayon de fraise trop grand" apparaît grand" est émise et le cycle est suspendu.

Exemple de programmation

Filetage intérieur

Avec ce programme, vous pouvez fraiser un filetage intérieur au point X60 Y50 du plan G17.



```
DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, ->
-> DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50
DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CPO=50
DEF INT CDIR=2, TYPH=0
```

Définition des variables avec affectations de valeurs

```
N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3
```

Accostage position de départ

```
N20 T5 D1
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N30 CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, ->
-> DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR,
TYPH, CPA CPO)
```

Appel du cycle

```
N40 G0 G90 Z100
```

Accostage de la position après le cycle

```
N50 M02
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.4 Réseau de trous oblongs radiaux - LONGHOLE



Programmation du cycle

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur d'un trou oblong (en absolu)
DPR	real	Profondeur d'un trou oblong par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
NUM	int	Nombre de trous oblongs
LENG	real	Longueur d'un trou oblong (introduire sans signe)
CPA	real	Centre du cercle, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre du cercle, ordonnée (en absolu)
RAD	real	Rayon du cercle (introduire sans signe)
STA1	real	Angle initial
INDA	real	Angle d'incrémentation
FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
MID	real	Profondeur maximale de passe (introduire sans signe)



Le cycle nécessite une fraise ayant une "dent en bout avec coupe au centre" (DIN844).

3.4 Réseau de trous oblongs radiaux - LONGHOLE

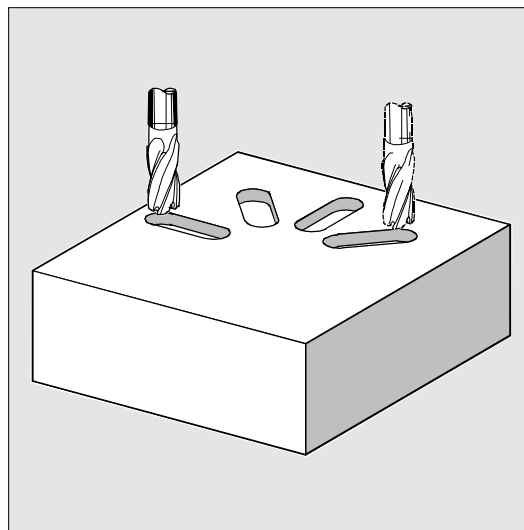


But et utilisation du cycle

Avec ce cycle, vous pouvez usiner des trous oblongs disposés sur un cercle. L'axe longitudinal des trous oblongs est disposé radialement.

Au contraire de la rainure, la largeur du trou oblong est déterminée par le diamètre de l'outil.

Le cycle génère un déplacement optimal de l'outil afin d'exclure les courses à vide inutiles. Si plusieurs prises de passe sont nécessaires pour l'usinage d'un trou oblong, la pénétration se fait en alternance aux points finaux. La trajectoire à décrire dans le plan suivant l'axe longitudinal du trou oblong change de sens après chaque passe. Le cycle cherche de lui-même le trajet le plus court lors du passage au trou oblong suivant.





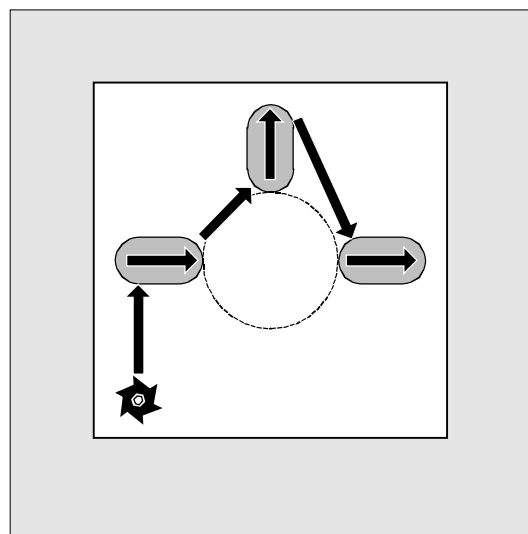
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque, à partir de laquelle chacun des trous oblongs peut être accosté sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- La position de départ pour le cycle est accostée en G0. Dans les deux axes du plan courant, on accoste le point final le plus proche du premier trou oblong à usiner, à la hauteur du plan de retrait, puis on descend verticalement au plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité.
- Chaque trou oblong est fraisé suivant un mouvement pendulaire. L'usinage dans le plan se fait en G1 et avec la valeur de vitesse d'avance programmée sous FFP1. A chaque point d'inversion de sens, il y a une pénétration en G1 à la prochaine profondeur d'usinage calculée de façon interne par le cycle, avec l'avance FFD, jusqu'à atteinte de la profondeur finale.
- Retrait en G0 au plan de retrait et accostage du trou oblong suivant par le chemin le plus court.
- Après usinage du dernier trou oblong, l'outil est amené en G0, perpendiculairement à la dernière position atteinte dans le plan d'usinage, au plan de retrait et le cycle est terminé.





Signification des paramètres

Paramètres RTP, RFP, SDIS : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81).
Donnée de réglage de cycles _ZSD[1] : voir chap. 3.2.

DP et DPR (profondeur d'un trou oblong)

La profondeur des trous oblongs peut être introduite en absolu (DP) ou en relatif (DPR) par rapport au plan de référence.

Lorsque la profondeur est introduite en relatif, le cycle calcule la profondeur à atteindre à partir de la position du plan de référence et de la position du plan de retrait.

NUM (nombre de trous oblongs)

Avec ce paramètre, vous déclarez le nombre de trous oblongs.

LENG (longueur d'un trou oblong)

Vous programmez sous LENG la longueur des trous oblongs.

Si le cycle constate que cette longueur est inférieure au diamètre de la fraise, le cycle est annulé avec déclenchement de l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand".

MID (profondeur de passe maximale)

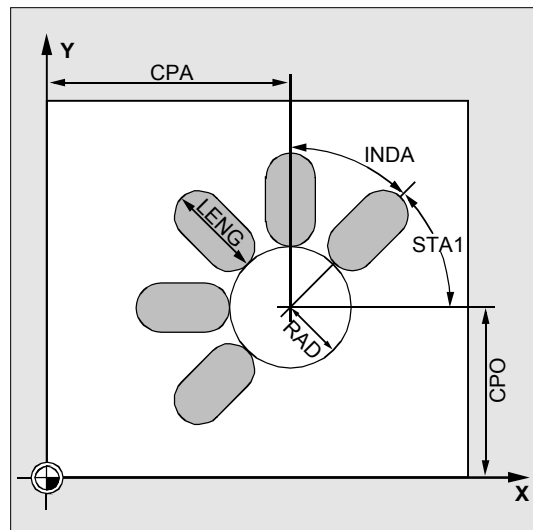
Avec ce paramètre, vous définissez la profondeur de passe maximale.

Dans le cycle, la pénétration en profondeur s'effectue par pas identiques.

A l'aide de MID et de la profondeur totale, le cycle calcule la profondeur de passe qui est comprise entre $0,5 \times$ profondeur de passe maximale et la profondeur de passe maximale. Il utilise le nombre minimal possible de pas. MID=0 signifie que l'usinage se fait en une seule passe jusqu'à la profondeur de la poche. La pénétration en profondeur commence au plan de référence - distance de sécurité (selon réglage de _ZSD[1]).

FFD et FFP1 (avance en profondeur et dans le plan)

L'avance FFP1 agit pour tous les déplacements à la vitesse d'avance dans le plan. FFD agit pour les pénétrations perpendiculaires à ce plan.



CPA, CPO et RAD (centre et rayon)

La position du cercle de rainures dans le plan est définie par le centre (CPA, CPO) et le rayon (RAD). Seules des valeurs positives sont admises pour le rayon.

STA1 et INDA (angle initial et angle d'incrémentation)

Avec ces paramètres, vous définissez la disposition des trous oblongs sur le cercle.

Si INDA=0, l'angle d'incrémentation est calculé à partir du nombre de trous oblongs de telle sorte qu'ils se répartissent uniformément sur le cercle.

**Remarques complémentaires**

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

Si, à cause de valeurs erronées des paramètres déterminant la disposition et la taille des trous oblongs, on obtient des violations du contour de ces trous, l'exécution du cycle n'est commencée. Le cycle est abandonné après sortie du message d'alarme 61104 "Violation du contour des rainures / des trous grand".

A l'intérieur du cycle, le système de coordonnées pièce est décalé et pivoté. L'affichage des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce est toujours tel que l'axe longitudinal du trou oblong en cours d'usinage se situe dans le premier axe du plan d'usinage.

En fin de cycle, le système de coordonnées pièce se trouve dans la même position qu'avant l'appel du cycle.

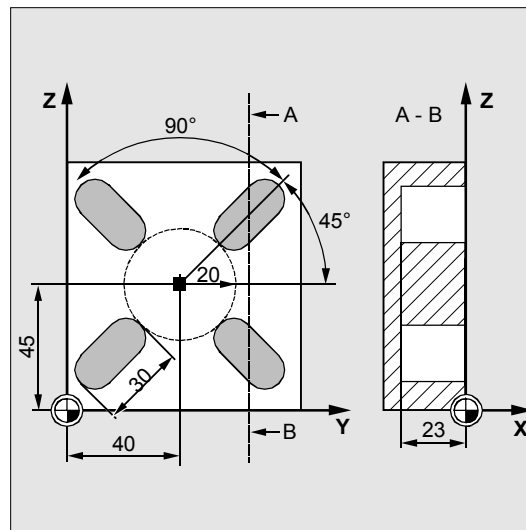
3.4 Réseau de trous oblongs radiaux - LONGHOLE



Exemple de programmation

Usinage de trous oblongs

Avec ce programme, vous pouvez usiner, dans le plan YZ, 4 trous oblongs de longueur 30 mm et de profondeur relative 23 mm (différence entre plan de référence et fond de trou), qui sont disposés sur un cercle dont le centre est Z45 Y40 et le rayon 20 mm. L'angle vaut 45 degrés, l'angle d'incrémentation 90 degrés. La profondeur maximale de passe vaut 6 mm, la distance de sécurité 1 mm.



N10 G19 G90 D9 T10 S600 M3

Détermination des valeurs technologiques

N20 G0 Y50 Z25 X5

Accostage du point de départ

N30 LONGHOLE (5, 0, 1, , 23, 4, 30, ->
-> 40, 45, 20, 45, 90, 100 ,320, 6)

Appel du cycle

N40 M30

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.5 Réseau de rainures radiales - SLOT1



Programmation du cycle

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FALD, _STA2)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur d'une rainure (en absolu)
DPR	real	Profondeur d'une rainure par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
NUM	int	Nombre de rainures
LENG	real	Longueur d'une rainure (introduire sans signe)
WID	real	Largeur d'une rainure (introduire sans signe)
CPA	real	Centre du cercle, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre du cercle, ordonnée (en absolu)
RAD	real	Rayon du cercle (introduire sans signe)
STA1	real	Angle initial
INDA	real	Angle d'incrément
FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
MID	real	Profondeur maximale de passe (introduire sans signe)
CDIR	int	Sens de fraisage pour l'usinage des rainures Valeurs : 0... fraisage en avalant (selon le sens de rotation de la broche) 1... fraisage en opposition 2... en G2 (indépendamment du sens de rotation de la broche) 3... en G3
FAL	real	Surépaisseur de finition au bord d'une rainure (introduire sans signe)
VARI	int	Mode d'usinage (introduire sans signe) POSITION DES UNITES : Valeurs : 0...usinage complet 1...ébauche 2... finition POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 0...perpendiculaire avec G0 1...perpendiculaire avec G1 3...oscillation avec G1
MIDF	real	Profondeur de passe maximale pour la finition

3.5 Réseau de rainures radiales - SLOT1

FFP2	real	Avance pour la finition
SSF	real	Vitesse de rotation pour la finition
_FALD	real	Surépaisseur de finition en fond de rainure
_STA2	real	Angle maximal en pénétration avec oscillation



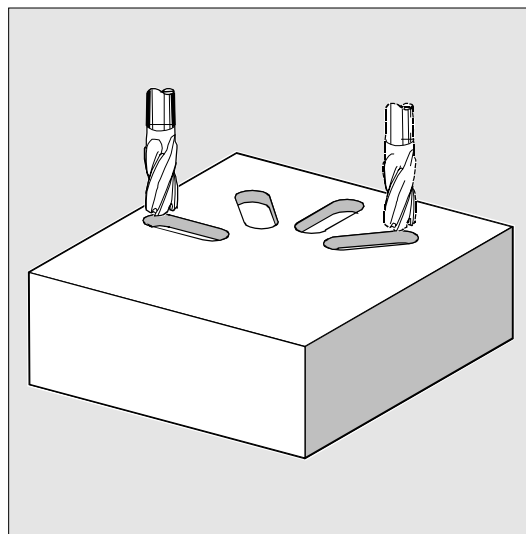
Le cycle nécessite une fraise ayant une "dent en bout avec coupe au centre" (DIN844).



But et utilisation du cycle

Le cycle SLOT1 est un cycle combiné ébauche-finition.

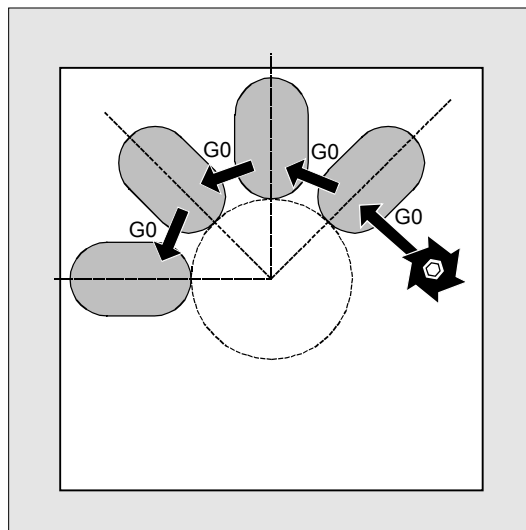
Avec ce cycle, vous pouvez usiner des rainures qui sont disposées sur un cercle. L'axe longitudinal des rainures est orienté radialement. Contrairement au trou oblong, on donne une valeur à la largeur de la rainure.



Déroulement du cycle

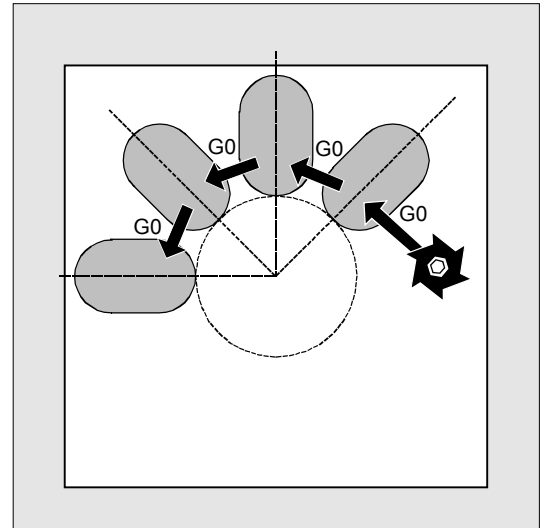
Position atteinte avant le début de cycle :

La position de départ est une position quelconque, à partir de laquelle chacune des rainures peut être accostée sans collision.



Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage en G0 de la position indiquée sur la figure ci-contre pour le début de cycle
- L'usinage complet d'une rainure se déroule suivant les étapes suivantes :
 - accostage avec G0 de la position plan de référence - distance de sécurité
 - pénétration à la prochaine profondeur d'usinage comme programmé sous VARI et à la vitesse d'avance FFD.
 - fraisage de la rainure jusqu'à la surépaisseur de finition au bord et au fond, avec l'avance FFP1. Ensuite, finition périphérique avec le sens d'usinage programmé sous CDIR, l'avance FFP2 et la vitesse de rotation de broche SSF.
 - La pénétration perpendiculaire en G0/G1 se fait toujours à la même position dans le plan d'usinage, jusqu'à obtention de la profondeur finale de la rainure.
- Dégager l'outil au plan de retrait et passage à la rainure suivante en G0.
- A la fin de l'usinage de la dernière rainure, l'outil est ramené avec G0, à la position finale indiquée sur la vue, dans le plan de travail, jusqu'au plan de retrait et le cycle est terminé.





Signification des paramètres

Paramètres RTP, RFP, SDIS : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81).
Donnée de réglage de cycles _ZSD[1] : voir chap. 3.2.

DP et DPR (profondeur d'une rainure)

La profondeur des rainures peut être introduite en absolu (DP) ou en relatif (DPR) par rapport au plan de référence.

Lorsque la profondeur est introduite en relatif, le cycle calcule la profondeur à atteindre à partir de la position du plan de référence et de la position du plan de retrait.

NUM (nombre de rainures)

Avec ce paramètre, vous déclarez le nombre de rainures.

LENG et WID (longueur et largeur d'une rainure)

Avec ces paramètres, vous déterminez la forme d'une rainure dans le plan. Le diamètre de la fraise doit être plus petit que la largeur de la rainure, Sinon l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand" est déclenchée et le cycle est interrompu.

Le diamètre de la fraise ne doit pas être inférieur à la moitié de la largeur de rainure. Aucun contrôle n'est effectué.

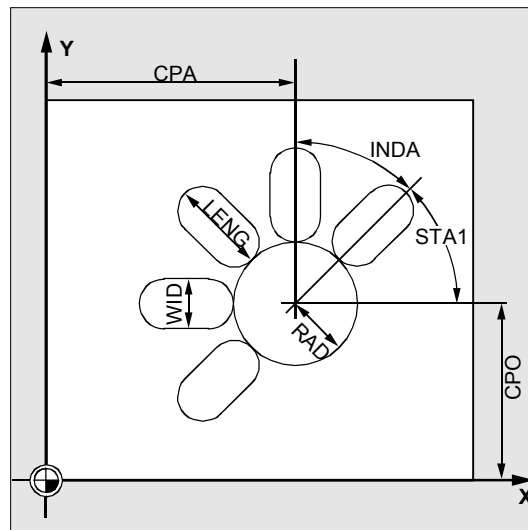
CPA, CPO et RAD (centre et rayon)

La position du cercle de rainures dans le plan est définie par le centre (CPA, CPO) et le rayon (RAD). Seules les valeurs positives sont admises pour le rayon.

STA1 et INDA (angle initial et angle d'incrément)

Vous déterminez avec ces paramètres la répartition des rainures sur le cercle.

STA1 est l'angle entre la direction positive des abscisses du système de coordonnées pièce actif avant l'appel du cycle et la première rainure. Le paramètre INDA concerne l'angle entre deux rainures successives. Si INDA=0, l'angle d'incrément est calculé sur la base du nombre de rainures, de telle sorte qu'elles soient réparties uniformément sur le cercle.



FFD et FFP1 (avance en profondeur et dans le plan)

L'avance FFD est prise en compte pour la pénétration perpendiculaire au plan d'usinage avec G1 ainsi que pour la pénétration avec oscillation.

L'avance FFP1 agit en ébauche pour tous les déplacements dans le plan à vitesse d'avance.

MID (profondeur de passe maximale)

Avec ce paramètre, vous définissez la profondeur de passe maximale. Dans le cycle, la pénétration en profondeur s'effectue par pas identiques.

A l'aide de MID et de la profondeur totale, le cycle calcule la profondeur de passe qui est comprise entre 0,5 x profondeur de passe maximale et la profondeur de passe maximale. Il utilise le nombre minimal possible de pas. MID=0 signifie que la rainure est usinée en une seule passe jusqu'à la profondeur de rainure.

La pénétration en profondeur commence au plan de référence - distance de sécurité (selon réglage de `_ZSD[1]`).

CDIR (sens de fraisage)

Sous ce paramètre, vous indiquez le sens d'usinage des rainures.

Le paramètre CDIR permet de programmer le sens de fraisage

- directement "2 pour G2" et "3 pour G3" ou
- en variante, "en avalant" ou "en opposition".

Le fraisage en avalant ou en opposition est déterminé dans le cycle en fonction du sens de rotation de la broche activé avant l'appel du cycle.

en avalant	en opposition
-------------------	----------------------

M3 → G3	M3 → G2
---------	---------

M4 → G2	M4 → G3
---------	---------

FAL (surépaisseur de finition au bord d'une rainure)

Avec ce paramètre, vous pouvez programmer une surépaisseur de finition sur la largeur de rainure. FAL n'agit pas sur la profondeur de passe. Si la valeur de FAL est déclarée plus grande qu'elle peut l'être pour une largeur donnée et pour la fraise utilisée, FAL est automatiquement réduite à sa valeur maximale possible. Pour l'ébauche, il en résulte dans ce cas un fraisage pendulaire avec pénétration aux deux points extrêmes de la rainure.

3.5 Réseau de rainures radiales - SLOT1

VARI, MIDF, FFP2 et SSF (mode d'usinage, profondeur de passe, avance et vitesse de rotation)

Avec le paramètre VARI, vous pouvez déterminer le mode d'usinage.

Les valeurs possibles sont :

POSITION DES UNITES

- 0=usinage complet en deux étapes
 - La rainure (SLOT1, SLOT2) ou la poche (POCKET1, POCKET2) est évidée jusqu'à la surépaisseur de finition avec la vitesse de rotation programmée avant l'appel du cycle et avec l'avance FFP1. La pénétration est définie par MID.
 - L'usinage de la surépaisseur de finition se fait avec la vitesse de rotation déclarée par SSF et avec l'avance FFP2. La pénétration est définie par MIDF.

Si MIDF=0, la pénétration a lieu immédiatement à la profondeur finale.

Si FFP2 n'est pas programmé, l'avance FFP1 est active. De façon analogue, lorsqu'il manque la donnée SSF, c'est la vitesse de rotation programmée avant l'appel du cycle qui est efficace.
- 1=ébauche

La rainure (SLOT1, SLOT2) ou la poche (POCKET1, POCKET2) est fraisée jusqu'à la cote de surépaisseur de finition à la vitesse de rotation programmée avant l'appel de cycle et avec l'avance FFP1. La pénétration est définie par MID.
- 2=finition

Le cycle suppose que la rainure (SLOT1, SLOT2) ou la poche (POCKET1, POCKET2) est déjà évidée jusqu'à la surépaisseur de finition et que seul l'usinage de la surépaisseur de finition est encore nécessaire. Dans le cas où FFP2 et SSF ne sont pas programmés, la vitesse d'avance FFP1 et la vitesse de rotation programmée avant l'appel du cycle sont prises en compte. La pénétration est définie par MIDF.

POSITION DES DIZAINES (pénétration)

- 0=perpendiculaire avec G0
- 1=perpendiculairement en G1
- 3=oscillation avec G1

Si une autre valeur est programmée pour le paramètre VARI, le cycle est abandonné après sortie de l'alarme 61102 "Mode d'usinage mal défini".

_FALD (surépaisseur de finition au fond d'une rainure)

Une surépaisseur de finition au fond spécifique est prise en compte pour l'ébauche.

_STA2 (angle de pénétration)

Avec le paramètre _STA2, vous définissez l'angle maximal de pénétration avec oscillation.

- **Pénétration perpendiculaire (VARI=0X, VARI=1X)**

La pénétration perpendiculaire a toujours lieu à la même position du plan d'usinage, jusqu'à ce que la profondeur finale de la rainure soit atteinte.

- **Pénétration avec oscillation dans l'axe longitudinal de la rainure (VARI=3X)**

signifie que le centre de la fraise pénètre obliquement en oscillant sur une droite jusqu'à la profondeur suivante. L'angle de pénétration maximal est programmé sous _STA2, la longueur du trajet d'oscillation est calculée à partir de LENG-WID.

La pénétration avec oscillation se termine au même endroit que la pénétration perpendiculaire, car le point de départ dans le plan est calculé en conséquence. Lorsque la profondeur est atteinte, l'opération d'ébauche dans le plan démarre.

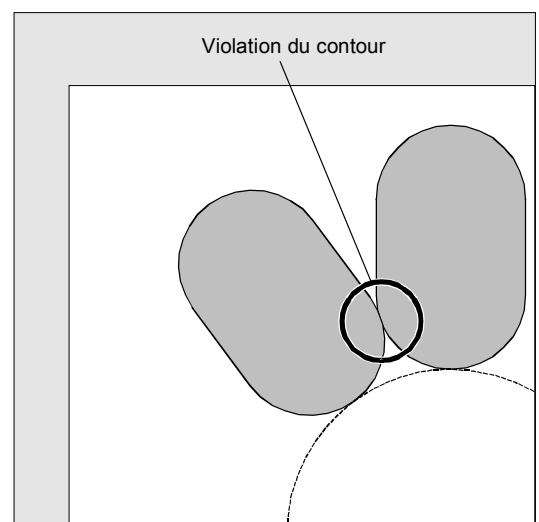
L'avance est programmée sous FFD.



Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. sinon le cycle est abandonné avec l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

Si, à cause de valeurs erronées des paramètres définissant la disposition et la taille des rainures, des violations réciproques du contour des rainures se manifestent, l'usinage n'est pas commencé. Le cycle est abandonné après sortie du message d'alarme 61104 "Violation du contour des rainures / des trous grand".



3.5 Réseau de rainures radiales - SLOT1

A l'intérieur du cycle, le système de coordonnées pièce est décalé et pivoté. L'affichage des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce est toujours tel que l'axe longitudinal de la rainure en cours d'usinage se trouve dans le premier axe du plan d'usinage.

En fin de cycle, le système de coordonnées pièce se trouve dans la même position qu'avant l'appel du cycle.

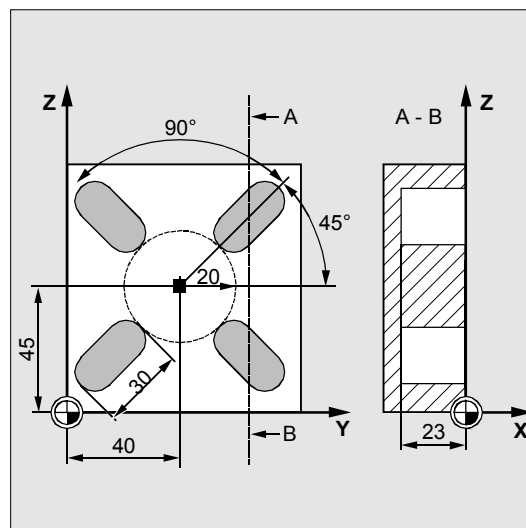


Exemple de programmation

Rainures

Ce programme réalise le même motif de 4 rainures sur un cercle que le programme d'usinage de trous oblongs (voir chap. 3.4).

Les rainures ont les dimensions suivantes : longueur 30 mm, largeur 15 mm et profondeur 23 mm. La distance de sécurité vaut 1 mm, la surépaisseur de finition 0.5 mm, le sens de fraisage G2, la pénétration maximale en profondeur vaut 10 mm. Les rainures doivent être usinées complètement en mode pénétration avec oscillation.



N10 G19 G90 D10 T10 S600 M3

Détermination des valeurs technologiques

N20 G0 Y20 Z50 X5

Accostage position de départ

N30 SLOT1 (5, 0, 1, -23, , 4, 30, 15, ->
->40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, 10, ->
->2, 0.5, 30, 10, 400, 1200, 0.6, 5)

Appel de cycle , paramètres VARI, MIDF, FFP2 et SSF sont omis

N40 M30

Fin de programme

->doit être programmé dans un bloc

3.6 Rainures sur un cercle - SLOT2



Programmation du cycle

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur d'une rainure (en absolu)
DPR	real	Profondeur d'une rainure par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
NUM	int	Nombre de rainures
AFSL	real	Angle d'ouverture d'une rainure (introduire sans signe)
WID	real	Largeur d'une rainure (introduire sans signe)
CPA	real	Centre du cercle, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre du cercle, ordonnée (en absolu)
RAD	real	Rayon du cercle (introduire sans signe)
STA1	real	Angle initial
INDA	real	Angle d'incrémentation
FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
MID	real	Profondeur maximale de passe (introduire sans signe)
CDIR	int	Sens de fraisage pour l'usinage des rainures Valeurs : 2 (pour G2) 3 (pour G3)
FAL	real	Surépaisseur de finition au bord d'une rainure (introduire sans signe)
VARI	int	Mode d'usinage Valeurs : 0=usinage complet 1=ébauche 2=finition
MIDF	real	Profondeur de passe maximale pour la finition
FFP2	real	Avance pour la finition
SSF	real	Vitesse de rotation pour la finition



Le cycle nécessite une fraise ayant une "dent en bout avec coupe au centre" (DIN844).

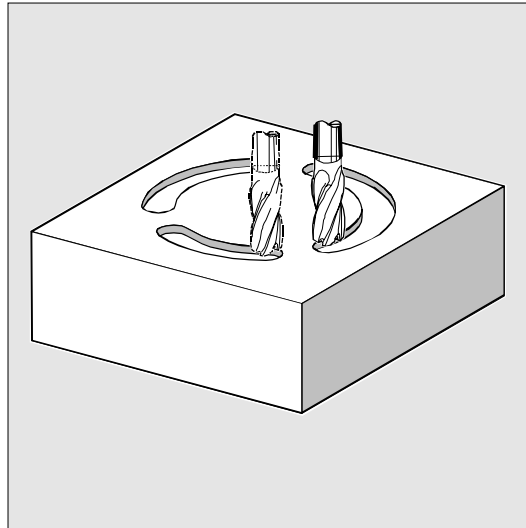
3.6 Rainures sur un cercle - SLOT2



But et utilisation du cycle

Le cycle SLOT2 est un cycle combiné ébauche-finition.

Avec ce cycle, vous pouvez usiner des rainures circulaires qui sont disposées sur un cercle.



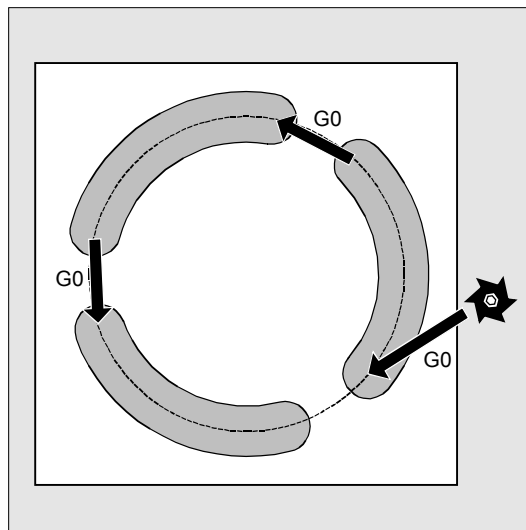
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque, à partir de laquelle chacune des rainures peut être accostée sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage en G0 de la position indiquée sur la figure ci-contre pour le début de cycle.
- L'usinage d'une rainure circulaire se déroule suivant les mêmes étapes que l'usinage d'une rainure droite.
- Après l'usinage complet d'une rainure circulaire, l'outil est ramené au plan de retrait et on passe, en G0, à la rainure suivante.
- Après usinage de la dernière rainure, l'outil est amené, en G0, perpendiculairement à la position finale indiquée sur la figure dans le plan d'usinage, au plan de retrait et le cycle s'achève.





Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81).



Paramètres DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF voir Chap 3.5 (SLOT1).
Donnée de réglage de cycles _ZSD[1] : voir chap. 3.2.

NUM (nombre de rainures)

Avec ce paramètre, vous déclarez le nombre de rainures.

AFSL et WID (angle d'ouverture et largeur d'une rainure)

Avec ces paramètres, vous déterminez la forme d'une rainure dans le plan. Il est vérifié en interne au cycle que la largeur de la rainure n'est pas violée par l'outil courant, sinon l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand" apparaît et le cycle est abandonné.

CPA, CPO et RAD (centre et rayon)

La position du cercle de rainures dans le plan est définie par le centre (CPA, CPO) et le rayon (RAD). Seules des valeurs positives sont admises pour le rayon.

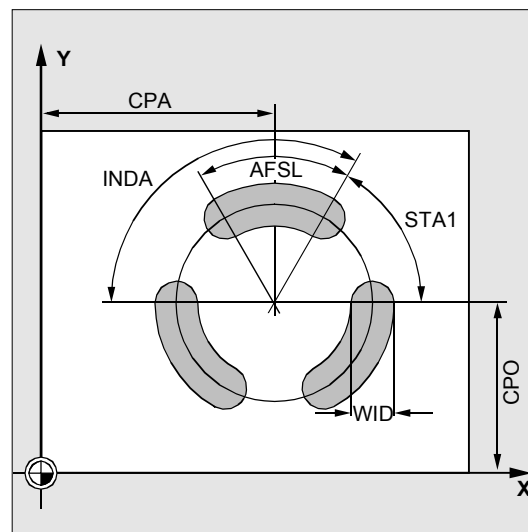
STA1 et INDA (angle initial et angle d'incrémentation)

Vous déterminez avec ces paramètres la répartition des rainures sur le cercle.

STA1 est l'angle entre la direction positive des abscisses du système de coordonnées pièce actif avant l'appel du cycle et la première rainure.

Le paramètre INDA concerne l'angle entre deux rainures successives.

Si INDA=0, l'angle d'incrémentation est calculé sur la base du nombre de rainures, de telle sorte qu'elles soient réparties uniformément sur le cercle.



**Remarques complémentaires**

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

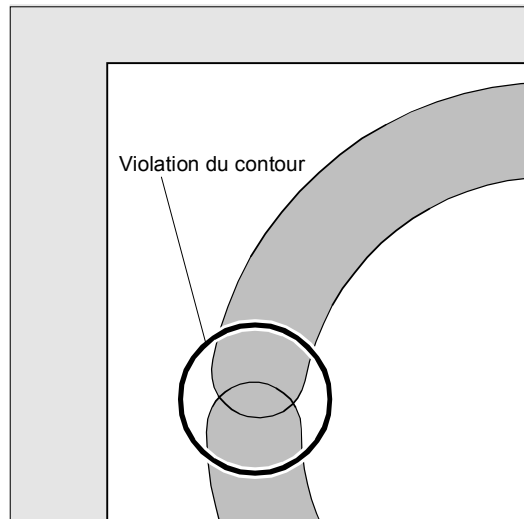
Si, à cause de valeurs erronées des paramètres définissant la disposition et la taille des rainures, des violations réciproques du contour des rainures se manifestent, l'usinage n'est pas commencé.

Le cycle est abandonné après sortie du message d'alarme

61104 "Violation du contour des rainures / des trous grand".

A l'intérieur du cycle, le système de coordonnées pièce est décalé et pivoté. L'affichage des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce est toujours tel que la rainure en cours d'usinage débute toujours dans le premier axe du plan d'usinage et que l'origine du système de coordonnées pièce se situe au centre du cercle.

En fin de cycle, le système de coordonnées pièce se trouve dans la même position qu'avant l'appel du cycle.

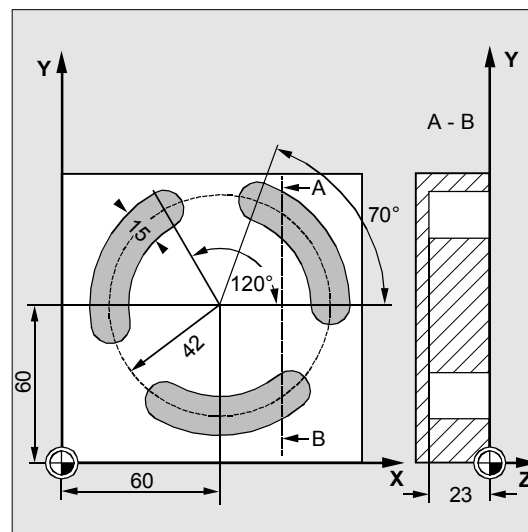




Exemple de programmation

Rainures 2

Avec ce programme, vous pouvez usiner 3 rainures circulaires se trouvant sur un cercle dont le centre est X60 Y60 et le rayon 42 mm, dans le plan XY. Les rainures circulaires ont les dimensions suivantes : largeur 15 mm, angle d'ouverture d'une rainure 70 degrés, profondeur 23 mm. L'angle initial vaut 0 degré, l'angle d'incrémentation vaut 120 degrés. On a prévu une surépaisseur de finition de 0.5 mm sur le contour des rainures, la distance de sécurité suivant l'axe de pénétration Z vaut 2 mm, la profondeur de passe maximale vaut 6 mm. Les rainures doivent être complètement usinées. La finition doit être réalisée en une passe et avec la même avance et la même vitesse de rotation que pour l'ébauche.



DEF REAL FFD=100

Déf. des variables avec affect. de valeurs

N10 G17 G90 D1 T10 S600 M3

Détermination des valeurs technologiques

N20 G0 X60 Y60 Z5

Accostage de la position de départ

N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, ->
-> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, ->
-> FFD+200, 6, 2, 0.5)

Appel du cycle
plan de référence + SDIS=plan de retrait
signifie : la descente en G0 suivant l'axe
de pénétration jusqu'au plan de
référence n'est plus nécessaire ; les
paramètres VARI, MIDF, FFP2 et SSF
ont été ignorés

N40 M30

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.7 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET1

3.7 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET1



Programmation du cycle

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPD, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur de la poche (en absolu)
DPR	real	Profondeur de la poche par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
LENG	real	Longueur de la poche (introduire sans signe)
WID	real	Largeur de la poche (introduire sans signe)
CRAD	real	Rayon des arrondis des coins (introduire sans signe)
CPA	real	Centre de la poche, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre de la poche, ordonnée (en absolu)
STA1	real	Angle entre l'axe longitudinal et l'axe des abscisses Valeur : $0 \leq \text{STA1} < 180$ degrés
FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
MID	real	Profondeur maximale de passe (introduire sans signe)
CDIR	int	Sens de fraisage pour l'usinage de la poche Valeurs : 2 (pour G2) 3 (pour G3)
FAL	real	Surépaisseur de finition au bord de la poche (introduire sans signe)
VARI	int	Mode d'usinage Valeurs : 0=usinage complet 1=ébauche 2=finition
MIDF	real	Profondeur de passe maximale pour la finition
FFP2	real	Avance pour la finition
SSF	real	Vitesse de rotation pour la finition



Le cycle nécessite une fraise ayant une "dent en bout avec coupe au centre" (DIN844).

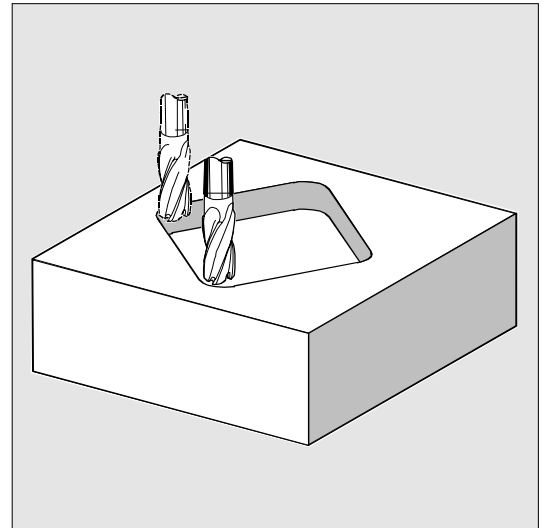


Le cycle de fraisage de poche POCKET3 convient lorsque des outils quelconques sont utilisés.



But et utilisation du cycle

Le cycle est un cycle combiné ébauche-finition.
A l'aide de ce cycle, vous pouvez réaliser des poches rectangulaires en position quelconque dans le plan d'usinage.



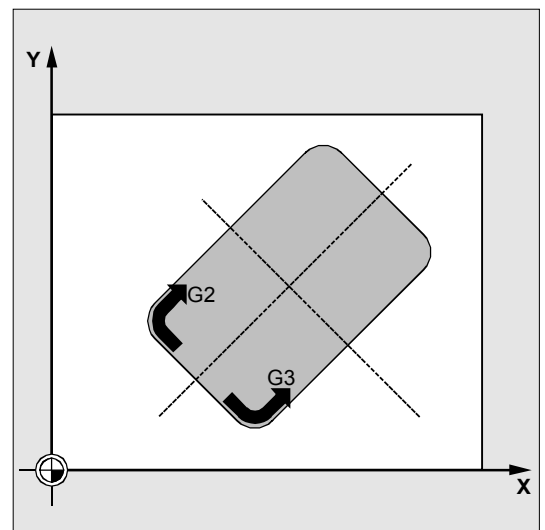
Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle le centre de la poche peut être accosté sans risque de collision à la hauteur du plan de retrait.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Le centre de la poche est accosté en G0 à la hauteur du plan de retrait puis l'outil se déplace également en G0 à cette position dans le plan de référence - distance de sécurité.
L'usinage complet de la poche se fait par étapes :
 - pénétration à la prochaine profondeur d'usinage en G1 et à la vitesse d'avance FFD.
 - évidement de la poche jusqu'à la surépaisseur de finition avec l'avance FFP1 et avec la vitesse de rotation de broche active avant l'appel du cycle.
- En fin d'ébauche :
 - pénétration à la profondeur d'usinage paramétrée dans MIDF
 - finition le long du contour avec l'avance FFP2 et la vitesse de rotation SSF.
 - le sens d'usinage est déterminée par CDIR.



3.7 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET1

- Après usinage de la poche, l'outil est amené, au centre de la poche, jusqu'au plan de retrait et le cycle s'achève.



Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81).



Pour les paramètres FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF : voir chap. 3.5 (SLOT1).
Donnée de réglage de cycles _ZSD[1] : voir chap. 3.2.

DP et DPR (profondeur de la poche)

La profondeur de la poche peut être introduite en absolu (DP) ou en relatif (DPR) par rapport au plan de référence.

Lorsque la profondeur est introduite en relatif, le cycle calcule la profondeur à atteindre à partir de la position du plan de référence et de la position du plan de retrait.

LENG, WID et CRAD (longueur, largeur et rayon)

Avec ces paramètres, vous déterminez la forme de la poche dans le plan.

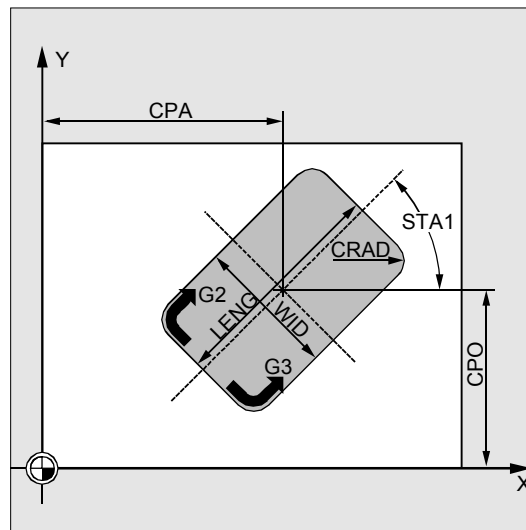
Lorsque le rayon d'arrondi de coin programmé ne peut être effectué avec l'outil actif parce que le rayon de ce dernier est supérieur, le rayon d'arrondi de coin de la poche finie correspond au rayon de l'outil. Si le rayon de la fraise est $> \text{longueur}/2$ ou $> \text{largeur}/2$ de la poche, le cycle est interrompu après affichage de l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand".

CPA, CPO (centre)

Avec ces paramètres, vous définissez le centre de la poche en abscisse et en ordonnée.

STA1 (angle)

STA1 Angle entre l'abscisse positive et l'axe longitudinal de la poche.





Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

Le cycle utilise au niveau interne un nouveau système courant de coordonnées pièce qui influence l'affichage des valeurs réelles. L'origine de ce système de coordonnées se situe au centre de la poche.

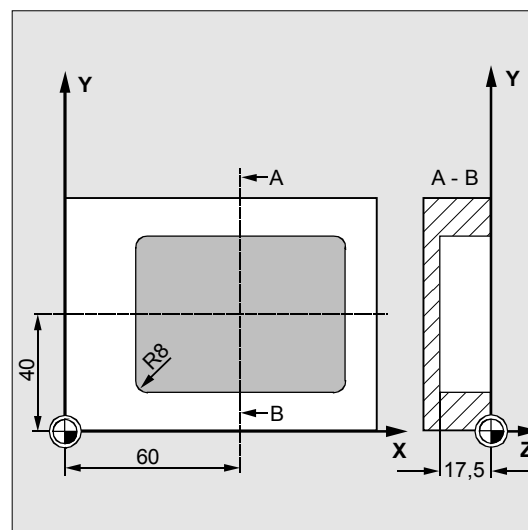
A la fin du cycle, le système de coordonnées initial redevient actif.



Exemple de programmation

Poche

Avec ce programme, vous pouvez réaliser une poche de longueur 60 mm, largeur 40 mm, avec un rayon d'arrondi de coin de 8 mm et une profondeur de 17,5 mm (différence entre le plan de référence et le fond de la poche), dans le plan XY. La poche forme un angle de 0° par rapport à l'axe X. La surépaisseur pour les flanes de la poche vaut 0.75 mm, la distance de sécurité suivant l'axe Z, qui s'additionne au plan de référence, vaut 0.5 mm. Le centre de la poche se situe en X60 et Y40, la pénétration maximale en profondeur s'élève à 4 mm. Seule une ébauche doit être réalisée.



```
DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD
DEF INT VARI
```

Définition des variables

```
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8
N20 VARI=1
```

Affectations de valeurs

```
N30 G90 T20 D2 S600 M4
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5
```

Accostage position de départ

```
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, ->
-> LENG, WID, CRAD, 60, 40, 0, ->
-> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)
```

Appel du cycle

Les paramètres MIDF, FFP2 et SSF sont omis

```
N60 M30
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.8 Fraisage d'une poche circulaire - POCKET2

3.8 Fraisage d'une poche circulaire - POCKET2



Programmation du cycle

POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Liste des paramètres

RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
RFP	real	Plan de référence (en absolu)
SDIS	real	Distance de sécurité (introduire sans signe)
DP	real	Profondeur de la poche (en absolu)
DPR	real	Profondeur de la poche par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
PRAD	real	Rayon de la poche (introduire sans signe)
CPA	real	Centre de la poche, abscisse (en absolu)
CPO	real	Centre de la poche, ordonnée (en absolu)
FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
MID	real	Profondeur maximale de passe (introduire sans signe)
CDIR	int	Sens de fraisage pour l'usinage de la poche Valeurs : 2 (pour G2) 3 (pour G3)
FAL	real	Surépaisseur de finition au bord de la poche (introduire sans signe)
VARI	int	Mode d'usinage Valeurs : 0=usinage complet 1=ébauche 2=finition
MIDF	real	Profondeur de passe maximale pour la finition
FFP2	real	Avance pour la finition
SSF	real	Vitesse de rotation pour la finition



Le cycle nécessite une fraise ayant une "dent en bout avec coupe au centre" (DIN844).

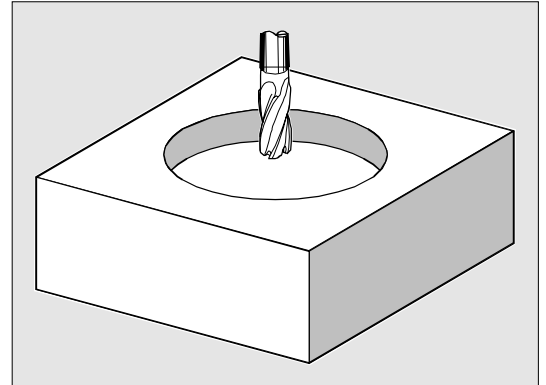


Le cycle de fraisage de poche POCKET4 convient lorsque des outils quelconques sont utilisés.



But et utilisation du cycle

Le cycle est un cycle combiné ébauche-finition.
A l'aide de ce cycle, vous pouvez réaliser des poches circulaires dans le plan d'usinage.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque, à partir de laquelle le centre de la poche peut être accosté sans collision à la hauteur du plan de retrait.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Le centre de la poche est accosté en G0 à la hauteur du plan de retrait puis l'outil se déplace également en G0 à cette position dans le plan de référence - distance de sécurité.
L'usinage complet de la poche se fait par étapes :
 - pénétration au centre de la poche à la profondeur suivante dans le plan de travail suivant avec l'avance FFD.
 - évidement de la poche jusqu'à la surépaisseur de finition avec l'avance FFP1 et avec la vitesse de rotation de broche active avant l'appel du cycle.
- En fin d'ébauche :
 - pénétration à la profondeur définie dans MIDF
 - finition le long du contour avec l'avance FFP2 et la vitesse de rotation SSF.
 - le sens d'usinage est déterminée par CDIR.
- Après usinage de la poche, l'outil est amené, au centre de la poche, jusqu'au plan de retrait et le cycle s'achève.



Signification des paramètres



Paramètres RTP, RFP, SDIS : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81).
Paramètres DP, DPR : voir chap. 3.7.



Pour les paramètres FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF : voir chap. 3.5 (SLOT1).
Donnée de réglage de cycles _ZSD[1] : voir chap. 3.2.

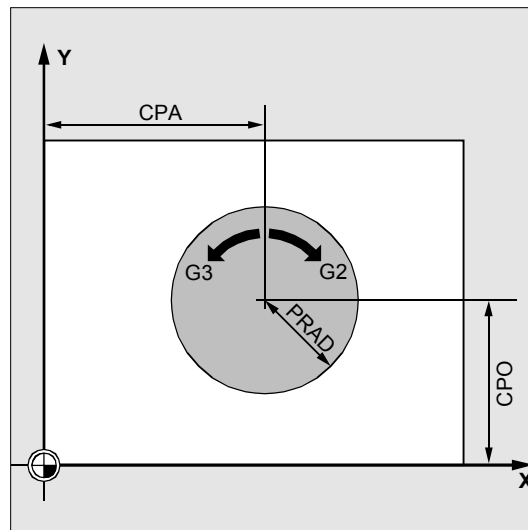
PRAD (rayon de la poche)

La forme de la poche circulaire est uniquement déterminée par son rayon.

Lorsque celui-ci est inférieur au rayon de l'outil actif, le cycle est suspendu après l'émission de l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand".

CPA, CPO (centre de la poche)

Avec ces paramètres, vous définissez le centre de la poche en abscisse et en ordonnée



Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

La pénétration en profondeur s'effectue toujours au centre de la poche. Il peut être utile d'y réaliser un perçage préalable.

Le cycle utilise au niveau interne un nouveau système courant de coordonnées pièce qui influence l'affichage des valeurs réelles. L'origine de ce système de coordonnées se situe au centre de la poche.

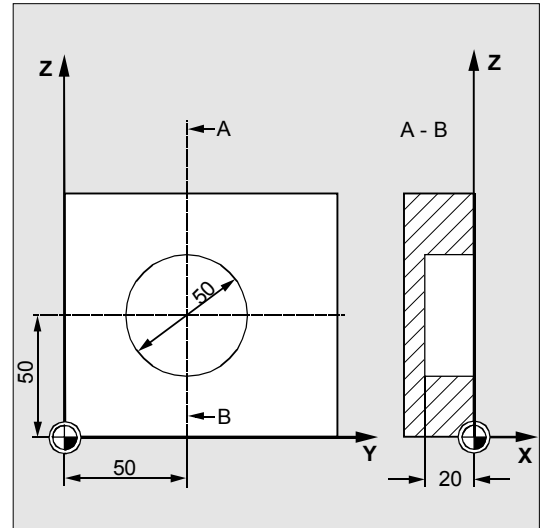
A la fin du cycle, le système de coordonnées initial redevient actif.



Exemple de programmation

Poche circulaire

Ce programme vous permet de réaliser une poche circulaire dans le plan YZ. Le centre est déterminé par Y50 Z50. L'axe de pénétration est l'axe X, la profondeur de la poche est déclarée en absolu. Aucune surépaisseur de finition et aucune distance de sécurité ne sont définies.



```
DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20, ->
```

```
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6
```

```
N10 FFP1=FFD*2
```

```
N20 G19 G90 G0 S650 M3 T20 D20
```

```
N30 Y50 Z50
```

```
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, , PRAD, ->  
-> 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3, )
```

```
N50 M30
```

Définition des variables avec affectations de valeurs

Détermination des valeurs technologiques

Accostage position de départ

Appel du cycle

Les paramètres FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF sont omis

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.9 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3

Le cycle POCKET3 est disponible à partir de la version de logiciel 4.

**Programmation du cycle**

POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD, _RAD1, _DP1)

**Liste des paramètres**

Les paramètres suivants doivent toujours être introduits :

_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur de la poche (en absolu)
_LENG	real	Longueur de la poche, en cas de cotation à partir du coin avec signe
_WID	real	Largeur de la poche, en cas de cotation à partir du coin avec signe
_CRAD	real	Rayon des arrondis des coins de la poche (introduire sans signe)
_PA	real	Point de référence de la poche, abscisse (en absolu)
_PO	real	Point de référence de la poche, ordonnée (en absolu)
_STA	real	Angle entre l'axe longitudinal de la poche et le premier axe du plan (abscisse, introduire sans signe) ; Valeur : $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	Profondeur de passe maximale (introduire sans signe)
_FAL	real	Surépaisseur de finition au bord de la poche (introduire sans signe)
_FALD	real	Surépaisseur de finition au fond (introduire sans signe)
_FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
_FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
_CDIR	int	Sens de fraisage : (introduire sans signe) Valeurs : 0... fraisage en avalant (selon le sens de rotation de la broche) 1... fraisage en opposition 2... en G2 (indépendamment du sens de rotation de la broche) 3... en G3
_VARI	int	Mode d'usinage : (introduire sans signe) POSITION DES UNITÉS : Valeurs : 1... ébauche 2... finition

POSITION DES DIZAINES :

- Valeurs : 0... perpendiculairement au centre de la poche en G0
 1... perpendiculairement au centre de la poche en G1
 2... sur une trajectoire hélicoïdale
 3... oscillation dans l'axe longitudinal de la poche

Les autres paramètres peuvent être définis au choix. Ils déterminent la stratégie de pénétration et le chevauchement lors de l'évidement : (introduire sans signe)

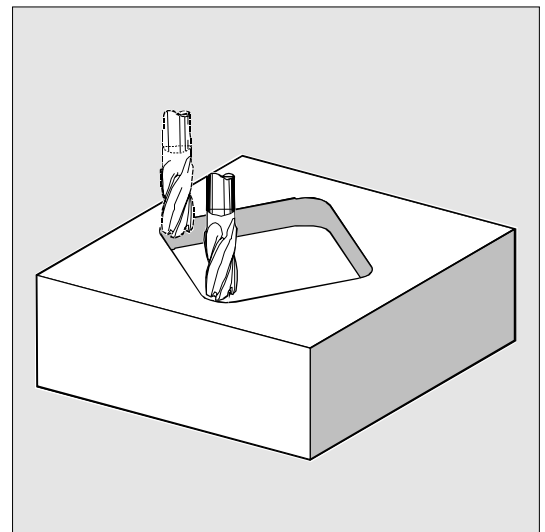
_MIDA	real	Profondeur de passe maximale lors de l'évidement dans le plan sous forme de valeur
_AP1	real	Cote brute de la longueur de poche
_AP2	real	Cote brute de la largeur de poche
_AD	real	Cote brute de la profondeur de poche à partir du plan de référence
_RAD1	real	Rayon de la trajectoire hélicoïdale en pénétration (par rapport à la trajectoire du centre de l'outil) ou angle maximum de pénétration pour mouvement d'oscillation
_DP1	real	Pénétration par tour (360°) en pénétration selon trajectoire hélicoïdale

**But et utilisation du cycle**

Le cycle peut servir à l'ébauche et à la finition.
 La finition requiert une fraise en bout.
 La pénétration en profondeur s'effectue toujours à partir du centre de la poche ou y est exécutée perpendiculairement; il est dès lors utile d'y réaliser un perçage préalable.

Nouvelles fonctions par rapport à POCKET1 :

- le sens de fraisage peut être déterminé au choix à l'aide d'une instruction G (G2/G3) ou comme fraisage en avalant ou en opposition à partir du sens de rotation de la broche
- la profondeur maximale de passe dans le plan lors d'un évidement est programmable
- surépaisseur de finition aussi en fond de poche
- trois stratégies de pénétration différentes :
 - perpendiculairement au centre de la poche
 - sur une trajectoire hélicoïdale autour du centre de la poche
 - oscillation dans l'axe longitudinal de la poche
- trajets courts d'accostage dans le plan en finition
- prise en considération d'un contour de pièce brute dans le plan et d'une cote brute au fond (possibilité d'usinage optimal de poches venant de fonderie)





Déroulement du cycle

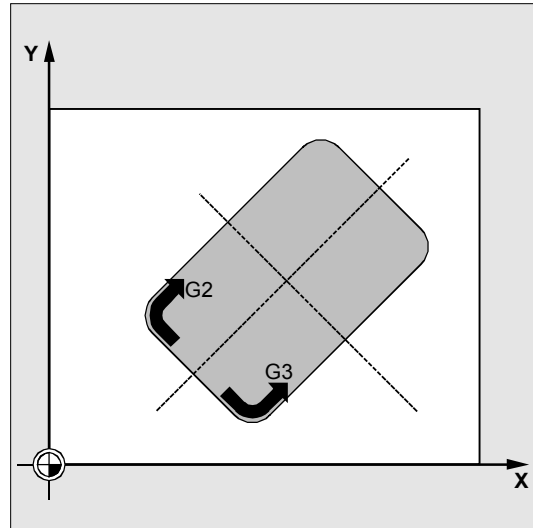
Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle le centre de la poche peut être accosté sans risque de collision à la hauteur du plan de retrait.

Séquence de déplacements en ébauche

(VARI=X1) :

Le centre de la poche est accosté en G0 à la hauteur du plan de retrait puis l'outil se déplace également en G0 à cette position dans le plan de référence - distance de sécurité. La poche est ensuite usinée selon la stratégie de pénétration sélectionnée et en tenant compte des cotes brutes programmées.



Stratégies de pénétration :

- **Pénétration perpendiculairement au centre de la poche (VARI=0X, VARI=1X)** signifie que la profondeur de passe calculée dans le cycle ($\leq$ profondeur de passe maximale programmée sous _MID) est exécutée dans un bloc contenant G0 ou G1.
- **Pénétration sur une trajectoire hélicoïdale (VARI=2X)**

signifie que le centre de la fraise se déplace sur une trajectoire hélicoïdale définie par le rayon _RAD1 et la profondeur de pénétration par tour _DP1. Dans ce cas, l'avance est également programmée sous _FFD. Le sens de rotation de cette trajectoire hélicoïdale correspond au sens de rotation lors de l'usinage de la pièce.

La profondeur programmée sous _DP1 est considérée comme profondeur maximale et un nombre entier de tours de trajectoire hélicoïdale est toujours calculé.

Lorsque la profondeur courante d'une passe (il peut s'agir de plusieurs tours sur la trajectoire hélicoïdale) est atteinte, un cercle complet est encore exécuté afin d'éliminer la trajectoire oblique de la pénétration.

Ensuite, l'évidement de la poche dans ce plan commence jusqu'à la surépaisseur de finition.

Le point de départ de la trajectoire hélicoïdale décrite se situe dans l'axe longitudinal de la poche en "sens plus" et est accosté en G1.

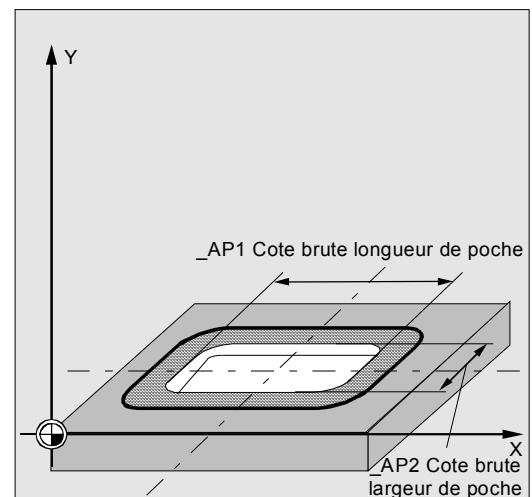
- Pénétration avec oscillation dans l'axe longitudinal de la poche (VARI=3X)**
 signifie que le centre de la fraise pénètre obliquement en oscillant jusqu'à la profondeur suivante. L'angle de pénétration maximal est programmé sous `_RAD1`, la longueur du trajet d'oscillation est calculée dans le cycle. Lorsque la profondeur courante est atteinte, le trajet est encore exécuté une fois sans pénétration afin d'éliminer la trajectoire oblique de la pénétration. L'avance est programmée sous `_FFD`.

Prise en considération des cotes d'une pièce brute

Lors de l'opération d'évidement, les cotes d'une pièce brute (p. ex. pour l'usinage de bruts de fonderie) peuvent être prises en considération. Les cotes brutes de longueur et largeur (`_AP1` et `_AP2`) sont programmées sans signe et sont placées, après avoir été calculées par le cycle, symétriquement autour du centre de la poche. Elles déterminent la partie de la poche qui ne doit plus être évidée. La cote brute de profondeur (`_AD`) est également programmée sans signe et calculée à partir du plan de référence en direction du fond de la poche.

La pénétration qui tient compte des cotes de la pièce brute s'effectue selon le mode programmé (trajectoire hélicoïdale, oscillation, perpendiculaire). Lorsque le cycle détecte que le contour de la pièce brute donné et le rayon de l'outil actif laissent suffisamment de place au centre de la poche, la pénétration s'effectue, aussi longtemps que possible, perpendiculairement au centre de la poche et en descendant afin d'éviter de longues trajectoires de pénétration dans le vide.

La poche est évidée de haut en bas.



Séquence de déplacements en finition (VARI=X2)

La finition est exécutée dans l'ordre finition du bord jusqu'à la surépaisseur de finition au fond, puis finition du fond. Lorsqu'une des surépaisseurs de finition est égale à zéro, cette partie de la séquence n'est pas exécutée.

- Finition du bord

Lors de la finition du bord, la poche n'est parcourue qu'une seule fois.

Pour finir le bord, l'accostage a lieu le long d'une trajectoire d'un quart de cercle qui débouche dans l'arrondi du coin. Le rayon de cette trajectoire est normalement de 2 mm ou, "lorsqu'il y a moins de place", il est égal à la différence entre le rayon d'arrondi du coin et le rayon de la fraise.

Lorsque la surépaisseur de finition au bord est supérieure à 2 mm, le rayon d'accostage augmente aussi en conséquence.

La pénétration est exécutée en G0 dans le vide au centre de la poche et le point de départ de la trajectoire d'accostage est lui aussi atteint en G0.

- Finition du fond

Pour finir le fond, le centre de la poche est accosté en G0 jusqu'à la profondeur de poche + surépaisseur de finition + distance de sécurité. A partir de là, la pénétration en profondeur s'effectue toujours **perpendiculairement** à la vitesse d'avance pour la pénétration en profondeur (étant donné que la finition du fond est réalisée avec un outil capable d'effectuer un usinage frontal).

La surface du fond de la poche est usinée une fois.



Signification des paramètres

Paramètres `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

Paramètre `_DP` : voir chap. 3.7.

Données de réglage de cycles `_ZSD[1]`, `_ZSD[2]` : voir chap. 3.2.

`_LENG`, `_WID` et `_CRAD` (longueur et largeur de poche, rayon d'arrondi)

Les paramètres `_LENG`, `_WID` et `_CRAD` vous permettent de définir la forme d'une poche dans le plan.

Dans ce cas, la poche peut être cotée à partir du centre ou d'un coin. En cas de cotation à partir d'un coin, `_LENG` et `_WID` sont introduits avec signe. Lorsque le rayon d'arrondi de coin programmé ne peut être effectué avec l'outil actif parce que le rayon de ce dernier est supérieur, le rayon d'arrondi de coin de la poche finie correspond au rayon de l'outil. Lorsque le rayon de la fraise est supérieur à la demi-longueur ou demi-largeur de la poche, le cycle est suspendu après que l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand" a été émise.

`_PA`, `_PO` (point de référence)

Les paramètres `_PA` et `_PO` vous permettent de définir le point de référence de la poche en abscisse et ordonnée.

Il s'agit soit du centre de la poche, soit d'un coin.

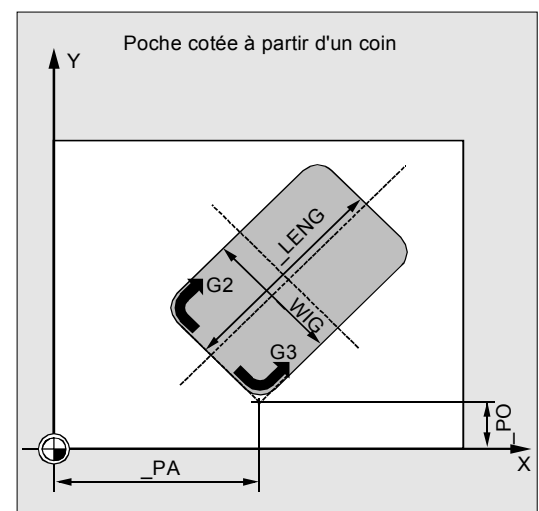
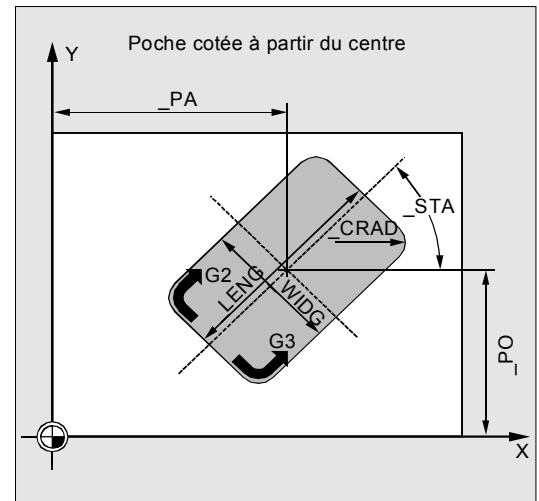
L'évaluation de ces paramètres dépend du bit donné de réglage de cycles `_ZSD[2]` :

- 0 signifie centre de la poche
- 1 signifie coin.

Lorsque la cotation de la poche part d'un coin, les paramètres de longueur et de largeur (`_LENG`, `_WID`) sont introduits avec signe, ce qui détermine la position de la poche de manière univoque.

`_STA` (angle)

`_STA` est l'angle entre le 1er axe du plan (abscisse) et l'axe longitudinal de la poche.



3.9 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3

MID (profondeur de passe maximale)

Ce paramètre vous permet de déterminer la profondeur de passe maximale en ébauche.

Dans le cycle, la pénétration en profondeur s'effectue par pas identiques.

Grâce à `_MID` et à la profondeur totale, le cycle calcule lui-même cette pénétration. Il utilise le nombre minimal possible de pas.

`_MID=0` signifie que la pénétration s'effectue en une seule passe jusqu'à la profondeur de la poche.

_FAL (surépaisseur de finition au bord)

La surépaisseur de finition n'influence l'usinage de la poche dans le plan qu'au niveau du bord.

Dans le cas d'une surépaisseur de finition $\geq$ diamètre de l'outil, l'évidement complet de la poche n'est pas garanti. Le message "Attention : surépaisseur de finition $\geq$ diamètre de l'outil" apparaît, mais le cycle se poursuit.

_FALD (surépaisseur de finition au fond)

En ébauche, il est tenu compte d'une surépaisseur de finition distincte au fond (POCKET1 ne possède aucune surépaisseur de finition au fond).

_FFD et _FFP1 (avance en profondeur et dans le plan)

L'avance `_FFD` agit lors de la pénétration dans le matériau.

Lors de l'ébauche, l'avance `_FFP1` est efficace lors de tous les mouvements à exécuter dans le plan à la vitesse d'avance.

_CDIR (sens de fraisage)

Dans ce paramètre, vous définissez le sens d'usinage de la poche.

Le paramètre `_CDIR` permet de programmer le sens de fraisage

- directement "2 pour G2" et "3 pour G3" ou
- en variante, "en avalant" ou "en opposition".

Le fraisage en avalant ou en opposition est déterminé dans le cycle en fonction du sens de rotation de la broche activé avant l'appel du cycle.

en avalant	en opposition
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (mode d'usinage)

Le paramètre _VARI vous permet de définir le mode d'usinage.

Les valeurs possibles sont :

Position des unités :

- 1=ébauche
- 2= finition

Position des dizaines (pénétration):

- 0= perpendiculairement au centre de la poche en G0
- 1= perpendiculairement au centre de la poche en G1
- 2= sur une trajectoire hélicoïdale
- 3= oscillation dans l'axe longitudinal de la poche

Lorsqu'une autre valeur est programmée pour le paramètre _VARI, le cycle est suspendu après l'émission de l'alarme 61002 "Mode d'usinage mal défini".

_MIDA (profondeur de passe maxi dans le plan)

Ce paramètre vous permet de définir la profondeur de passe maximale lors d'un évidement dans le plan. Par analogie au calcul de la pénétration (voir ci-dessus : subdivision égale de la profondeur totale avec la plus grande valeur possible), la largeur est subdivisée en parts égales, au maximum avec la valeur programmée dans _MIDA.

Lorsque ce paramètre n'est pas programmé ou que sa valeur est zéro, le cycle pose en interne 80 % du diamètre de la fraise comme profondeur de passe maximale dans le plan.

**Remarques complémentaires**

S'applique quand la profondeur de passe calculée pour l'usinage du bord est recalculée après obtention de la profondeur de poche voulue. Dans le cas contraire, la profondeur de passe calculée au début est conservée pendant l'intégralité du cycle.

_AP1, _AP2, _AD (cotes poche brute)

Les paramètres _AP1, _AP2 et _AD vous permettent de définir les cotes (en relatif) de la poche brute dans le plan et en profondeur.

3.9 Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3

_RAD1 (rayon)

Le paramètre _RAD1 vous permet de définir le rayon de la trajectoire hélicoïdale (par rapport à la trajectoire du centre de l'outil) ou l'angle de pénétration maximal en cas de mouvement d'oscillation.

_DP1 (profondeur de pénétration)

Avec le paramètre _DP1, vous définissez la profondeur de pénétration sur la trajectoire hélicoïdale.



Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

Le cycle utilise au niveau interne un nouveau système courant de coordonnées pièce qui influence l'affichage des valeurs réelles. L'origine de ce système de coordonnées se situe au centre de la poche.

A la fin du cycle, le système de coordonnées initial redevient actif.

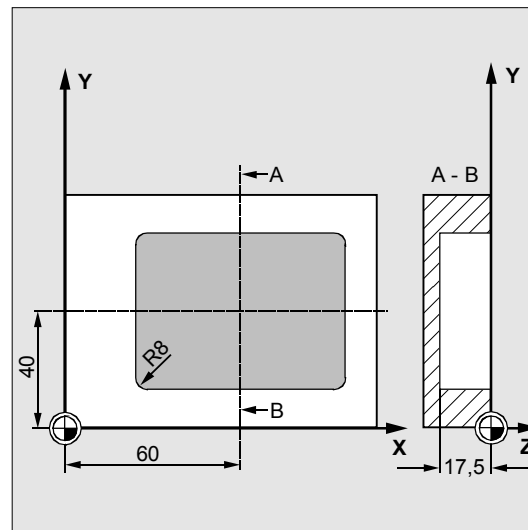


Exemple de programmation

Poche

Ce programme vous permet de réaliser une poche de 60 mm de long, 40 mm de large, 8 mm de rayon d'arrondi de coin et 17,5 mm de profondeur dans le plan XY. La poche forme un angle de 0° par rapport à l'axe X. La surépaisseur de finition pour les bords de la poche s'élève à 0.75 mm, pour le fond à 0.2 mm, tandis que la distance de sécurité dans l'axe Z qui est ajoutée au plan de référence est de 0.5 mm. Le centre de la poche se situe en X60 et Y40, la pénétration maximale en profondeur s'élève à 4 mm. Le sens d'usinage résulte du sens de rotation de la broche avec fraisage en avalant.

Seule une ébauche doit être réalisée.



N10 G90 T20 D2 S600 M4

Détermination des valeurs technologiques

N20 G17 G0 X60 Y40 Z5

Accostage position de départ

N25 _ZSD[2]=0

Cotes de la poche par rapport au centre

N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60 ->
-> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2 ->
-> 1000, 750, 0, 11, 5)

Appel du cycle

N40 M30

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.10 Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4

Le cycle POCKET4 est disponible à partir de la version de logiciel 4.

**Programmation du cycle**

POCKET4 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AD, _RAD1, _DP1)

**Liste des paramètres**

Les paramètres suivants doivent toujours être introduits :

_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur de la poche (en absolu)
_PRAD	real	Rayon de la poche
_PA	real	Centre de la poche, abscisse (en absolu)
_PO	real	Centre de la poche, ordonnée (en absolu)
_MID	real	Profondeur de passe maximale (introduire sans signe)
_FAL	real	Surépaisseur de finition au bord de la poche (introduire sans signe)
_FALD	real	Surépaisseur de finition au fond (introduire sans signe)
_FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
_FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
_CDIR	int	Sens de fraisage : (introduire sans signe) Valeurs : 0... fraisage en avalant (selon le sens de rotation de la broche) 1... fraisage en opposition 2... en G2 (indépendamment du sens de rotation de la broche) 3... en G3
_VARI	int	Mode d'usinage : (introduire sans signe) POSITION DES UNITÉS : Valeurs : 1... ébauche 2... finition POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 0... perpendiculairement au centre de la poche en G0 1... perpendiculairement au centre de la poche en G1 2... sur une trajectoire hélicoïdale

Les autres paramètres peuvent être définis au choix. Ils déterminent la stratégie de pénétration et le chevauchement lors de l'évidement : (introduire sans signe)

_MIDA	real	Profondeur de passe maximale lors de l'évidement dans le plan sous forme de valeur
_AP1	real	Cote brute du rayon de la poche
_AD	real	Cote brute de la profondeur de poche à partir du plan de référence
_RAD1	real	Rayon de la trajectoire hélicoïdale de pénétration (par rapport à la trajectoire du centre de l'outil)
_DP1	real	Pénétration par tour (360°) en pénétration selon trajectoire hélicoïdale

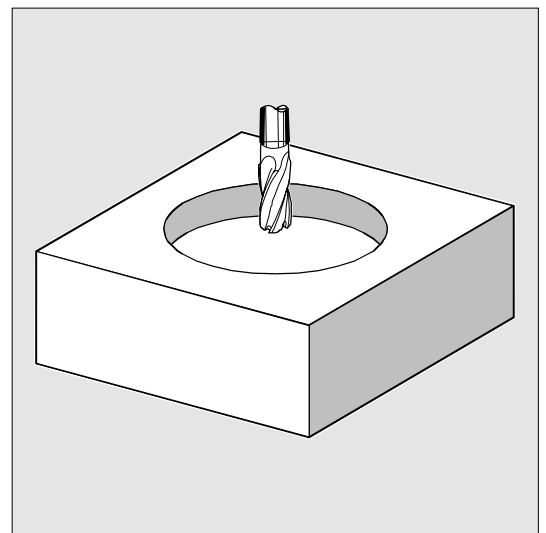


But et utilisation du cycle

Ce cycle vous permet de réaliser des poches circulaires dans le plan d'usinage.

La finition requiert une fraise en bout.

La pénétration en profondeur s'effectue toujours à partir du centre de la poche ou y est exécutée perpendiculairement; il est dès lors utile d'y réaliser un perçage préalable.



Nouvelles fonctions par rapport à POCKET2 :

- le sens de fraisage peut être déterminé au choix à l'aide d'une instruction G (G2/G3) ou comme fraisage en avalant ou en opposition à partir du sens de rotation de la broche
- la profondeur maximale de passe dans le plan lors d'un évidement est programmable
- surépaisseur de finition aussi en fond de poche
- deux stratégies de pénétration différentes :
 - perpendiculairement au centre de la poche
 - sur une trajectoire hélicoïdale autour du centre de la poche
- trajets courts d'accostage dans le plan en finition
- prise en considération d'un contour de pièce brute dans le plan et d'une cote brute au fond (possibilité d'usinage optimal de poches venant de fonderie)
- Le paramètre _MIDA est recalculé lors de l'usinage du bord.

3.10 Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4



Déroulement du cycle

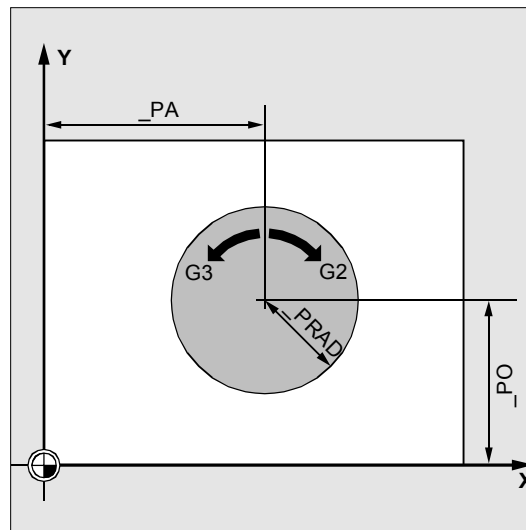
Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle le centre de la poche peut être accosté sans risque de collision à la hauteur du plan de retrait.

Séquence de déplacements en ébauche

(VARI=X1) :

Le centre de la poche est accosté en G0 à la hauteur du plan de retrait puis l'outil se déplace également en G0 à cette position dans le plan de référence - distance de sécurité. La poche est ensuite usinée selon la stratégie de pénétration sélectionnée et en tenant compte des cotes brutes programmées.



Stratégies de pénétration :

Voir le chapitre 3.9 (POCKET3).

Prise en considération des cotes d'une pièce brute

Lors de l'opération d'évidement, les cotes d'une pièce brute (p. ex. pour l'usinage de bruts de fonderie) peuvent être prises en considération.

Dans le cas des poches circulaires, la cote brute _AP1 au bord est également un cercle (dont le rayon est inférieur à celui de la poche).



Pour d'autres explications, voir le chapitre 3.9 (POCKET3).

Séquence de déplacements en finition (VARI=X2) :

La finition est exécutée dans l'ordre finition du bord jusqu'à la surépaisseur de finition au fond, puis finition du fond. Lorsqu'une des surépaisseurs de finition est égale à zéro, cette partie de la séquence n'est pas exécutée.

- Finition du bord

Lors de la finition du bord, la poche n'est parcourue qu'une seule fois.

Pour finir le bord, l'accostage a lieu le long d'une trajectoire d'un quart de cercle qui débouche dans l'arrondi du coin. Le rayon de cette trajectoire est normalement de 2 mm ou, "lorsqu'il y a moins de place", il est égal à la différence entre le rayon de la poche et le rayon de la fraise.

La pénétration est exécutée en G0 dans le vide au centre de la poche et le point de départ de la trajectoire d'accostage est lui aussi atteint en G0.

- Finition du fond

Pour finir le fond, le centre de la poche est accosté en G0 jusqu'à la profondeur de poche + surépaisseur de finition + distance de sécurité. A partir de là, la pénétration en profondeur s'effectue toujours **perpendiculairement** à la vitesse d'avance pour la pénétration en profondeur (étant donné que la finition du fond est réalisée avec un outil capable d'effectuer un usinage frontal).

La surface du fond de la poche est usinée une fois.



Signification des paramètres

Paramètres `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)
 Paramètre `_DP` : voir chap. 3.7 (POCKET1).

Paramètres `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD`, `_CDIR`, `_MIDA`, `_AP1`, `_AD`, `_RAD1`, `_DP1` : voir chap. 3.9 (POCKET3).
 Donnée de réglage de cycles `_ZSD[1]` : voir chap. 3.2.

`_PRAD` (rayon de la poche)

La forme de la poche circulaire est uniquement déterminée par son rayon.

Lorsque celui-ci est inférieur au rayon de l'outil actif, le cycle est suspendu après l'émission de l'alarme 61105 "Rayon de fraise trop grand".

`_PA`, `_PO` (centre de la poche)

Les paramètres `_PA` et `_PO` vous permettent de définir le centre de la poche. Les poches circulaires sont toujours cotées à partir du centre.

`_VARI` (mode d'usinage)

Le paramètre `_VARI` vous permet de définir le mode d'usinage.

Les valeurs possibles sont :

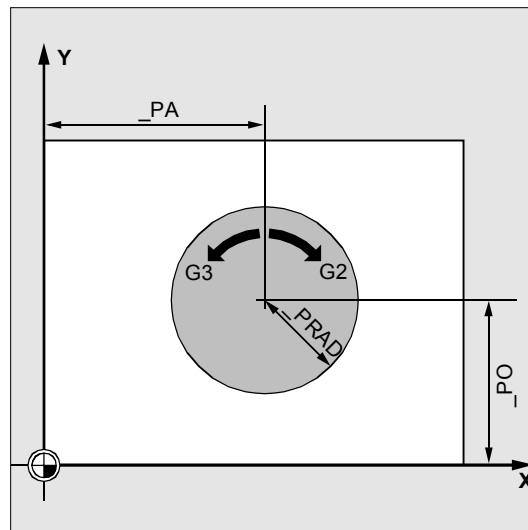
Position des unités :

- 1=ébauche
- 2= finition

Position des dizaines (pénétration):

- 0= perpendiculairement au centre de la poche en G0
- 1= perpendiculairement au centre de la poche en G1
- 2= sur une trajectoire hélicoïdale

Lorsqu'une autre valeur est programmée pour le paramètre `_VARI`, le cycle est suspendu après l'émission de l'alarme 61002 "Mode d'usinage mal défini".





Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

Le cycle utilise au niveau interne un nouveau système courant de coordonnées pièce qui influence l'affichage des valeurs réelles. L'origine de ce système de coordonnées se situe au centre de la poche.

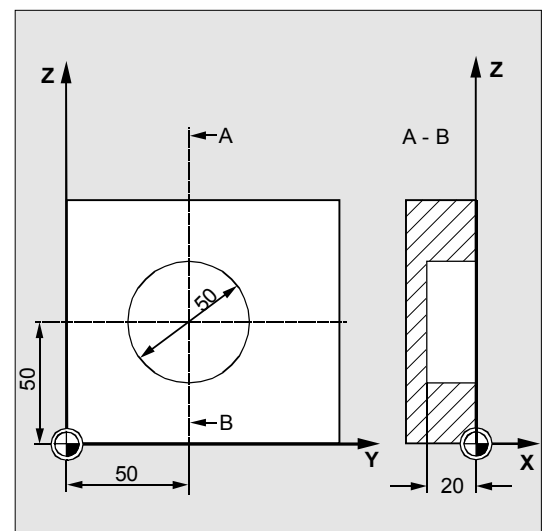
A la fin du cycle, le système de coordonnées initial redevient actif.



Exemple de programmation

Poche circulaire

Ce programme vous permet de réaliser une poche circulaire dans le plan YZ. Le centre est déterminé par Y50 Z50. L'axe de pénétration en profondeur est l'axe X. Aucune surépaisseur de finition et aucune distance de sécurité ne sont définies. La poche est fraisée en opposition. La pénétration s'effectue le long d'une trajectoire hélicoïdale.



N10 G19 G90 G0 S650 M3 T20 D20	Détermination des valeurs technologiques
N20 Y50 Z50	Accostage position de départ
N30 POCKET4 (3, 0, 0, -20, 25, 50, 50, ->	Appel du cycle
-> 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, 0, 0, ->	Les paramètres FAL, VARI sont omis
-> 2, 3)	
N40 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.11 Surfaçage - CYCLE71

Le cycle CYCLE71 est disponible à partir de la version de logiciel 4.

**Programmation du cycle**

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI, _FDP1)

**Liste des paramètres**

Les paramètres suivants doivent toujours être introduits :

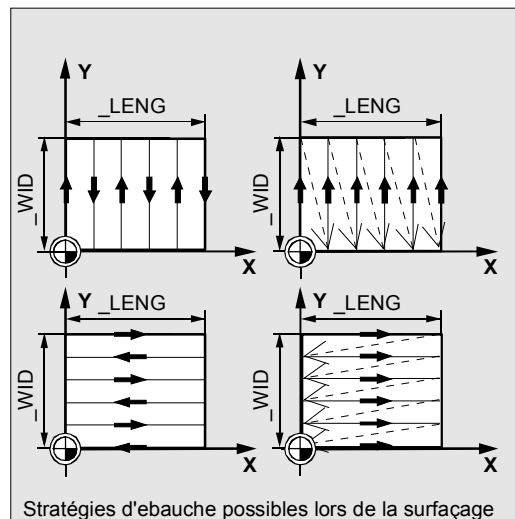
_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur (en absolu)
_PA	real	Point de départ, abscisse (en absolu)
_PO	real	Point de départ, ordonnée (en absolu)
_LENG	real	Longueur du rectangle dans le premier axe, en relatif. Le coin d'où part la cotation résulte du signe.
_WID	real	Longueur du rectangle dans le deuxième axe, en relatif. Le coin d'où part la cotation résulte du signe.
_STA	real	Angle entre l'axe longitudinal du rectangle et le premier axe du plan (abscisse, introduire sans signe) ; Valeur : $0^\circ \leq \text{_STA} < 180^\circ$
_MID	real	Profondeur de passe maximale (introduire sans signe)
_MIDA	real	Profondeur de passe maximale lors de l'ébauche dans le plan sous forme de valeur (introduire sans signe)
_FDP	real	Trajet de dégagement dans direction de coupe, (en relatif, sans signe)
_FALD	real	Surépaisseur de finition en profondeur (en relatif, introduire sans signe). En mode de finition, _FALD représente la matière résiduelle sur la surface.
_FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
_VARI	int	Mode d'usinage : (introduire sans signe) POSITION DES UNITÉS : Valeurs : 1... ébauche 2... finition POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 1... parallèlement à l'abscisse, dans un sens 2... parallèlement à l'ordonnée, dans un sens 3... parallèlement à l'abscisse, avec inversion de sens 4... parallèlement à l'ordonnée, avec inversion de sens
_FDP1	real	Trajet de dépassement dans axe de pénétration, (en relatif, introduire sans signe)



But et utilisation du cycle

Le cycle CYCLE71 permet de surfaçer une surface rectangulaire quelconque. Le cycle distingue entre l'ébauche (usinage de la surface en plusieurs passes jusqu'à la surépaisseur de finition) et la finition (surfaçage unique de la pièce). La pénétration maximale en largeur et profondeur peut être définie.

Le cycle n'utilise pas de correcteurs de rayon de fraise. Le mouvement de pénétration s'effectue dans le vide.



Stratégies d'ébauche possibles lors de la surfaçage



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle le point de pénétration peut être accosté sans risque de collision à la hauteur du plan de retrait.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Le point de pénétration est accosté à la hauteur de la position courante en G0 puis on se déplace également en G0 jusqu'à cette position dans le plan de référence décalé vers l'avant de la distance de sécurité. Ensuite, également en G0, approche jusqu'au plan d'usinage. G0 est possible étant donné que la pénétration se déroule dans le vide. Plusieurs stratégies d'ébauche sont prévues (paraxiale dans un sens ou dans un sens puis dans l'autre).
- Séquence de déplacements en ébauche (VARI=X1) :
En fonction des valeurs _DP, _MID et _FALD programmées, le surfaçage peut avoir sur plusieurs niveaux. L'usinage se fait de haut en bas, c'est-à-dire qu'une couche est enlevée à chaque passe et que le niveau d'usinage suivant (paramètre _FDP) est accosté dans le vide.

3.11 Surfaçage - CYCLE71

Les déplacements effectués pour l'ébauche dans le plan sont fonction des valeurs des paramètres `_LENG`, `_WID`, `_MIDA`, `_FDP`, `_FDP1` et du rayon de la fraise active. La première trajectoire à fraiser est toujours parcourue de manière à ce que la profondeur de passe soit précisément égale à `_MIDA` afin de ne pas obtenir une profondeur de passe supérieure à la passe maximale possible. Ce faisant, le centre de l'outil ne se déplace pas toujours précisément sur le bord (uniquement quand `_MIDA` = rayon de la fraise). L'outil dépasse toujours le bord de la pièce de la distance

Diamètre de la fraise - `_MIDA`,

et ce, même s'il n'est effectué qu'une seule passe dans le plan, c'est-à-dire même si $\text{Largeur à fraiser} + \text{Dépassement} < \text{MIDA}$. Les autres trajectoires de la pénétration dans le plan sont calculées par la commande de manière à obtenir une profondeur de passe uniforme ($\leq \text{MIDA}$).

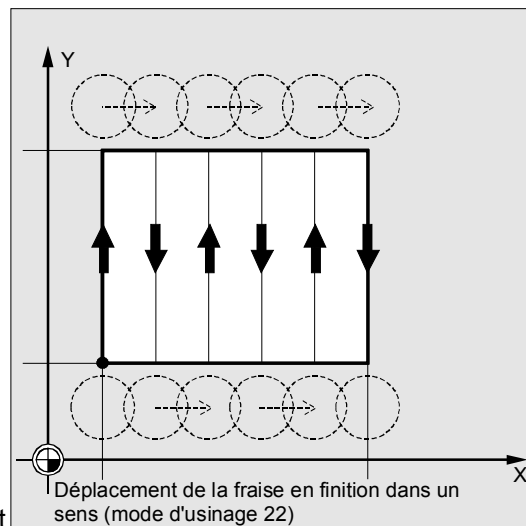
- Séquence de déplacements en finition (`VARI=X2`) :

En finition, la surface est fraisée une fois dans le plan. La surépaisseur de finition en ébauche doit donc être choisie de sorte que l'outil de finition puisse usiner la profondeur résiduelle en une seule passe.

Après chaque surfaçage, l'outil se dégage véritablement dans le plan. Le trajet du dégagement est programmé sous le paramètre `_FDP`.
- En cas d'usinage dans un sens, l'outil est relevé à concurrence de la surépaisseur de finition + la distance de sécurité et le point de départ suivant est accosté en rapide.

En cas d'ébauche dans un sens, le relèvement s'effectue à concurrence de la profondeur de passe calculée + la distance de sécurité. La pénétration en profondeur est exécutée au même point que lors de l'ébauche.

Une fois la finition achevée, l'outil se retire à la dernière position atteinte jusqu'au plan de retrait `_RTP`.





Signification des paramètres

Paramètres `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

Paramètres `_STA`, `_MID`, `_FFP1` : voir chap. 3.9 (POCKET3).

Donnée de réglage de cycles `_ZSD[1]` : voir chap. 3.2.

`_DP` (profondeur)

La profondeur peut être introduite en absolu (`_DP`) par rapport au plan de référence.

`_PA`, `_PO` (point de départ)

Les paramètres `_PA` et `_PO` servent à définir l'abscisse et l'ordonnée du point de départ de la surface.

`_LENG`, `_WID` (longueur)

Les paramètres `_LENG` et `_WID` vous permettent de définir la longueur et la largeur du rectangle dans le plan. Le signe donne la position du rectangle par rapport à `_PA` et `_PO`.

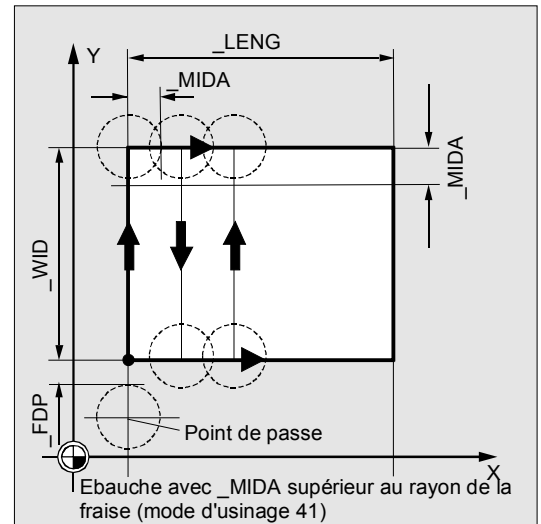
`_MIDA` (profondeur de passe maxi dans le plan)

Ce paramètre vous permet de définir la profondeur de passe maximale lors de l'ébauche dans un plan. Par analogie au calcul de la pénétration (voir ci-dessus : subdivision égale de la profondeur totale avec la plus grande valeur possible), la largeur est subdivisée en parts égales, au maximum avec la valeur programmée dans `_MIDA`.

Lorsque ce paramètre n'est pas programmé ou que sa valeur est zéro, le cycle pose en interne 80 % du diamètre de la fraise comme profondeur de passe maximale dans le plan.

`_FDP` (trajet de dégagement)

Ce paramètre définit la cote du trajet de dégagement dans le plan. Ce paramètre devrait toujours être supérieur à zéro.



3.11 Surfaçage - CYCLE71

_FDP1 (trajet de dépassement)

Ce paramètre permet d'indiquer un dépassement dans l'axe de la pénétration dans le plan (_MIDA). Ceci permet de compenser la différence entre le rayon courant de la fraise et la pointe du tranchant (p. ex. rayon de la plaquette ou disposition inclinée des plaquettes). La dernière trajectoire du centre de la fraise est donc toujours LENG (ou WID) + FDP1 - rayon d'outil (tableau des corrections).

_FALD (Schlichtaufmaß)

En ébauche, il est tenu compte d'une surépaisseur d'usinage en profondeur qui est programmée dans ce paramètre.

En finition, vous devez introduire l'épaisseur de matière laissée comme surépaisseur de finition pour que le relèvement de l'outil et l'accostage du point de départ de la passe suivante puissent se faire sans collision.

_VARI (mode d'usinage)

Le paramètre _VARI vous permet de définir le mode d'usinage.

Les valeurs possibles sont :

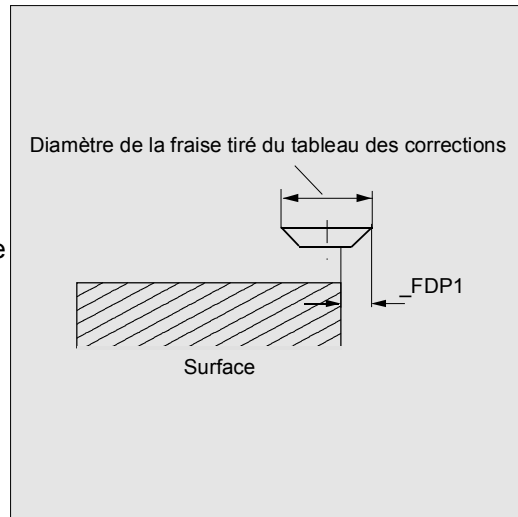
Position des unités :

- 1=ébauche jusqu'à surépaisseur de finition
- 2= finition

Position des dizaines :

- 1= parallèlement à l'abscisse, dans un sens
- 2= parallèlement à l'ordonnée, dans un sens
- 3= parallèlement à l'abscisse, avec changement de sens
- 4= parallèlement à l'ordonnée, avec changement de sens

Lorsqu'une autre valeur est programmée pour le paramètre _VARI , le cycle est suspendu après l'émission de l'alarme 61002 "Mode d'usinage mal défini".



Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.



Exemple de programmation

Surfaçage

Paramètres d'appel du cycle :

- Plan de retrait : 10 mm
- Plan de référence : 0 mm
- Distance de sécurité : 2 mm
- Profondeur de fraisage : -11 mm
- Profondeur de passe maxi : 6 mm
- Pas de surépaisseur de finition -
- Point de départ du rectangle : X = 100 mm
Y = 100 mm
- Taille du rectangle : X = +60 mm
Y = +40 mm
- Angle de rotation dans le plan : 10 degrés
- Profondeur de passe maxi dans le plan 10 mm
- Trajet de dégagement à l'extrémité de la trajectoire de fraisage : 5 mm
- Avance pour l'usinage de la surface : 4000 mm/min
- Mode d'usinage : ébauche parallèle à l'axe X avec changement de sens
- Dépassement à la dernière passe dû à la géométrie des tranchants 2 mm

%_N_TSTCYC71_MPF	Programme de surfaçage avec CYCLE71
; \$PATH = /_N_MPF_DIR	
; *	
\$TC_DP1 [1,1] = 120	Type d'outil
\$TC_DP6 [1,1] = 10	Rayon d'outil
N100 T1	
N102 M06	
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0	Accostage position de départ
Z20	
;	
CYCLE71 (10, 0, 2, -11, 100, 100, ->	Appel du cycle
-> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, 31, 2)	
N125 G0 G90 X0 Y0	
N130 M30	Fin de programme
-> doit être programmé dans un bloc	

3.12 Fraisage de contours quelconques - CYCLE72

Le cycle CYCLE72 est disponible à partir de la version de logiciel 4 (pas pour la FM-NC).

**Programmation du cycle**

CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)

**Liste des paramètres**

Les paramètres suivants doivent toujours être introduits :

_KNAME	string	Nom du sous-programme de contour
_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur (en absolu)
_MID	real	Profondeur de passe maximale (en relatif, introduire sans signe)
_FAL	real	Surépaisseur de finition au bord (introduire sans signe)
_FALD	real	Surépaisseur de finition au fond (en relatif, introduire sans signe)
_FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
_FFD	real	Avance pour la pénétration en profondeur (introduire sans signe)
_VARI	int	Mode d'usinage : (introduire sans signe) POSITION DES UNITÉS : Valeurs : 1... ébauche 2... finition POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 0... trajets intermédiaires en G0 1... trajets intermédiaires en G1 POSITION DES CENTAINES : Valeurs : 0... retrait pour trajets intermédiaires jusqu'en _RTP 1... retrait pour trajets intermédiaires en _RFP + _SDIS 2... retrait pour trajets intermédiaires à concurrence de _SDIS 3... pas de retrait pour trajets intermédiaires
_RL	int	Exécution du contour à droite, à gauche ou sans correction de rayon (introduction avec G40, G41 ou G42, sans signe) Valeurs : 40...G40 (Accostage du point de départ et dégagement au point final selon droite uniquement) 41...G41 42...G42

	_AS1	int	Spécification sens / trajectoire d'accostage: (introduire sans signe) POSITION DES UNITÉS : Valeurs : 1... droite tangentielle 2... quart de cercle 3... demi-cercle POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 0... accostage du contour dans le plan 1... accostage du contour sur une trajectoire spatiale
	_LP1	real	Longueur du trajet d'accostage (dans le cas d'une droite) ou rayon de l'arc de cercle d'accostage (dans le cas d'un cercle) (introduire sans signe)
	Les autres paramètres peuvent être définis au choix (introduire sans signe).		
	_FF3	real	Avance de retrait et avance pour positionnements intermédiaires dans le plan (dans le vide)
	_AS2	int	Spécification sens / trajectoire de retrait: (introduire sans signe) POSITION DES UNITÉS : Valeurs : 1... droite tangentielle 2... quart de cercle 3... demi-cercle POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 0... retrait du contour dans le plan 1... retrait du contour le long d'une trajectoire spatiale
	_LP2	real	Longueur du trajet de dégagement d'outil (pour une droite) ou rayon de l'arc de cercle de dégagement (pour un cercle) (introduction sans signe)

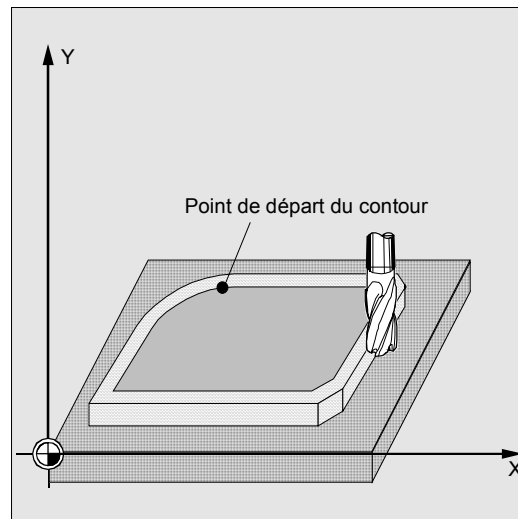


But et utilisation du cycle

Le cycle CYCLE72 permet de fraiser le long d'un contour quelconque défini dans un sous-programme. Ce cycle fonctionne avec ou sans correction du rayon de la fraise.

Le contour ne doit pas être impérativement fermé. C'est la position de la correction du rayon de la fraise (à gauche, à droite ou sur le contour) qui définit si l'usinage est intérieur ou extérieur.

Le contour doit être programmé dans le sens du fraisage et comporter au moins 2 blocs de contour (point de départ et d'arrivée) étant donné que le sous-programme de contour est directement appelé à l'intérieur du cycle.



Fonctions du cycle :

- Sélection entre ébauche (parcours unique parallèle au contour avec prise en compte d'une surépaisseur de finition, le cas échéant à plusieurs profondeurs jusqu'à la surépaisseur de finition) et finition (parcours unique du contour final, le cas échéant à plusieurs profondeurs)
- Accostage et retrait en douceur du contour, au choix tangentiellement ou radialement (quart de cercle ou demi-cercle)
- Pénétrations en profondeur programmables
- Déplacements intermédiaires au choix en rapide ou à la vitesse d'avance



Pour pouvoir exécuter le cycle, il faut posséder une version de logiciel CN égale ou supérieure à 4.3 qui comporte la fonction "Accostage et retrait en douceur".



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

La position de départ est une position quelconque à partir de laquelle le point de départ du contour peut être accosté sans risque de collision à la hauteur du plan de retrait.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante en ébauche (VARI=XX1) :

La pénétration en profondeur est subdivisée de manière uniforme en utilisant la plus grande valeur possible selon les paramètres définis.

- Accostage du point de départ pour la première passe avec G0/G1 (et _FF3). Ce point est calculé par la commande et est fonction
 - du point de départ du contour (premier point du sous-programme),
 - de la direction du contour au point de départ,
 - du mode d'accostage et de ses paramètres
 - du rayon de la fraise.
 La correction du rayon de la fraise est activée dans ce bloc.
- Pénétration en profondeur à la première profondeur d'usinage ou à la profondeur suivante plus la distance de sécurité programmée DISCL en G0/G1. La première profondeur d'usinage dépend de :
 - de la profondeur totale,
 - de la surépaisseur de finition et
 - de la pénétration maximale possible en profondeur.
- Accostage perpendiculaire au contour avec l'avance en profondeur puis dans le plan avec l'avance programmée pour l'usinage de la surface ou en 3D avec l'avance programmée sous _FAD selon la programmation pour l'accostage en douceur.
- Fraisage le long du contour avec G40/G41/G42.
- Retrait en douceur du contour en G1, toujours à la vitesse d'avance pour l'usinage de la surface avec la valeur DISCL.
- Retrait avec G0 /G1 (et avance pour trajets intermédiaires _FF3) selon programmation.
- Retour au point de pénétration en profondeur en G0/G1 (et _FF3).
- Cette séquence est répétée au plan d'usinage suivant jusqu'à la surépaisseur de finition à la profondeur.

Une fois l'ébauche terminée, l'outil se trouve au-dessus du point de retrait du contour (calculé dans la commande) à la hauteur du plan de retrait.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante en finition (VARI=XX2) :

En finition, le fraisage a lieu le long du contour en une ou plusieurs passes en profondeur jusqu'à ce que la cote finale du fond soit atteinte.

L'accostage et le retrait du contour s'effectuent en douceur selon les paramètres existants. La trajectoire est calculée dans la commande.

Une fois le cycle terminé, l'outil se trouve au-dessus du point de retrait du contour à la hauteur du plan de retrait.

Programmation du contour

La programmation du contour doit tenir compte des éléments suivants :

- Aucun frame programmable (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR) ne peut être sélectionné dans le sous-programme avant la première position programmée.
- Le premier bloc d'un sous-programme de contour est un bloc linéaire comportant G90, G0 et définit le départ du contour.
- La correction du rayon de la fraise est activée et désactivée par le cycle de niveau supérieur, ce qui explique que le sous-programme de contour est programmé avec G40, G41, G42.



Signification des paramètres



Paramètres `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)



Paramètres `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD` : voir chap. 3.9. Paramètre `_DP` : voir chap. 3.11.
Donnée de réglage de cycles `_ZSD[1]` : voir chap. 3.2.

`_KNAME` (nom)

Le contour à fraiser est programmé complètement dans un sous-programme. `_KNAME` sert à définir le nom du sous-programme de contour.

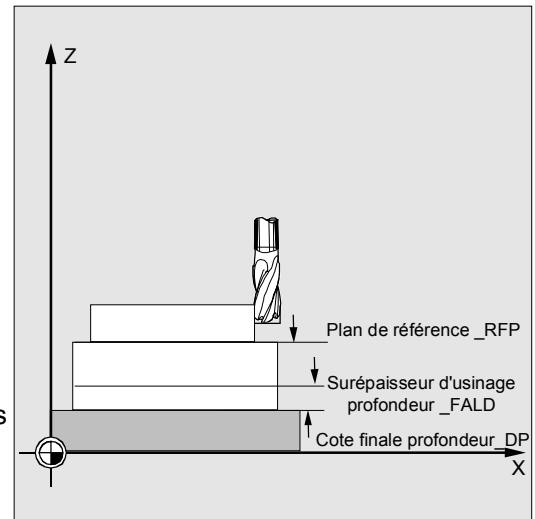
A partir de la version de logiciel 5.2, le contour à fraiser peut également être une section du programme appelant ou d'un programme quelconque. La section de programme est repérée par des étiquettes de début et de fin ou des numéros de bloc. Le nom du programme et les étiquettes/numéros de bloc doivent être séparés par ":".

Exemples :

<code>_KNAME="CONTOUR_1"</code>	Le contour à fraiser est défini entièrement dans le programme <code>CONTOUR_1</code> .
<code>_KNAME="DEBUT:FIN"</code>	Le contour à fraiser est défini dans la section du programme appelant comprise entre le bloc repéré par l'étiquette <code>DEBUT</code> et le bloc repéré par l'étiquette <code>FIN</code> .
<code>_KNAME=</code> <code>"_N_SPF_DIR/_N_CONTOUR_1_SPF:N130:N210"</code>	Le contour à fraiser est défini dans les blocs N130 à N210 du programme <code>CONTOUR_1</code> . Le nom du programme doit être indiqué intégralement avec chemin d'accès et extension ; voir description de call dans bibliographie : /PGA/ Manuel de programmation Notions complémentaires



Si vous définissez la section de programme par des numéros de bloc, vous devez adapter ces numéros après une modification de programme suivie de la commande "renuméroter".



3.12 Fraisage de contours quelconques - CYCLE72

_VARI (mode d'usinage)

Le paramètre `_VARI` vous permet de définir le mode d'usinage. Pour les valeurs possibles, voir sous "Paramètres CYCLE72".

Si une autre valeur est programmée pour le paramètre `_VARI`, le cycle est interrompu avec affichage de l'alarme 61002 "Erreur définition type d'usinage".

_RL (exécution du contour)

Le paramètre `_RL` sert à programmer la trajectoire de la fraise à droite, à gauche ou sur le contour avec G40, G41 ou G42. Voir valeurs possibles au point "Paramètres CYCLE72".

_AS1, _AS2 (sens / trajectoire d'accostage, sens / trajectoire de retrait)

Le paramètre `_AS1` vous permet de programmer la spécification du trajet d'accostage et `_AS2` celle du trajet de retrait. Pour les valeurs possibles, voir sous "Paramètres CYCLE72". Si aucune valeur n'est programmée pour `_AS2`, le retrait se fait comme l'accostage.

L'accostage du contour en douceur le long d'une trajectoire spatiale (hélice ou droite) ne doit être programmé que lorsque l'outil n'est pas encore en prise ou lorsqu'il est conçu pour cela.

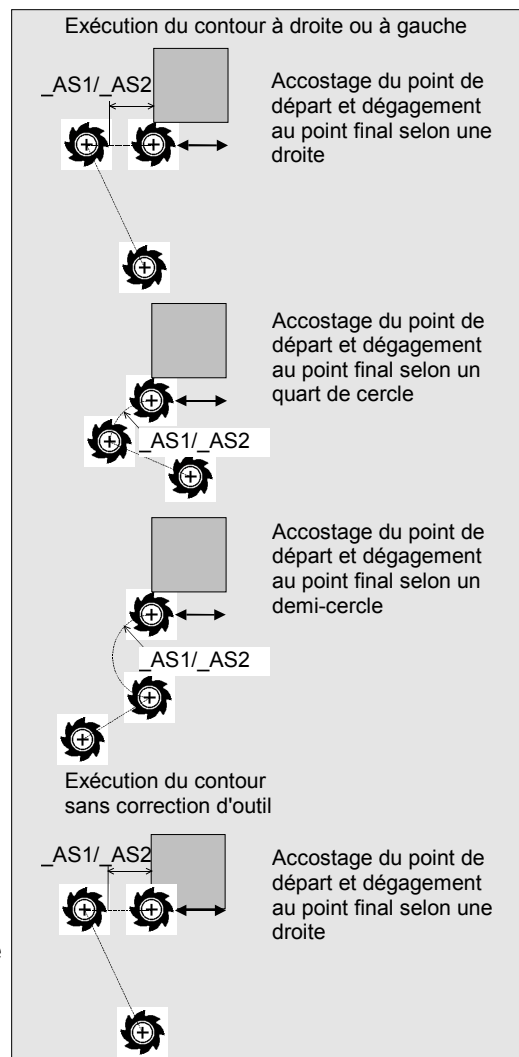
Pour le pilotage de l'outil sans correction de rayon (G40), accostage et retrait selon trajectoires rectilignes uniquement.

_LP1, _LP2 (longueur, rayon)

Le paramètre `_LP1` sert à programmer le trajet rectiligne ou le rayon d'accostage (distance entre l'arête extérieure de la fraise et le point de départ du contour) et `_LP2` le trajet ou le rayon de retrait (distance entre l'arête extérieure de la fraise et le point où se termine le contour).

Les valeurs de `_LP1`, `_LP2` doivent être > 0 . La programmation d'une valeur nulle déclenche l'alarme 61116 „Trajet d'accostage ou de retrait=0“

Avec G40 le trajet d'accostage ou de retrait est la distance entre le centre de la fraise et le point de départ ou le point final du contour.



_FF3 (avance de retrait)

Le paramètre _FF3 vous permet de définir une vitesse d'avance de retrait pour des positionnements intermédiaires dans le plan (dans le vide), quand les déplacements intermédiaires doivent être assortis d'une avance (G01). Dans le cas où aucune avance n'est programmée, les déplacements intermédiaires sont effectués pour G01 avec l'avance de surface.

**Remarques complémentaires**

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon le cycle est interrompu et l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil active" est émise.

3.12 Fraisage de contours quelconques - CYCLE72



Exemple de programmation 1

Fraisage extérieur d'un contour fermé

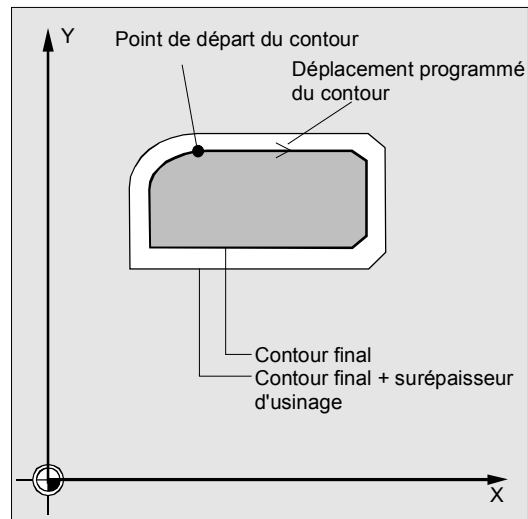
Ce programme doit fraiser un contour tel qu'illustré.

Paramètres d'appel du cycle :

- Plan de retrait 250 mm
- Plan de référence 200
- Distance de sécurité 3 mm
- Profondeur 175 mm
- Pénétration maxi en profond. 10 mm
- Surépaisseur d'usinage en profondeur 1.5 mm
- Vitesse d'avance pénétration en profond 400 mm/min
- Surépaisseur d'usinage dans le plan 1 mm
- Vitesse d'avance dans le plan 800 mm/min
- Usinage : ébauche jusqu'à la surépaisseur de finition, trajets intermédiaires en G1, en cas de trajets intermédiaires, retrait en Z à _RFP + _SDIS

Paramètres d'accostage :

- G41 – à gauche du contour, donc usinage extérieur
- Accostage et retrait selon quart de cercle dans le plan Rayon 20 mm
- Vitesse d'avance de retrait 1000mm/min



%_N_RANDKONTUR1_MPF	Programme de fraisage d'un contour avec le CYCLE72
; \$PATH=/_N_MPF_DIR	
N10 T20 D1	T20 : fraise de rayon 7
N15 M6	Montage de l'outil T20
N20 S500 M3 F3000	Programmation de la vitesse d'avance, vitesse de rotation
N25 G17 G0 G90 X100 Y200 Z250 G94	Accostage position de départ
N30 CYCLE72 ("MYKONTUR", 250, 200, ->	Appel du cycle
-> 3, 175, 10,1, 1.5, 800, 400, 111, ->	
-> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)	
N90 X100 Y200	
N95 M02	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

%_N_MYKONTUR_SPF	Sous-programme contour de fraisage (à titre d'exemple)
; \$PATH=/_N_SPF_DIR	
N100 G1 G90 X150 Y160	Point de départ du contour
N110 X230 CHF=10	
N120 Y80 CHF=10	
N130 X125	
N140 Y135	
N150 G2 X150 Y160 CR=25	
N160 M17	



Exemple de programmation (à partir du logiciel 5.2)

Fraisage extérieur d'un contour fermé, comme dans l'exemple 1, avec programmation du contour dans le programme appelant

\$TC_DP1 [20,1] =120 STC_DP6 [20,11] =7	
N10 T20 D1	T20 : fraise de rayon 7
N15 M6	Montage de l'outil T20
N20 S500 M3 F3000	Programmation de la vitesse d'avance, vitesse de rotation
N25 G17 G0 G90 G94 X100 Y200 Z250 -> CYCLE72 ("ANFANG:ENDE", 250, 200, -> -> 3, 175, 10,1, 1.5, 800, 400, 11, -> -> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)	Accostage de la position de départ, appel du cycle
N30 G0 X100 Y200	
N35 GOTO FIN	
DEBUT:	
N100 G1 G90 X150 Y160	
N110 X230 CHF=10	
N120 Y80 CHF=10	
N130 X125	
N140 Y135	
N150 G2 X150 Y160 CR=25	
FIN:	
N160 M02	

3.13 Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76

(à partir du logiciel 5.3)

**Programmation du cycle**

CYCLE76 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1, _AP2)

**Liste des paramètres**

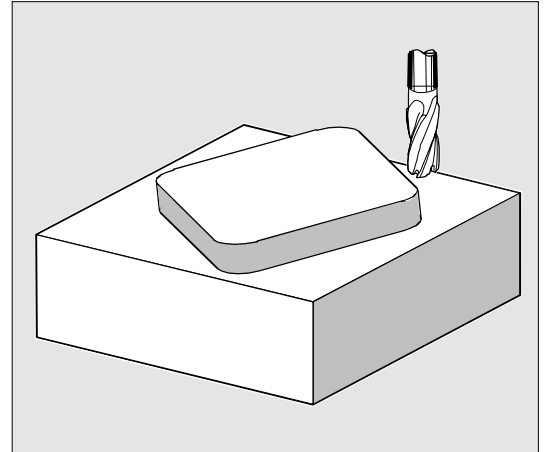
Les paramètres suivants doivent toujours être introduits :

_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur (en absolu)
_DPR	real	Profondeur par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
_LENG	real	Longueur du tourillon, avec signe en cas de cotation à partir d'un coin
_WID	real	Largeur du tourillon, avec signe en cas de cotation à partir d'un coin
_CRAD	real	Rayon des arrondis des coins du tourillon (introduire sans signe)
_PA	real	Point de référence du tourillon, abscisse (en absolu)
_PO	real	Point de référence du tourillon, ordonnée (en absolu)
_STA	real	Angle entre l'axe longitudinal et le 1er axe du plan
_MID	real	Profondeur de passe maximale (en relatif, introduire sans signe)
_FAL	real	Surépaisseur de finition au bord (en relatif)
_FALD	real	Surépaisseur de finition au fond (en relatif, introduire sans signe)
_FFP1	real	Avance au niveau du contour
_FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
_CDIR	int	Sens de fraisage : (introduire sans signe) Valeurs : 0...fraisage en avalant 1...fraisage en opposition 2...avec G2 (indépendamment du sens de rotation de la broche) 3...avec G3
_VARI	int	Mode d'usinage : Valeurs : 1...ébauche jusqu'à surépaisseur de finition 2...finition (surépaisseur X/Y/Z=0)
_AP1	real	Longueur du tourillon brut
_AP2	real	Largeur du tourillon brut



But et utilisation du cycle

Ce cycle vous permet de réaliser des tourillons rectangulaires dans le plan d'usinage. La finition requiert une fraise en bout. La prise de passe a toujours lieu immédiatement avant l'accostage en demi-cercle du contour.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

Le point de départ est une position située dans le domaine positif des abscisses et calculée en prenant en considération le demi-cercle d'accostage et la cote du tourillon brut programmée en abscisse.

Séquence de déplacements en ébauche

(_VARI=1)

Accostage et retrait du contour :

Le plan de retrait (_RTP) est accosté en vitesse rapide puis a lieu, au même niveau, le positionnement à la normale du point de départ dans le plan d'usinage. Le point de départ est fixé à 0 degré par rapport à l'axe des abscisses.

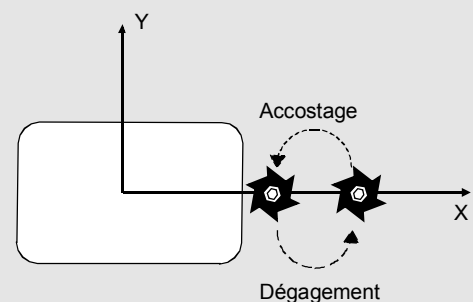
Suivent le positionnement en vitesse rapide à la distance de sécurité (_SDIS) et le déplacement en vitesse d'avance à la profondeur d'usinage. Le contour du tourillon est accosté en demi-cercle.

Pour le sens de fraisage, vous pouvez choisir, entre autres, fraisage en avalant ou en opposition.

Après un tour autour du tourillon, le contour est quitté en demi-cercle dans le plan puis a lieu la prise de passe suivante.

Ensuite, le contour est à nouveau accosté en demi-cercle et la fraise effectue un tour autour du tourillon est. Cette opération se répète jusqu'à ce que la profondeur de tourillon programmée soit atteinte. Puis l'accostage du plan de retrait (_RTP) a lieu en vitesse rapide.

Accostage et dégagement en demi-cercle avec rotation à droite de la broche et usinage en avalant



3.13 Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76

Prise de passe :

- positionnement à la distance de sécurité
- déplacement à la profondeur d'usinage

La première profondeur d'usinage est calculée à partir :

- de la profondeur totale,
- de la surépaisseur de finition et
- de la profondeur de passe maximale.

Séquence de déplacements en finition (_VARI=2)

En fonction du réglage des paramètres _FAL et _FALD, une finition du bord, du fond ou de ces deux parties est effectuée. La stratégie d'accostage est la même que pour l'ébauche.



Signification des paramètres

Paramètres _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

Paramètres _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD : voir chap. 3.9.

Donnée de réglage de cycles _ZSD[2] : voir chap. 3.2.

_LENG, _WID et _CRAD (longueur et largeur du tourillon, rayon d'arrondi)

Avec ces paramètres, vous déterminez la forme du tourillon dans le plan.

Le tourillon peut être coté à partir du centre ou d'un coin. En cas de cotation à partir d'un coin, _LENG et _WID sont introduits avec signe.

La longueur (_LENG) se réfère toujours à l'axe des abscisses (dans le cas d'un angle de zéro degré).

_PA, _PO (point de référence)

Les paramètres _PA et _PO vous permettent de définir le point de référence du tourillon en abscisse et ordonnée.

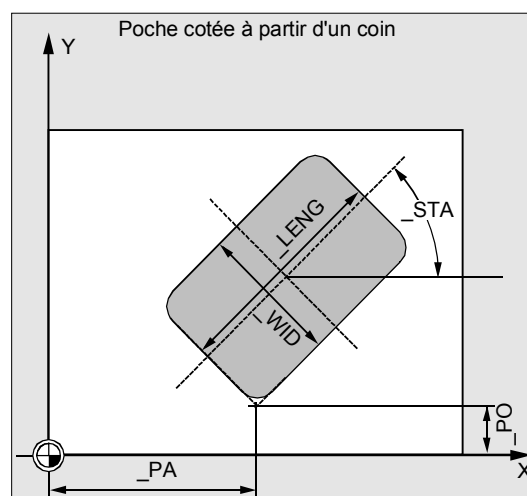
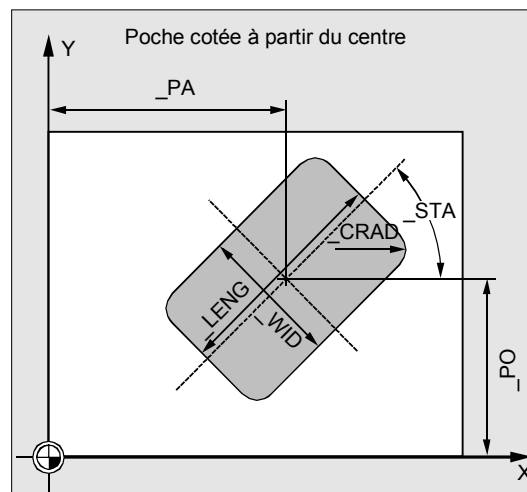
Il s'agit soit du centre du tourillon, soit d'un coin.

L'évaluation de ces paramètres dépend du bit

donnée de réglage de cycles _ZSD[2] :

- 0 signifie centre du tourillon
- 1 signifie coin.

Lorsque la cotation du tourillon part d'un coin, les paramètres de longueur et de largeur (_LENG, _WID) sont introduits avec signe, ce qui détermine la position du tourillon de manière univoque.



_STA (angle)

_STA est l'angle entre le 1er axe du plan (abscisse) et l'axe longitudinal du tourillon.

_CDIR (sens de fraisage)

Dans ce paramètre, vous définissez le sens d'usinage du tourillon.

Le paramètre _CDIR permet de programmer le sens de fraisage :

- directement "2 pour G2" et "3 pour G3" ou
- en variante, "en avalant" ou "en opposition".

Le fraisage en avalant ou en opposition est déterminé dans le cycle en fonction du sens de rotation de la broche activé avant l'appel du cycle.

"en avalant"

M3 → G3

M4 → G2

"en opposition"

M3 → G2

M4 → G3

_VARI (mode d'usinage)

Le paramètre _VARI vous permet de définir le mode d'usinage.

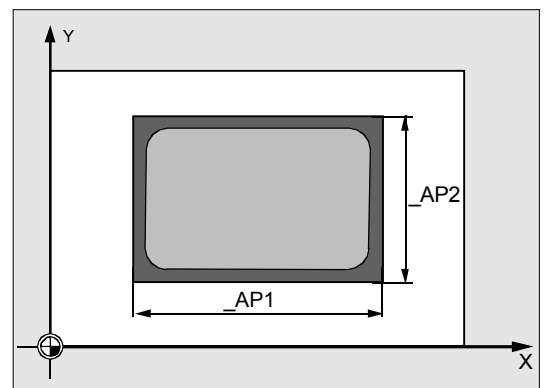
Les valeurs possibles sont :

- 1= ébauche
- 2= finition

_AP1, _AP2 (cotes du brut)

Les cotes d'une pièce brute (p. ex. pour l'usinage de bruts de fonderie) peuvent être prises en considération.

Les cotes brutes de longueur et largeur (_AP1 et _AP2) sont programmées sans signe et sont placées par le cycle symétriquement autour du centre du tourillon. Le rayon du demi-cercle d'accostage est calculé en fonction de la longueur brute.

**Remarques complémentaires**

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon, il y a abandon du cycle avec affichage de l'alarme 61009 "Numéro d'outil actif=0".

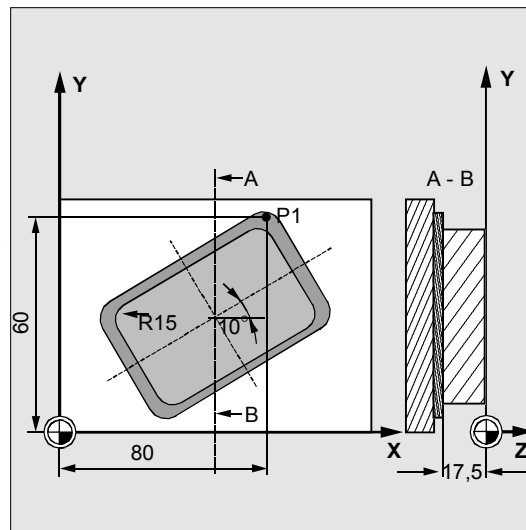
3.13 Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76



Exemple de programmation

Tourillon

Ce programme vous permet de réaliser un tourillon de 60 mm de long, 40 mm de large et 15 mm de rayon d'arrondi de coin dans le plan XY. L'axe longitudinal du tourillon fait un angle de 10 degrés par rapport à l'axe X et la programmation des cotes du tourillon s'effectue à partir du coin P1. En cas de cotation à partir d'un coin, la longueur et la largeur du tourillon doivent être introduites avec signe pour déterminer de façon univoque la position du tourillon. L'usinage s'effectue avec un tourillon brut de 80 mm de longueur et 50 mm de largeur.



N10 G90 G0 G17 X100 Y100 T20 D1 S3000 M3	Détermination des valeurs technologiques
N20 _ZSD[2]=1	Cotation du tourillon à partir d'un coin
N30 CYCLE76 (10, 0, 2, -17.5, , -60, -> -> -40, 15, 80, 60, 10, 11, , , 900, -> -> 800, 0, 1, 80, 50)	Appel du cycle
N40 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.14 Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77 (à partir du logiciel 5.3)



Programmation du cycle

CYCLE77 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1)



Liste des paramètres

Les paramètres suivants doivent toujours être introduits :

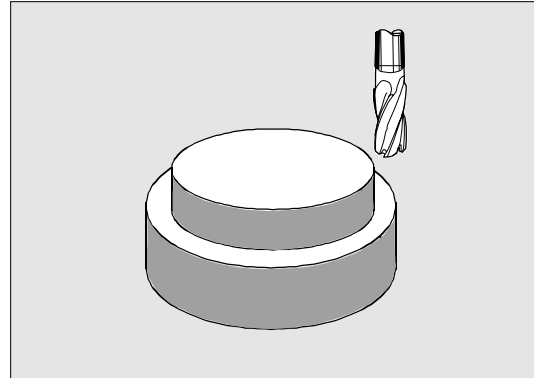
_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur (en absolu)
_DPR	real	Profondeur par rapport au plan de référence (introduire sans signe)
_PRAD	real	Diamètre du tourillon (introduire sans signe)
_PA	real	Centre du tourillon, abscisse (en absolu)
_PO	real	Centre du tourillon, ordonnée (en absolu)
_MID	real	Profondeur de passe maximale (en relatif, introduire sans signe)
_FAL	real	Surépaisseur de finition au bord (en relatif)
_FALD	real	Surépaisseur de finition au fond (en relatif, introduire sans signe)
_FFP1	real	Avance au niveau du contour
_FFD	real	Avance pour la pénétration en profondeur (ou pénétration spatiale)
_CDIR	int	Sens de fraisage : (introduire sans signe) Valeurs : 0...fraisage en avalant 1...fraisage en opposition 2...avec G2 (indépendamment du sens de rotation de la broche) 3...avec G3
_VARI	int	Mode d'usinage Valeurs : 1...ébauche jusqu'à surépaisseur de finition 2...finition (surépaisseur X/Y/Z=0)
_AP1	real	Diamètre du tourillon brut

3.14 Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77



But et utilisation du cycle

Ce cycle vous permet de réaliser des tourillons circulaires dans le plan d'usinage. La finition requiert une fraise en bout. La prise de passe a toujours lieu immédiatement avant l'accostage en demi-cercle du contour.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

Le point de départ est une position située dans le domaine positif des abscisses et calculée en prenant en considération le demi-cercle d'accostage et la cote du tourillon brut programmée.

Séquence de déplacements en ébauche

(_VARI=1)

Accostage et retrait du contour :

Le plan de retrait (_RTP) est accosté en vitesse rapide puis a lieu, au même niveau, le positionnement à la normale du point de départ dans le plan d'usinage. Le point de départ est fixé à 0 degré par rapport à l'axe des abscisses.

Suivent le positionnement en vitesse rapide à la distance de sécurité (_SDIS) et le déplacement en vitesse d'avance à la profondeur d'usinage. L'accostage du contour s'effectue sur une trajectoire en demi-cercle, compte tenu du tourillon brut programmé.

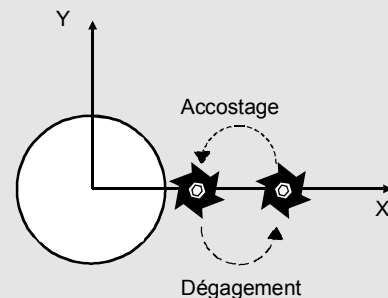
Pour le sens de fraisage, vous pouvez choisir, entre autres, fraisage en avalant ou en opposition.

Après un tour autour du tourillon, le contour est quitté en demi-cercle dans le plan puis a lieu la prise de passe suivante.

Ensuite, le contour est à nouveau accosté en demi-cercle et la fraise effectue un tour autour du tourillon est. Cette opération se répète jusqu'à ce que la profondeur de tourillon programmée soit atteinte.

Puis l'accostage du plan de retrait (_RTP) a lieu en rapide.

Accostage et dégagement en demi-cercle avec rotation à droite de la broche et usinage en avalant



Prise de passe :

- positionnement à la distance de sécurité
- déplacement à la profondeur d'usinage

La première profondeur d'usinage est calculée à partir :

- de la profondeur totale,
- de la surépaisseur de finition et
- de la profondeur de passe maximale.

Séquence de déplacements en finition (_VARI=2)

En fonction du réglage des paramètres _FAL et _FALD, une finition du bord, du fond ou de ces deux parties est effectuée. La stratégie d'accostage est la même que pour l'ébauche.

**Signification des paramètres**

Paramètres _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR : voir chap. 2.1.2 (perçage, centrage – CYCLE81)

Paramètres _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD : voir chap. 3.9.

_PRAD (diamètre du tourillon)

Le diamètre du tourillon est à introduire sans signe.

_PA, _PO (centre du tourillon)

Les paramètres _PA et _PO vous permettent de définir le point de référence du tourillon.

Les tourillons circulaires sont toujours cotés à partir du centre.

_CDIR (sens de fraisage)

Dans ce paramètre, vous définissez le sens d'usinage du tourillon.

Le paramètre _CDIR permet de programmer le sens de fraisage :

- directement "2 pour G2" et "3 pour G3" ou
- en variante, "en avalant" ou "en opposition"

Le fraisage en avalant ou en opposition est déterminé dans le cycle en fonction du sens de rotation de la broche activé avant l'appel du cycle.

"en avalant" "en opposition"

M3 → G3 M3 → G2

M4 → G2 M4 → G3

3.14 Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77

_VARI (mode d'usinage)

Le paramètre _VARI vous permet de définir le mode d'usinage.

Les valeurs possibles sont :

- 1= ébauche
- 2= finition

_AP1 (diamètre du tourillon brut)

Avec ce paramètre, vous définissez la cote du tourillon brut (sans signe). Le rayon du demi-cercle d'accostage est calculé en fonction de la longueur brute.

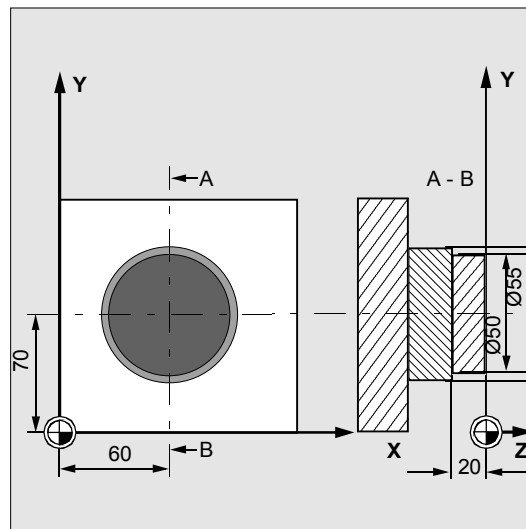
Remarques complémentaires

Avant d'appeler le cycle, il faut activer une correction d'outil. Sinon, il y a abandon du cycle avec affichage de l'alarme 61009 "Numéro d'outil actif=0".

Exemple de programmation

Tourillon circulaire

Réalisation d'un tourillon à partir d'un brut de diamètre 55 mm et avec une profondeur de passe maximale de 10 mm. Définition d'une surépaisseur pour la finition du bord du tourillon. L'ensemble de l'usinage s'effectue en opposition.



N10 G90 G17 G0 S1800 M3 D1	Détermination des valeurs technologiques
N20 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, -> -> 70, 10, 0.5, 0, 900, 800, 1, 1, 55)	Appel du cycle - ébauche
N30 T2 M6	Changement d'outil
N40 S2400 D1 M3	Détermination des valeurs technologiques
N50 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, -> -> 70, 10, 0, 0, 800, 800, 1, 2, 55)	Appel du cycle - finition
N40 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75 (à partir du logiciel 5.2)



Le fraisage de poches avec îlots est une option qui nécessite la version de logiciel SW 5.2 dans le NCK et la MMC 103.

Condition préalable

Pour utiliser le cycle de fraisage de poche avec îlots, il faut au moins que les deux paramètres machine suivants présentent le réglage ci-dessous :

- PM 18120 : MM_NUM_GUD_NAMES_NC 20
- PM 18150 : MM_GUD_VALUES_MEM 80



But et utilisation du cycle

Des poches avec îlots peuvent être usinées à l'aide des cycles CYCLE73, CYCLE74 et CYCLE75.

Les contours de la poche et des îlots sont définis en code DIN dans le programme d'usinage de la poche ou dans des sous-programmes.

Les cycles CYCLE74 et CYCLE75 servent à transférer le contour du bord de la poche et des îlots au cycle CYCLE73, le cycle de fraisage de poches proprement dit.

Le cycle CYCLE73 génère, à l'aide d'un processeur de géométrie, un programme d'usinage puis exécute celui-ci. Pour l'exécution correcte du programme, l'ordre suivant des appels de cycle doit être respecté :

- CYCLE74() ; transfert du contour de bord de poche
- CYCLE75() ; transfert du contour d'îlot 1
- CYCLE75() ; transfert du contour d'îlot 2
- ...
- CYCLE73() ; usinage de la poche

3.15.1 Transfert de contour de bord de poche - CYCLE74

Le fraisage de poches avec îlots est une option qui nécessite la version de logiciel SW 5.2 dans le NCK et la MMC 103.

**Programmation du cycle**

CYCLE74 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)

**Liste des paramètres**

_KNAME	string	Nom du sous-programme définissant le contour du bord de la poche
_LSANF	string	Numéro de bloc/étiquette repérant le début de la définition du contour
_LSEND	string	Numéro de bloc/étiquette repérant la fin de la définition du contour

**But et utilisation du cycle**

Le cycle CYCLE74 sert au transfert du bord de la poche au cycle de fraisage de poche CYCLE73. Un fichier temporaire contenant les paramètres et valeurs transmises est créé dans le répertoire des cycles standard.

Si un tel fichier existe déjà, il est effacé puis un nouveau fichier est créé.

C'est pourquoi une séquence de fraisage de poche avec îlots doit toujours commencer par un appel de CYCLE74.



Signification des paramètres

Le contour peut être programmé dans un programme distinct ou dans le programme appelant. Il est indiqué au cycle par l'intermédiaire des paramètres _KNAME, Nom du programme ou _LSANF, _LSEND, Marquage de la section de programme de ... à par des numéros de bloc ou des étiquettes.

Il existe trois possibilités de programmation du contour :

- **Le contour est décrit dans un programme spécifique :**
alors, il suffit de programmer _KNAME ;
p. ex. CYCLE74 ("BORD", "", "")
- **Le contour est décrit dans le programme appelant :**
alors, il suffit de programmer _LSANF et _LSEND ;
p. ex. CYCLE74 ("", "N10", "N160")
- **Le contour décrit dans un autre programme que le programme appelant :**
alors les trois paramètres doivent être programmés,
p. ex. CYCLE74("BORD", "MARQUE_DEBUT", "MARQUE_FIN")

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

3.15.2 Transfert de contour d'îlot - CYCLE75



Le fraisage de poches avec îlots est une option qui nécessite la version de logiciel SW 5.2 dans le NCK et la MMC 103.



Programmation du cycle

CYCLE75 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)



Liste des paramètres

_KNAME	string	Nom du sous-programme définissant le contour d'îlot
_LSANF	string	Numéro de bloc/étiquette repérant le début de la définition du contour
_LSEND	string	Numéro de bloc/étiquette repérant la fin de la définition du contour



But et utilisation du cycle

Le CYCLE75 sert au transfert des contours d'îlots au cycle de fraisage de poche CYCLE73. Le cycle est appelé une fois pour chaque contour d'îlot. Si la poche ne comporte pas d'îlot, il n'est pas nécessaire de l'appeler.

Les valeurs de paramètres transférées sont inscrites dans le fichier temporaire créé par CYCLE74.



Signification des paramètres

Le nombre et la signification des paramètres correspondent au CYCLE74.

(voir CYCLE74)



3.15.3 Programmation du contour



Les contours de bord de poche et d'îlots doivent toujours être fermés, c.-à-d. leurs points de départ et leurs points finaux doivent être identiques.

Vous devez programmer le point de départ, c.-à-d. le premier point de chaque contour, avec G0, tous les autres éléments de contour avec G1 à G3.

Le dernier élément de contour (bloc avec étiquette ou numéro de bloc pour fin du contour) ne doit comporter aucun rayon ni chanfrein.

Vous ne pouvez ranger les programmes requis que dans un répertoire unique (répertoire pièce ou répertoire des programmes pièce). L'utilisation de la mémoire des sous-programmes globaux pour les contours de bord de poche et d'îlots est permise.

Vous pouvez programmer les indications géométriques relatives à la pièce dans le système métrique ou anglo-saxon. Un changement de système d'unités dans les différents programmes de contour conduit à un programme d'usinage erroné.

En cas de programmation alternée de G90/G91 dans les programmes de contour, il faut veiller à ce que, en fonction de l'ordre d'exécution de ces programmes, l'instruction de cote correcte figure à leur début.

Seules les indications géométriques dans le plan sont prises en compte pour le calcul du programme d'usinage de la poche.

Si d'autres axes ou des fonctions (T., D., S., M., etc.) sont programmés dans les sections de contour, ces indications sont ignorées lors de la préparation du contour réalisée dans le cycle.

Vous devez programmer toutes les instructions spécifiques à la machine nécessaires (p. ex. appel d'outil, vitesse de rotation, fonctions M) avant le début d'un cycle. Les avances sont à définir sous forme de paramètres dans CYCLE73.

Le rayon de l'outil doit être > 0 .

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

Vous ne pouvez pas répéter des contours d'îlots par décalage avec les instructions appropriées (p. ex. décalage d'origine, frame etc.). Chaque îlot à répéter doit être reprogrammé, les décalages devant être pris en considération dans les coordonnées.

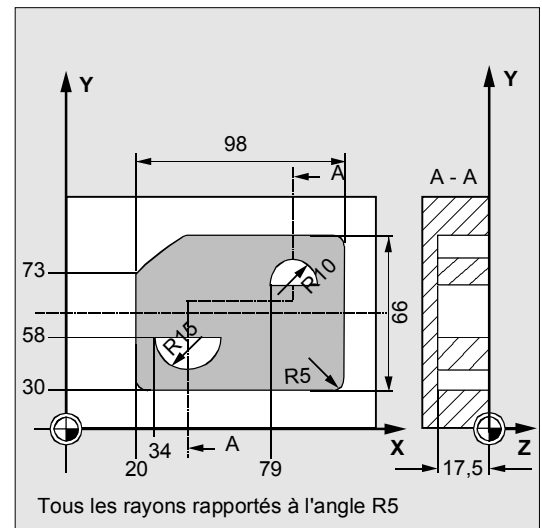


Exemple de programmation

Programme exemple 1.mpf (poche avec îlots)

```
% _N_BEISPIEL1_MPF
; $PATH=/_N_MPF_DIR
; Exemple_1 : poche avec îlots
;
```

```
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=6 $TC_DP3[5,1]=111 ;corrections d'outil fraise T5 D1
$TC_DP1[2,2]=120 $TC_DP6[2,2]=5 $TC_DP3[2,2]=130
N100 G17 G40 G90 ;initialisation des codes G
N110 T5 D1 ;mise en place fraise dans la broche
N120 M6
N130 S500 M3 F2000 M8
GOTOF _USINAGE
;
N510 _BORD:G0 G64 X25 Y30 F2000 ;définition du contour du bord
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _ENDRAND:G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _ILOT1:G0 X34 Y58 ;définition de l'îlot inférieur
N580 G1 X64
N590 _FINILOT1:G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _INSEL2:G0 X79 Y73 ;définition de l'îlot supérieur
N610 G1 X99
N620 _FINILOT2:G3 X79 Y73 CR=10
;
_USINAGE:
;programmation des contours
CONT_EXEMPLE:
CYCLE74 ("EXEMPLE1", "_BORD", "_FINBORD") ;transfert du contour du bord
CYCLE75 ("EXEMPLE1", "_ILOT1", "_FINILOT1") ;transfert du contour d'îlot 1
CYCLE75 ("EXEMPLE1", "_ILOT2", "_FINILOT2") ;transfert du contour d'îlot 2
ENDLABEL:
```



3.15.4 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73

Le fraisage de poches avec îlots est une option qui nécessite la version de logiciel SW 5.2 dans le NCK et la MMC 103.

**Programmation du cycle**

CYCLE73 (_VARI, _BNAME, _PNAME, _TN, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _MID, _MIDA, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _PA, _PO, _RAD, _DP1)

**Liste des paramètres**

_VARI	int	Mode d'usinage : (introduire sans signe) POSITION DES UNITES (opération) : Valeurs : 1...ébauche (évidement) dans le plein 2...semi-finition 3...finition bord 4...finition fond 5...perçage avant-trous POSITION DES DIZAINES (stratégie de pénétration) : Valeurs : 1...perpendiculairement en G1 2... sur une trajectoire hélicoïdale 3...en oscillant POSITION DES CENTAINES (relèvement) : Valeurs : 0...jusqu'au plan de retrait (_RTP) 1...jusqu'au plan de référence (_RFP) plus distance de sécurité (_SDIS) POSITION DES MILLIERS (sélection point de départ): Valeurs : 1...automatique 2...manuelle
_BNAME	string	Nom du programme définissant les positions des avant-trous
_PNAME	string	Nom du programme de fraisage de poche
_TN	string	Nom de l'outil d'ébauche
_RTP	real	Plan de retrait (en absolu)
_RFP	real	Plan de référence (en absolu)
_SDIS	real	Distance de sécurité (ajoutée au plan de référence, introduire sans signe)
_DP	real	Profondeur de la poche (en absolu)
_DPR	real	Profondeur de la poche (en relatif)
_MID	real	Profondeur maximale de passe (introduire sans signe)
_MIDA	real	Profondeur de passe maximale dans le plan (introduire sans signe)
_FAL	real	Surépaisseur de finition dans le plan (introduire sans signe)

_FALD	real	Surépaisseur de finition au fond (introduire sans signe)
_FFP1	real	Avance pour l'usinage de la surface
_FFD	real	Avance pour pénétration en profondeur
_CDIR	int	Sens de fraisage pour l'usinage de la poche : (introduire sans signe) Valeurs : 0... fraisage en avalant (selon le sens de rotation de la broche) 1...fraisage en opposition 2...G2 (indépendamment du sens de rotation de la broche) 3...G3
_PA	real	Point de départ dans le premier axe (uniquement si sélection manuelle point de départ)
_PO	real	Point de départ dans le second axe (uniquement si sélection manuelle point de départ)
_RAD	real	Rayon de la trajectoire du centre de l'outil en pénétration hélicoïdale ou angle maximum de pénétration en oscillant
_DP1	real	Pénétration par tour (360°) en pénétration selon trajectoire hélicoïdale



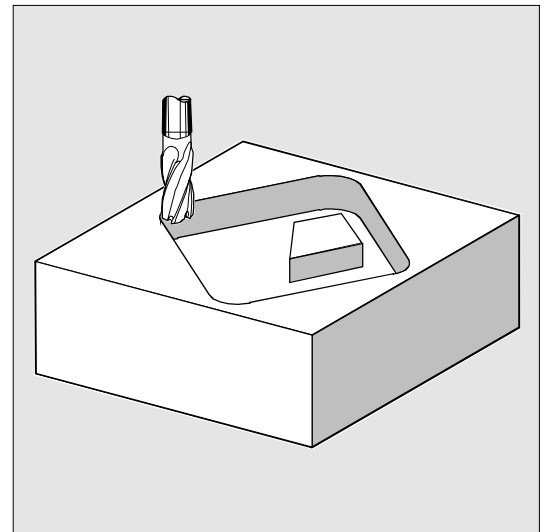
But et utilisation du cycle

Le cycle CYCLE73 est un cycle d'usinage permettant de réaliser des poches avec ou sans îlots. Il convient à l'usinage complet de telles poches et propose les opérations d'usinage suivantes :

- perçage d'avant-trous
- évidement de la poche
- semi-finition
- finition du bord
- finition du fond

Les contours de bord de poche et d'îlots sont créés en programmation DIN libre, p. ex. à l'aide du processeur de géométrie.

Le cycle est exécuté une fois pour chaque opération d'usinage, selon le mode d'usinage programmé (_VARI). Dans le cas où une ébauche et une finition doivent être effectuées ou une semi-finition supplémentaire est nécessaire, il faut appeler CYCLE73 pour chacune de ces opérations.



Evidement de la poche

Lors de l'évidement, la poche est usinée avec l'outil actif jusqu'aux surépaisseurs de finition programmées. Vous pouvez choisir la stratégie de pénétration de l'outil. En fonction des valeurs programmées, un plan de passes en direction du fond de la poche (axe de l'outil) est déterminé.

Semi-finition

Cette opération d'usinage permet d'enlever de la matière avec une fraise plus petite. Le programme généré comporte les déplacements résultant de la matière restante de la dernière passe et du rayon de la nouvelle fraise utilisée. Vous pouvez répéter l'opération de semi-finition plusieurs fois de suite avec des fraises ayant des rayons de plus en plus petits.

La CN ne vérifie pas si de la matière restante se trouve encore dans la poche après une opération de semi-finition.

Finition du bord/fond

Le cycle permet également la finition du fond de la poche et la finition du bord de la poche et des différents îlots en une seule passe.

Perçage d'avant-trous

Selon le type de fraise utilisé, il peut être nécessaire de percer des avant-trous avant l'évidement. Le cycle calcule automatiquement les positions des avant-trous en fonction de l'opération d'évidement qui suit. Le cycle de perçage appelé de façon modale auparavant est exécuté à chacune de ces positions. Le perçage d'un avant-trou peut être décomposé en plusieurs opérations d'usinage (p. ex. 1. Centrage, 2. Perçage).



Déroulement du perçage d'avant-trous

La première section du programme de perçage d'avant-trous doit contenir un appel modal du cycle de perçage suivi d'un appel d'une séquence d'instructions contenant CYCLE73 et la répétition de contours à l'aide d'une instruction. Vous devez désactiver de façon modale le cycle de perçage avant le prochain changement d'outil. D'autres opérations de perçage peuvent suivre.

Dans la section de programme suivante doit figurer CYCLE73 qui contient tous les paramètres requis ainsi que les programmes d'évidement et de perçage. Tous les paramètres, exceptés _VARI, sont des paramètres pour l'évidement et doivent toujours être programmés.

A ce moment-là, le cycle génère exclusivement les programmes pour l'évidement de la poche et les positions de perçage puis appelle et exécute le programme définissant les positions de perçage. La présence de plusieurs poches distinctes impose, dans cette section, un nouvel appel des contours correspondants. Ce bloc n'est pas nécessaire s'il n'y a qu'une poche.

Cette section de programme doit être précédée d'une instruction de branchement vers la section suivante où est programmé l'évidement de la poche.

Exemple

Perçage d'avant-trous, avec évidement

POCHE4_CONT:	;étiquette avec nom pour début contour de poche
CYCLE74 ("BORDA01", ,)	;définition contour bord de poche
CYCLE75 ("ILOT11A01", ,)	;définition contour 1er îlot
CYCLE75 ("ILOT1A01", ,)	
CYCLE75 ("ILOT2A01", ,)	
CYCLE75 ("ILOT3A01", ,)	
ENDLABEL:	;étiquette pour fin contour de poche
T4 M6	
D1 M3 F1000 S4000	
MCALL CYCLE81(10,0,1,-3)	;appel modal du cycle de perçage
REPEAT POCHE4_BEAR POCHE4_BEAR_END	;exécution programme positions de perçage
MCALL	;désactivation modale cycle de perçage

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

GOTOF POCHE4_BEAR_END	;saut vers évidement poche
POCHE4_BEAR:	;début section génération des programmes
;REPEAT POCHE4_CONT ENDLABEL	;nécessaire seulement si plus d'un contour ;de poche
CYCLE73(1015,"POCHE4_DRILL","POCHE4_MILL1","3 ",10,0,1,-12,0,,2,0.5,,9000,400,0,,))	
POCHE4_BEAR_END:	;fin section génération des programmes
T3 M6	
D1 M3 S2000	
;REPEAT POCHE4_CONT ENDLABEL	;nécessaire seulement si plus d'un contour ;de poche
CYCLE73(1011,"POCHE4_DRILL","POCHE4_MILL1","3 ",10,0,1,-12,0,,2,0.5,,9000,400,0,,))	;évidement poche



Déroulement de l'ébauche/évidement (_VARI=XXX1)

Vous devez reprogrammer l'instruction CYCLE73 avec tous les paramètres.

Le programme exécute les opérations suivantes :

- Accostage d'un point de départ introduit manuellement ou calculé automatiquement et se trouvant à hauteur du plan de retrait. Déplacement en G0 au plan de référence avancé de la distance de sécurité.
- Pénétration à la profondeur d'usinage selon la stratégie de pénétration sélectionnée (_VARI) et avec l'avance _FFD.
- Evidement de la poche avec îlots jusqu'à la surépaisseur de finition et avec l'avance _FFP1. L'usinage a lieu dans le sens défini par _CDIR. La poche peut être divisée en plusieurs parties si le rapport entre le diamètre de la fraise et les espacements entre les îlots ainsi qu'entre les îlots et le bord est défavorable. Dans ce cas, le cycle calcule des points de départ supplémentaires pour la pénétration de la fraise.
- Relèvement selon le mode de relèvement sélectionné puis retour au point de départ pour la pénétration suivante.

- Lorsque l'évidement de la poche est terminé, l'outil est dégagé jusqu'au plan de retrait ou jusqu'au plan de référence avancé de la distance de sécurité, en fonction du mode de relèvement sélectionné. La position de l'outil dans le plan résulte du programme généré et se trouve au-dessus de la surface de la poche.



Déroulement de la finition (_VARI=XXX3)

- La finition du bord ainsi que des îlots a lieu en une seule passe. La stratégie de pénétration "perpendiculairement en G1" doit être programmée (_VARI). L'accostage, respectivement le dégagement, du point de départ, respectivement du point final, de la passe de finition s'effectuent sur un segment circulaire tangentiel.
- Pour la finition du fond, l'outil est déplacé en G0 à la profondeur de poche + surépaisseur de finition + distance de sécurité. A partir de cette position, la pénétration a toujours lieu perpendiculairement avec l'avance de pénétration. La surface du fond de la poche est usinée une fois.
- Le relèvement et le retrait s'effectuent comme lors de l'évidement.
- Pour la finition simultanée dans le plan et au fond, les paramètres _FAL, _FALD et _VARI=XXX4 doivent être programmés.



Signification des paramètres

_VARI (mode d'usinage)

Avec le paramètre _VARI, vous définissez le mode d'usinage. Les valeurs possibles sont :

Position des unités :

- 1=ébauche (évidement) dans le plein
- 2=semi-finition
- 3=finition du bord
- 4=finition du fond
- 5=perçage d'avant-trous

Dans le cas du réglage "Ebauche dans le plein", la poche est évidée entièrement jusqu'aux surépaisseurs de finition.

Si le diamètre de la fraise sélectionnée est tel qu'il reste de la matière dans certaines parties de la poche, il est possible d'enlever cette matière ultérieurement avec le réglage "2" et une fraise plus petite. Pour cela, vous devez appeler à nouveau le cycle CYCLE73.

Position des dizaines :

- 1=perpendiculairement en G1
- 2= sur une trajectoire hélicoïdale
- 3=en oscillant

Stratégies de pénétration :

- **Pénétration perpendiculaire (_VARI=XX1X)**
signifie que le trajet de pénétration calculé dans le cycle est effectué en un bloc.

- **Pénétration sur une trajectoire hélicoïdale (_VARI=XX2X)**
signifie que le centre de la fraise se déplace sur une trajectoire hélicoïdale définie par le rayon _RAD et la profondeur de pénétration par tour _DP1. Dans ce cas, l'avance est également programmée sous _FFD. Le sens de rotation de cette trajectoire hélicoïdale correspond au sens de rotation lors de l'usinage de la pièce.

La profondeur programmée sous _DP1 est considérée comme profondeur maximale et un nombre entier de tours de trajectoire hélicoïdale est toujours calculé.

Lorsque la profondeur courante d'une passe (il peut s'agir de plusieurs tours sur la trajectoire hélicoïdale) est atteinte, un cercle complet est encore exécuté afin d'éliminer la trajectoire oblique de la pénétration. Ensuite, l'évidement de la poche dans ce plan commence jusqu'à la surépaisseur de finition.

- **Pénétration en oscillant (_VARI=XX3X)**
signifie que le centre de la fraise pénètre obliquement en oscillant sur une droite jusqu'à la profondeur d'usinage suivante. L'angle de pénétration maximal est programmé sous _RAD, la longueur du trajet d'oscillation est calculée dans le cycle. Lorsque la profondeur courante est atteinte, le trajet est encore exécuté une fois sans pénétration afin d'éliminer la trajectoire oblique de la pénétration. L'avance est programmée sous _FFD.

Position des centaines : (_VARI=X1XX)

- 0=jusqu'au plan de retrait (_RTP)
- 1=jusqu'au plan de référence (_RFP) avancé de la distance de sécurité (_SDIS)

Position des milliers : (_VARI=1XXX)

- 1=sélection automatique point de départ
- 2=sélection manuelle point de départ

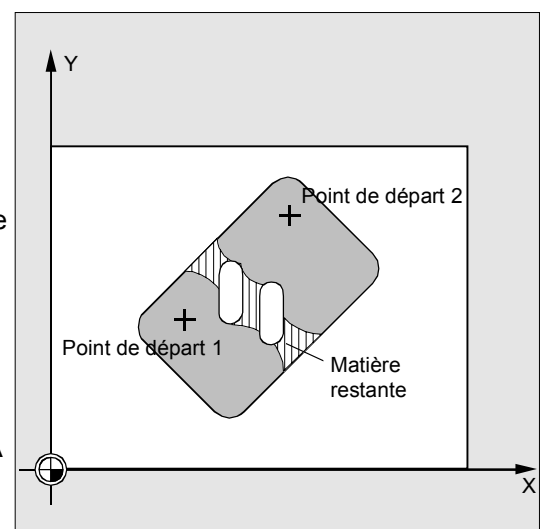
Dans le cas de la sélection automatique du point de départ, le cycle calcule lui-même le point de départ de l'usinage.

Important : Les positions de départ indiquées manuellement ne doivent pas se trouver au voisinage des îlots. Cette condition ne fait pas l'objet d'un contrôle par le cycle.

Si la poche doit être divisée en plusieurs parties du fait de la position des îlots et du diamètre de la fraise utilisée, le cycle calcule automatiquement plusieurs points de départ.

En cas de détermination manuelle, les paramètres _PA et _PO doivent également être programmés. Dans ce cas, un seul point de départ peut être indiqué.

En cas de division de la poche, les points de départ requis sont déterminés automatiquement.



_BNAME (nom du programme pour les positions de perçage)

_PNAME (nom du programme pour l'usinage de la poche)

Le cycle de fraisage de poches génère des programmes comportant des blocs de déplacement nécessaires au perçage d'avant-trous ou au fraisage. Ces programmes sont rangés dans la mémoire des programmes pièce, dans le répertoire dans lequel se trouve également le programme appelant, c'est-à-dire dans le répertoire "Programmes pièce" (MPF.DIR), si le cycle est appelé dans ce répertoire, ou dans le répertoire pièce correspondant. Ce sont toujours des programmes principaux (de type MPF).

Les paramètres _BNAME et _PNAME permettent de définir les noms de ces programmes.

Le nom du programme pour les positions de perçage n'est requis que pour _VARI=XXX5.

Exemple : pas de perçage d'avant-trous

CYCLE73(1011,"",POCHE4_MILL,...)

_TN (nom de l'outil d'ébauche)

Introduisez, dans ce paramètre, l'identificateur de l'outil utilisé pour l'évidement. En présence d'une gestion d'outils, cet identificateur est un nom, sinon un numéro.

Exemple :

- avec gestion d'outils
CYCLE73(1015,"PIECE1_DRILL","PIECE1_MILL",
"FRAISE3",...)
- sans gestion d'outils
CYCLE73(1015,"PIECE1_DRILL","PIECE1_MILL",
"3",...)

Le paramètre _TN est un paramètre ayant une longueur maximale de 16 caractères à définition obligatoire et doit donc contenir l'identificateur de l'outil d'ébauche à chaque appel de CYCLE73. En cas de répétition de l'opération de semi-finition, il faut indiquer l'outil utilisé pour la dernière opération de semi-finition.

OUTIL ET CORRECTEUR :

Employez exclusivement D1 comme correcteur d'outil. Des stratégies d'outils de rechange ne doivent pas être utilisées.

_RFP et _RTP (plan de référence et plan de retrait)

En règle générale, les plans de référence (RFP) et de retrait (RTP) sont distincts. Dans le cycle, le plan de retrait se trouve avant le plan de référence. La distance du plan de retrait à la profondeur finale de perçage est donc plus grande que la distance du plan de référence à la profondeur finale de perçage.

_SDIS (distance de sécurité)

La distance de sécurité (SDIS) se réfère au plan de référence. Celui-ci est décalé de la valeur de cette distance de sécurité.

Le sens d'action de la distance de sécurité est déterminé automatiquement par le cycle.

_DP (profondeur de la poche en absolu) et**_DPR (profondeur de la poche en relatif)**

La profondeur de la poche peut être introduite en absolu (_DP) ou en relatif (_DPR) par rapport au plan de référence. Si la profondeur est introduite en relatif, le cycle calcule la profondeur à atteindre à partir de la position du plan de référence et du plan de retrait.

_MID (profondeur de passe maximale)

Avec ce paramètre, vous définissez la profondeur de passe maximale. Dans le cycle, la pénétration en profondeur s'effectue par pas identiques.

Grâce à _MID et à la profondeur totale, le cycle calcule lui-même cette pénétration.

Il utilise le nombre minimal possible de pas. _MID=0 signifie que la pénétration s'effectue en une seule passe jusqu'à la profondeur de la poche.

_MIDA (profondeur de passe maxi dans le plan)

Ce paramètre vous permet de définir la profondeur de passe maximale lors d'un évidement dans le plan. Cette profondeur n'est jamais dépassée.

Si ce paramètre n'est pas programmé ou si sa valeur est 0, le cycle définit en interne 80 % du rayon de la fraise comme profondeur de passe maximale dans le plan.

Si des valeurs supérieures à 80 % du diamètre de la fraise sont programmées, il se produit un abandon du cycle après émission de l'alarme 61982 "Profondeur de passe dans le plan trop grande".

_FAL (surépaisseur de finition dans le plan)

La surépaisseur de finition n'influence l'usinage de la poche dans le plan qu'au niveau du bord.

Dans le cas d'une surépaisseur de finition $\geq$ diamètre de l'outil, l'évidement complet de la poche n'est pas garanti.

_FALD (surépaisseur de finition au fond)

Une surépaisseur de finition au fond est prise en compte pour l'ébauche.

_FFD et _FFP1 (avances pour pénétration en profondeur et usinage de la surface)

L'avance _FFD agit lors de la pénétration dans le matériau.

Lors de l'ébauche, l'avance _FFP1 est efficace lors de tous les mouvements à exécuter dans le plan à la vitesse d'avance.

_CDIR (sens de fraisage)

Dans ce paramètre, vous définissez le sens d'usinage de la poche.

Le paramètre _CDIR permet de programmer le sens de fraisage

- directement "2 pour G2" et "3 pour G3" ou
- en variante, "en avalant" ou "en opposition".

Le fraisage en avalant ou en opposition est déterminé dans le cycle en fonction du sens de rotation de la broche activé avant l'appel du cycle.

en avalant

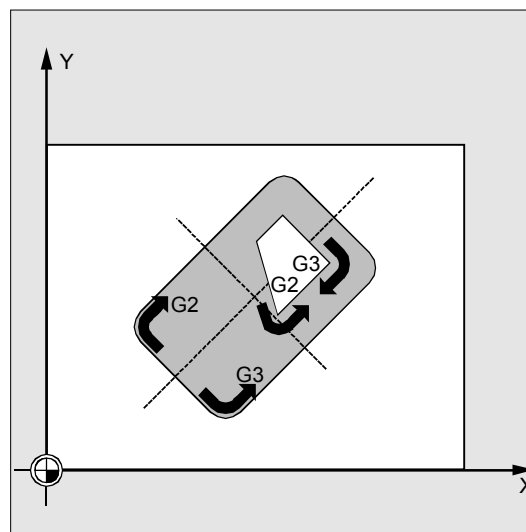
M3 → G3

M4 → G2

en opposition

M3 → G2

M4 → G3

**_PA, _PO (point de départ dans le premier et le second axe)**

En cas de sélection manuelle du point de départ, vous programmez, sous ces paramètres, un point de départ qui peut être accosté sans risque de collision. Tenez compte du fait que vous ne pouvez programmer qu'un seul point de départ (voir description du paramètre _VARI).

_RAD (trajectoire du centre ou angle de pénétration)

Le paramètre _RAD vous permet de définir le rayon de la trajectoire hélicoïdale (par rapport à la trajectoire du centre de l'outil) ou l'angle de pénétration maximal en cas de mouvement d'oscillation.

_DP1 (pénétration par tour en pénétration hélicoïdale)

Avec le paramètre _DP1, vous définissez la profondeur de pénétration sur la trajectoire hélicoïdale.

**Remarques complémentaires****Nom pour l'usinage de la poche (NAME)**

La réalisation d'une poche nécessite généralement plusieurs opérations d'usinage. Vous ne définissez cependant qu'une fois les contours qui décrivent la géométrie de la poche.

Pour permettre une affectation automatique des contours aux différentes opérations d'usinage, la description des contours est marquée par des étiquettes et cette section de programme est répétée ultérieurement à l'aide d'une instruction REPEAT.

C'est pourquoi, en cas d'élaboration du programme à l'aide de l'assistance pour les cycles, vous introduisez un nom pour l'usinage de la poche dans les différents masques. La longueur de ce nom est limitée à 8 caractères.

Dans l'exemple de programmation 2, ce nom est "POCHE4", p. ex.

Le numéro T correspond, dans le cas de toutes les opérations d'usinage, à l'outil d'évidement. C'est pourquoi, en cas de répétition de l'opération de semi-finition, il faut toujours indiquer l'outil utilisé précédemment.

Structure du cycle

Le cycle CYCLE73 sert à résoudre des problèmes très complexes d'évidement de poches avec îlots qui mobilisent une puissance de calcul importante de la commande. Pour réaliser cela en un temps optimal, les calculs ont lieu dans MMC.

Les calculs sont déclenchés par le cycle et ont pour résultat des programmes comportant des blocs de déplacement pour le perçage ou le fraisage ; ces programmes sont rangés dans le système de fichiers de la commande. Ils sont ensuite appelés et exécutés par le cycle.

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

Grâce à cette structure, il ne faut s'attendre à un appel de CYCLE73 que lors de la première exécution d'un programme. A partir de la seconde exécution du programme, le programme de déplacement existe et peut être appelé immédiatement par le cycle.

Les calculs sont à nouveau effectués si :

- un des contours concernés a subi une modification ;
- des paramètres du cycle ont été modifiés ;
- un outil ayant d'autres données de correction a été activé avant l'appel du cycle ;
- dans le cas d'opérations distinctes, telles qu'évidement et semi-finition avec des programmes d'usinage générés différents.

Rangement des programmes dans le système de fichiers

Si les contours pour CYCLE73 sont programmés en dehors du programme principal appelant, la recherche dans le système de fichiers de la commande se déroule de la manière suivante :

- Si le programme appelant se trouve dans un répertoire pièce, les programmes contenant les contours du bord de la poche et des îlots doivent se trouver dans le même répertoire pièce ;
- Si le programme appelant se trouve dans le répertoire "Programmes pièce" (MPF.DIR) ou "Sous-programmes" (SPF.DIR), les programmes sont recherchés dans ce répertoire.

Les programmes générés par le cycle sont également rangés dans le répertoire dans lequel se trouve le programme qui appelle de cycle, c'est-à-dire dans le même répertoire pièce ou MPF.DIR / SPF.DIR.

En cas de simulation d'un programme d'usinage, aucun programme contenant des blocs de déplacement n'est généré.

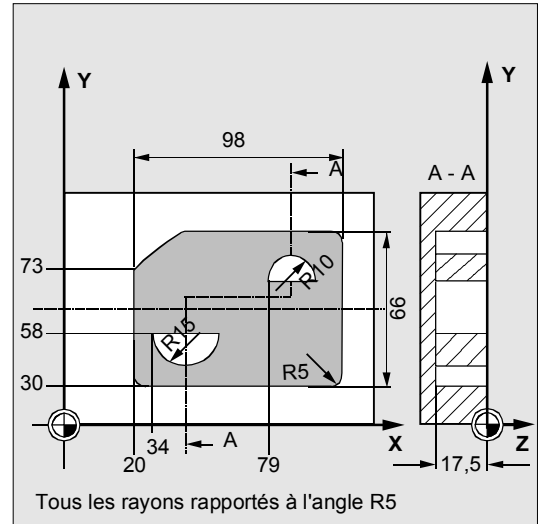


Exemple de programmation 1

La tâche à réaliser consiste à usiner dans le plein une poche avec 2 îlots puis d'exécuter la finition dans le plan X, Y.

Programme exemple 1.mpf (poche avec îlots)

```
% _N_BEISPIEL1_MPF
; $PATH = /_N_WKS_DIR/_N_CC73EX1_WPD
; exemple_1 : poche avec îlots
; évidement et finition
```



```
$TC_DP1 [5,1] = 120 $TC_DP3 [5,1] = 111 ; corrections d'outil fraise T5 D1
$TC_DP6 [5,1] = 4
$TC_DP1 [2,2] = 120 $TC_DP3 [2,2] = 130
$TC_DP6 [2,2] = 5
N100 G17 G40 G90 ; initialisation des codes G
N110 T5 D1 ; mise en place fraise dans la broche
N120 M6
N130 M3 F2000 S500 M8
N140 GOTOF _USINAGE
;
N510 _BORD:G0 G64 X25 Y30 ; définition du contour du bord
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _ENDRAND:G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _ILOT1:G0 X34 Y58 ; définition de l'îlot inférieur
N580 G1 X64
N590 _FINILOT1:G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _INSEL2:G0 X79 Y73 ; définition de l'îlot supérieur
N610 G1 X99
N620 _FINILOT2:G3 X79 Y73 CR=10
G0 X10 Y10
; ;
```

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```
;programmation des contours
```

```
_USINAGE:
```

```
EXEMPLE1_CONT:
```

```
CYCLE74 ("","_BORD","_FINBORD")
```

```
CYCLE75 ("","_ILOT1","_FINILOT1")
```

```
CYCLE75 ("","_ILOT2","_FINILOT2")
```

```
ENDLABEL:
```

```
;programmation fraisage poche
```

```
CYCLE73 (1021,"","EXEMPLE1_MILL1","5",10,0,1,  
-17.5,,0,,2,0.5,,9000,3000,0,,,4,3)
```

```
T2 D2 M6
```

```
S3000 M3
```

```
;programmation finition poche
```

```
CYCLE73 (1113,"","EXEMPLE1_MILL3","5",10,0,1,  
-17.5,0,,2,,,8000,1000,0,,,4,2)
```

```
M30
```



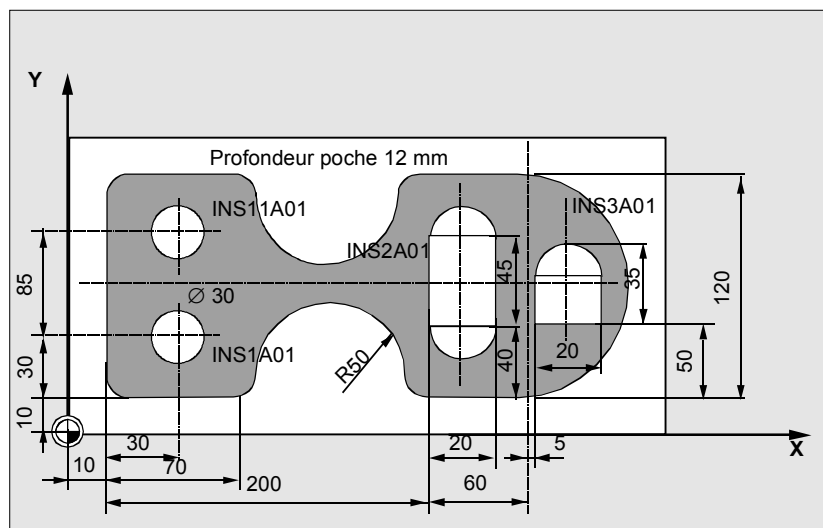
Exemple de programmation 2

Tâche à réaliser :

Des avant-trous doivent être percés pour garantir la pénétration optimale de la fraise.

- Centrage
- Perçage des avant-trous
- Evidement de la poche avec îlots, fraise de rayon 12 mm
- Semi-finition, fraise de rayon 6 mm
- Finition, fraise de rayon 5 mm

Dessin de la pièce



Programme d'usinage :

```
%_N_EXEMPLE2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX2_WPD
; Exemple_2 : poche avec îlots
; 2*avant-trou, évidement, semi-finition , finition
;
; Données de correction d'outil
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[4,1]=220 $TC_DP6[4,1]=3
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=5
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP6[6,1]=6
TRANS X10 Y10
```

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```

;définition des contours
POCHE4_CONT:
CYCLE74("BORDA01",,,)
CYCLE75("ILOT11A01",,,)
CYCLE75("ILOT1A01",,,)
CYCLE75("ILOT2A01",,,)
CYCLE75("ILOT3A01",,,)
ENDLABEL:

;programmation centrage
T4 M6
D1 M3 F1000 S4000
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-3,)
REPEAT POCHE4_BEAR POCHE4_BEAR_END
MCALL

;programmation perçage
T2 M6
D1 M3 F2222 S3000
MCALL CYCLE81(10,0,1,-12,)
REPEAT POCHE4_BEAR POCHE4_BEAR_END
MCALL

GOTOF POCHE4_BEAR_END
POCHE4_BEAR:
REPEAT POCHE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015,"POCHE4_DRILL","POCHE4_MILL1",
"3",10,0,1,-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)
POCHE4_BEAR_END

;programmation évidement
T3 M6
D1 M3 S4000
REPEAT POCHE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1011,"","POCHE4_MILL1","3",10,0,1,
-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)

;programmation semi-finition
T6 M6
D1 M3 S4000
REPEAT POCHE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","POCHE4_2_MILL4","3",10,0,1,
-12,0,,2,0.5,,1500,800,0,,,,)

;programmation finition
T5 M6
D1 M3 S4500
REPEAT POCHE4_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1013,"","POCHE4_MILL3","3",10,0,1,
-12,0,,2,,3000,700,0,,,,)
M30

```

Contour bord exemple de programmation 2 :

```
%_N_BORDA01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX2_WPD
; Ste 17.05.99
; contour bord exemple de programmation 2
```

```
N5 G0 G90 X260 Y0
N7 G3 X260 Y120 CR=60
N8 G1 X170 RND=15
N9 G2 X70 Y120 CR=50
N10 G1 X0 RND=15
N11 Y0 RND=15
N35 X70 RND=15
N40 G2 X170 Y0 CR=50
N45 G1 X260 Y0
N50 M30
```

Contours d'îlots exemple de programmation 2 :

```
%_N_INS1A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX2_WPD
; Ste 18.06.99
; contour d'îlot exemple de programmation 2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y15
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30
```

```
%_N_ILOT11A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX2_WPD
; Ste 18.06.99
; contour d'îlot exemple de programmation 2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y70
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30
```

```
%_N_ILOT2A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX2_WPD
; Ste 18.06.99
; contour d'îlot exemple de programmation 2
```

```
N5 G90 G0 X200 Y40
N10 G3 X220 Y40 CR=10
N15 G1 Y85
N20 G3 X200 Y85 CR=10
N25 G1 Y40
N30 M30
```

3.15 Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```
%_N_ILOT3A01_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX2_WPD
; Ste 18.06.99
; contour d'îlot exemple de programmation 2
```

```
N5 G0 G90 X265 Y50
```

```
N10 G1 G91 X20
```

```
N15 Y25
```

```
N20 G3 X-20 I-10
```

```
N25 G1 Y-25
```

```
N30 M30
```

**Exemple de programmation 3**

Tâche à réaliser :

Cet exemple montre le déroulement d'une tâche d'usinage consistant à réaliser deux poches avec îlots différentes. L'usinage a lieu en fonction des outils, c.-à-d. que, dès qu'un outil est mis en place dans la broche, toutes les opérations réalisables avec cet outil sont exécutées aux deux poches, avant le changement d'outil.

- perçage d'avant-trous
- Evidement des poches avec îlots
- Semi-finition

```
%_N_EXEMPLE3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73EX3_WPD
; exemple 3

; Données de correction d'outil
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP3[2,1]=330 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP3[3,1]=210 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP3[6,1]=199 $TC_DP6[6,1]=6
```

```
; définition des contours poche 1
POCHE1_CONT:
CYCLE74 ("BORD 10", ,)
CYCLE75 ("ILOT 10", ,)
CYCLE75 ("ILOT 11", ,)
ENDLABEL:
```

```

;définition des contours poche 2
EXEMPLE2_CONT:
CYCLE74 ("BORDA01",,,)
CYCLE75 ("ILOT11A01",,,)
CYCLE75 ("ILOT1A01",,,)
CYCLE75 ("ILOT2A01",,,)
CYCLE75 ("ILOT3A01",,,)
ENDLABEL:

;programmation perçage
T2 M6
D1 M3 F6000 S4000
MCALL CYCLE81(10,0,1,-12,)
REPEAT POCHE1_BEAR POCHE1_BEAR_END
MCALL

MCALL CYCLE81(10,0,1,-12,)
REPEAT EXEMPLE2_BEAR EXEMPLE2_BEAR_END
MCALL

GOTOF POCHE1_BEAR_END

POCHE1_BEAR:
REPEAT POCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015,"POCHE1_DRILL","POCHE1_MILL1","3",10,0,1,-12,0,,2,,,9000,900,0,,,,)
POCHE1_BEAR_END:

;programmation évidement de la poche POCHE1
T3 M6
D1 M3 S3300
REPEAT POCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1011,"POCHE1_DRILL","POCHE1_MILL1","3",10,0,1,-12,0,,2,,,9000,900,0,,,,)

GOTOF EXEMPLE2_BEAR_END

EXEMPLE2_BEAR:
REPEAT EXEMPLE2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1015,"EXEMPLE2_DRILL","EXEMPLE2_MILL1","3",10,0,1,-12,0,,2,,,9000,900,0,,,,)
EXEMPLE2_BEAR_END:

;programmation évidement de la poche 2
REPEAT EXEMPLE2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1011,"EXEMPLE2_DRILL","EXEMPLE2_MILL1","3",10,0,1,-12,0,,2,,,9000,900,0,,,,)

;programmation semi-finition
T6 M6
D1 M3 S4000

REPEAT POCHE1_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","POCHE1_3_MILL4","3",10,0,1,-12,0,,2,,,9000,900,0,,,,)

REPEAT EXEMPLE2_CONT ENDLABEL
CYCLE73(1012,"","EXEMPLE2_3_MILL4","3",10,0,1,-12,0,,2,,,9000,900,0,,,,)
M30

```



Signification des paramètres

Alarmes source CYCLE73...CYCLE75

Numéro alarme	Texte d'alarme	Explication, remède
61703	"défaut interne de cycle sur effacement fichier"	
61704	"défaut interne de cycle sur écriture fichier"	
61705	"défaut interne de cycle sur lecture fichier"	
61706	"défaut interne de cycle sur calcul de la somme de contrôle"	
61707	"défaut sur ACTIVATE à la MMC"	
61708	"défaut sur READYPROG à la MMC"	
61900	"pas de contour existant"	
61901	"contour non fermé"	
61902	"plus de mémoire disponible"	
61903	"trop d'éléments de contour"	
61904	"trop d'intersections"	
61905	"rayon de la fraise trop petit"	
61906	"trop de contours"	
61907	"cercle sans définition du centre"	
61908	"point de départ manque"	
61909	"rayon d'hélice trop petit"	
61910	"hélice viole le contour"	
61911	"plusieurs points de pénétration nécessaires"	
61912	"pas de trajectoire à générer"	
61913	"pas de matière restante générée"	
61914	"hélice programmée viole le contour"	
61915	"accostage/retrait viole le contour"	
61916	"longueur de rampe trop courte"	
61917	"matière restante possible avec moins de 50% recouvrement"	
61918	"rayon fraise trop gros pour matière restante"	
61980	"défaut dans le contour de l'îlot"	
61981	"défaut dans le contour du bord"	
61982	"largeur de pénétration dans le plan trop grande"	
61983	"contour du bord de la poche manque"	
61984	"paramètre d'outil _TN non défini"	
61985	"nom programme pour position trou manque"	
61986	"programme évidemment poche manque"	
61987	"programme position trou manque"	
61988	"nom programme pour évidemment poche manque"	



Cycles de tournage

4.1	Remarques générales	4-210
4.2	Conditions	4-211
4.3	Cycle d'usinage de gorges – CYCLE93.....	4-214
4.4	Cycle d'usinage de dégagements – CYCLE94.....	4-223
4.5	Cycle de chariotage – CYCLE95	4-227
4.6	Usinage de dégagements de filetage – CYCLE96	4-239
4.7	Filetage – CYCLE97	4-243
4.8	Concaténation de filetages – CYCLE98	4-251
4.9	Retaillage de filetages (à partir du logiciel 5.3).....	4-258
4.10	Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)	4-260

4.1 Remarques générales

Les paragraphes suivants décrivent la programmation des cycles de tournage. Ces paragraphes doivent vous servir de guide pour le choix des cycles et la définition de leurs paramètres. À côté d'une description précise du but et de l'utilisation de chacun des cycles et des paramètres correspondants, vous trouverez, à la fin de chaque paragraphe, un exemple de programmation qui peut vous faciliter la mise en oeuvre du cycle.

Les paragraphes sont structurés suivant le principe suivant :

- **Programmation du cycle**
- **paramètres**
- **but et utilisation du cycle**
- **déroulement du cycle**
- **signification des paramètres**
- **remarques complémentaires**
- **exemple de programmation**

Les points programmation et paramètres suffisent à l'utilisateur averti pour mettre les cycles en oeuvre, alors que le débutant trouvera toutes les informations nécessaires à la programmation des cycles sous les autres points.

4.2 Conditions

Bloc de données pour cycles de tournage

Les cycles de tournage nécessitent le bloc GUD7.DEF. Ce dernier est sur une disquette livrée avec les cycles.

Conditions d'appel et de retour dans le programme principal

Les fonctions G actives avant l'appel du cycle et le frame programmé restent maintenus au-delà du cycle.

Définition des plans

Le plan d'usinage est à définir avant l'appel du cycle. En règle générale en tournage, il s'agit de G18 (plan ZX). Les deux axes du plan courant sont désignés dans ce qui suit par axe longitudinal (premier axe de ce plan) et par axe transversal (deuxième axe de ce plan).

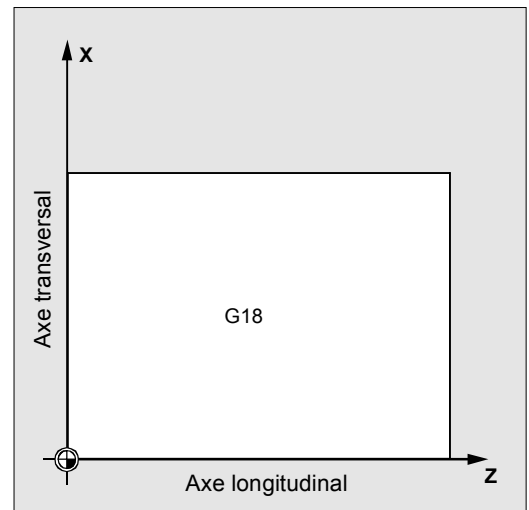
Lorsque la programmation au diamètre est employée dans les cycles de tournage, c'est toujours le deuxième axe du plan qui est pris en compte dans les calculs comme axe transversal (voir le manuel de programmation).



Traitement de la broche

Les cycles de tournage sont conçus de telle sorte que les instructions de broche qui y sont intégrées sont toujours relatives à la broche maître active de la commande numérique.

Si un cycle doit être mis en oeuvre sur une machine ayant plusieurs broches, il faut alors définir préalablement la broche active comme étant la broche maître (voir le manuel de programmation).



Messages concernant l'état d'usinage

Pendant l'exécution des cycles de tournage, des messages sont visualisés sur l'écran de la commande numérique. Les messages suivants sont possibles :

- "Filet <N°> - Usinage longitudinal de filetage"
- "Filet <N°> - Usinage transversal de filetage"

<N°> étant le numéro du filet en cours d'usinage.

Ces messages n'interrompent pas l'exécution du programme et restent visualisés jusqu'à l'apparition du message suivant ou jusqu'à ce que le cycle soit terminé.

Données de réglage de cycles

A partir de la version de logiciel 4, il existe, pour le cycle de chariotage CYCLE95, une donnée de réglage rangée dans le bloc GUD7.DEF.

La donnée de réglage de cycles `_ZSD[0]` permet de modifier la prise en considération de la profondeur de passe MID dans le CYCLE95. Lorsque cette valeur est à zéro, le paramètre est pris en considération comme précédemment.

- `_ZSD[0]=1` MID est une valeur de rayon
- `_ZSD[0]=2` MID est une valeur de diamètre

A partir de la version de logiciel 5.1, il existe, pour le cycle d'usinage de gorges CYCLE93, une donnée de réglage rangée dans le bloc GUD7.DEF. La donnée de réglage de cycles `_ZSD[4]` permet de modifier le type de retrait après la 1re plongée.

- `_ZSD[4]=1` Retrait en G0
- `_ZSD[4]=0` Retrait en G1 (comme précédemment)

Contrôle du contour concernant l'angle de dépouille de l'outil

Dans le cas de certains cycles de tournage, dans lesquels des déplacements en détalonnage sont générés, un contrôle de non violation du contour par l'outil actif a lieu. L'angle de dépouille de l'outil est introduit comme valeur dans le correcteur d'outil (sous le paramètre P24 dans le correcteur D). C'est une valeur comprise entre 0 et 90 degrés sans signe qu'il faut introduire.

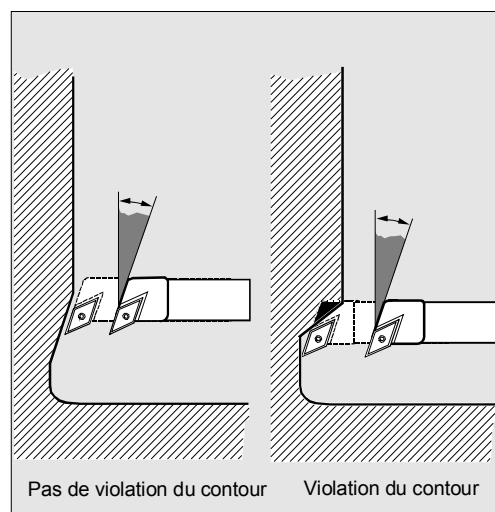
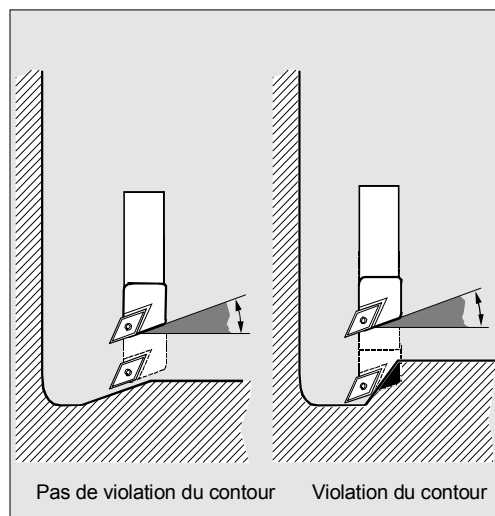
Lors de l'introduction de l'angle de dépouille, il faut tenir compte du fait qu'il dépend du mode d'usinage, longitudinal ou transversal. Si un outil doit être mis en oeuvre pour usiner en longitudinal et en transversal, il faut utiliser deux correcteurs d'outil pour des angles de dépouille différents. Le cycle vérifie si le contour programmé peut être usiné avec l'outil sélectionné.

Si l'usinage n'est pas possible avec cet outil,

- le cycle est abandonné avec message d'erreur (en chariotage), ou
 - l'usinage du contour se poursuit avec sortie d'un message (en cycles d'usinage de dégagements).
- La géométrie de la plaquette détermine alors le contour.

Il faut faire attention au fait que des facteurs d'échelle actifs ou des rotations dans le plan courant modifient les rapports angulaires, ce qui ne peut pas être pris en compte par la surveillance du contour interne au cycle.

Si un angle de dépouille nul est déclaré dans le correcteur d'outil, cette surveillance ne s'effectue pas. Les réactions précises sont indiquées pour chacun des cycles.



4.3 Cycle d'usinage de gorges – CYCLE93**4.3 Cycle d'usinage de gorges – CYCLE93****Programmation du cycle**

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)

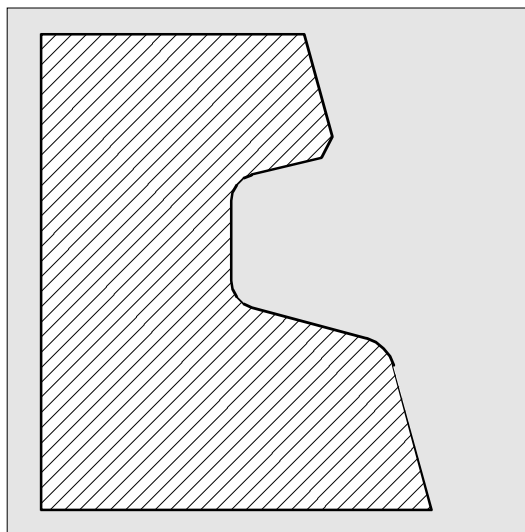
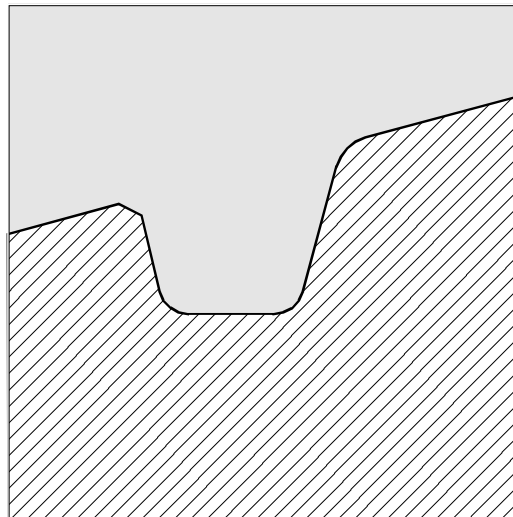
**Liste des paramètres**

SPD	real	Point de départ dans l'axe transversal (introduire sans signe)
SPL	real	Point de départ dans l'axe longitudinal
WIDG	real	Largeur de la gorge (introduire sans signe)
DIAG	real	Profondeur de la gorge (introduire sans signe)
STA1	real	Angle entre le contour et l'axe longitudinal Plage de valeurs: $0 \leq \text{STA1} \leq 180$ degrés
ANG1	real	Angle de flanc 1 : sur le côté déterminé par le point de départ (introduire sans signe) Plage de valeurs : $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ degrés
ANG2	real	Angle de flanc 2 : sur le côté opposé (introduire sans signe) Plage de valeurs : $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$ degrés
RCO1	real	Rayon/chanfrein 1, extérieur, sur le côté déterminé par le point de départ
RCO2	real	Rayon/chanfrein 2, extérieur
RCI1	real	Rayon/chanfrein 1, intérieur : du côté du point de départ
RCI2	real	Rayon/chanfrein 2, intérieur
FAL1	real	Surépaisseur de finition en fond de gorge
FAL2	real	Surépaisseur de finition sur les flancs
IDEP	real	Profondeur de passe (introduire sans signe)
DTB	real	Temporisation en fond de gorge
VARI	int	Mode d'usinage Plage de valeurs : 1...8 et 11... 18



But et utilisation du cycle

Le cycle d'usinage de gorges permet de réaliser des gorges symétriques et asymétriques par usinage longitudinal ou transversal à des éléments de contour rectilignes quelconques. Vous pouvez usiner des gorges extérieures et intérieures.

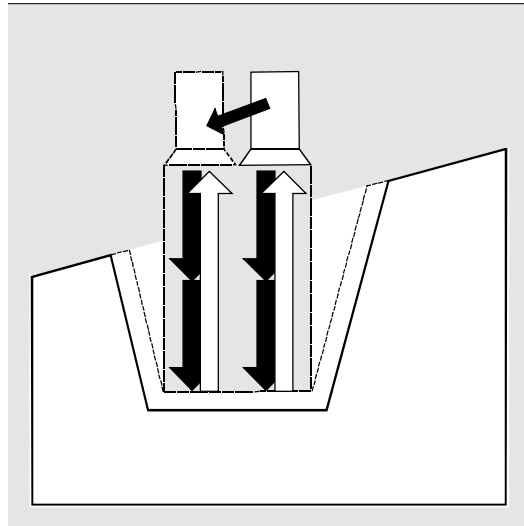


Déroulement du cycle

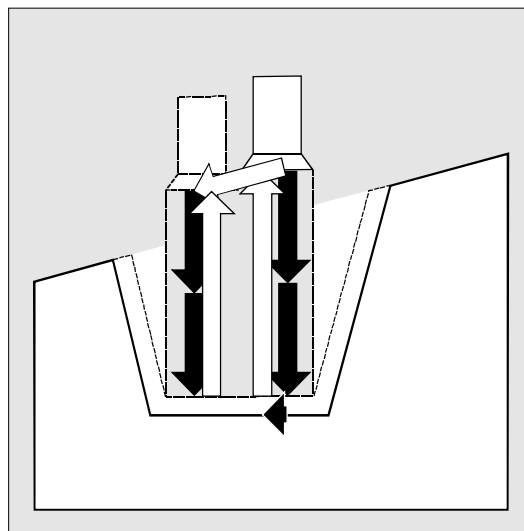
La pénétration en profondeur (à fond de gorge) et en largeur (de flanc à flanc) est répartie uniformément, la profondeur de passe étant choisie maximale. En plongée sur des cones, on se déplace, d'une passe à la suivante, selon le plus court chemin, donc parallèlement au cône sur lequel on va usiner la gorge. Le cycle calcule en interne une distance de sécurité.

1re étape

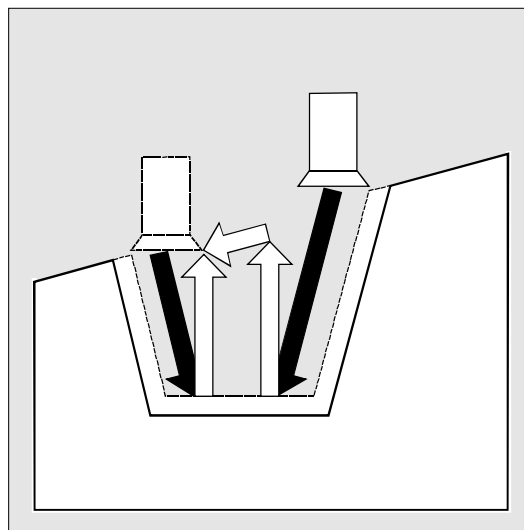
Ebauche en paraxial jusqu'au fond de la gorge en divers incréments de pénétration. Après chaque pénétration, on se dégage pour briser le copeau.

**2me étape**

La gorge est usinée en une ou plusieurs passes, perpendiculairement à la direction de pénétration. De plus, chaque passe est à nouveau divisée en fonction de la profondeur de plongée. A partir de la deuxième passe sur le flanc, un dégagement de 1 mm est exécuté avant le retrait.

**3me étape**

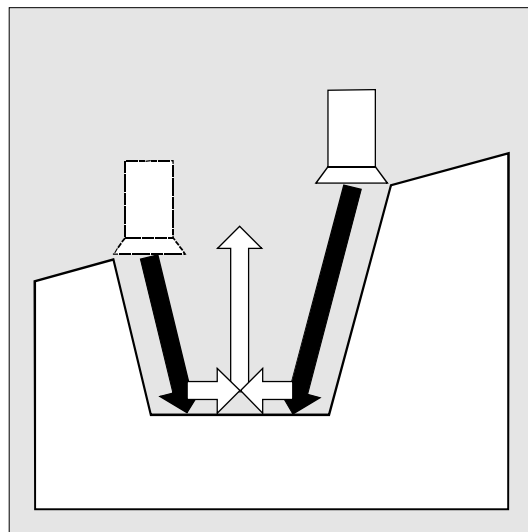
Usinage des flancs en une pénétration jusqu'au fond de gorge si des angles sont programmés dans ANG1 ou ANG2. Si la largeur des flancs est plus grande que la largeur de l'outil, plusieurs passes sont effectuées.



4me étape

Usinage de la surépaisseur de finition parallèlement au contour, du bord au centre de la gorge.

La correction de rayon d'outil est alors automatiquement sélectionnée et annulée à nouveau.





Signification des paramètres

SPD und SPL (point de départ)

Avec ces coordonnées, vous définissez le point de départ de la gorge à partir duquel la forme est calculée dans le cycle. Le cycle détermine lui-même son point de départ qui est accosté au début. Pour une gorge extérieure, on se déplace d'abord suivant l'axe longitudinal, pour une gorge intérieure on se déplace d'abord suivant l'axe transversal.

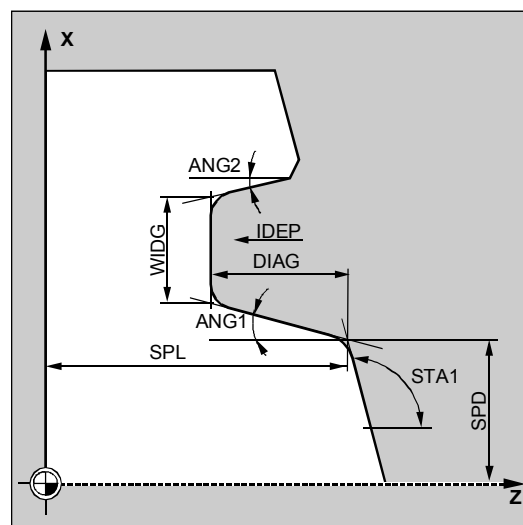
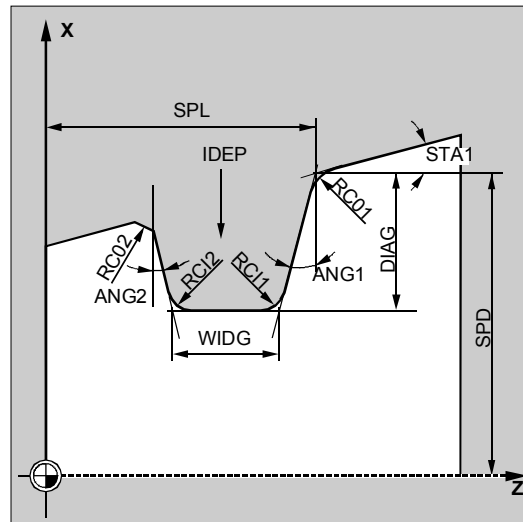
Les gorges sur des éléments de contour courbes peuvent être réalisées de plusieurs façons. En fonction de la forme et du rayon de courbure, on peut disposer soit une droite paraciale au maximum de la courbe, soit une tangente en un point du bord de la gorge.

Rayons et chanfreins en bord de gorge ne sont légitimes pour des contours courbes que lorsque le point correspondant du bord se trouve sur la droite programmée.

WIDG und DIAG (largeur et profondeur de la gorge)

Avec ces paramètres, largeur de gorge (WIDG) et profondeur de gorge (DIAG), vous déterminez la forme de la gorge. Le cycle calcule toujours à partir du point programmé sous SPD et SPL.

Si la gorge est plus large que l'outil actif, elle est usinée en plusieurs passes. La largeur totale est alors divisée par le cycle en parties égales. La profondeur de passe maximale vaut 95 % de la largeur de l'outil après retrait des rayons de tranchant. De cette façon, le chevauchement des passes est assuré.



Si la largeur de gorge programmée est plus petite que la largeur réelle de l'outil, le message d'erreur 61602 "Largeur d'outil mal définie" apparaît. Le cycle ne commence pas et est abandonné. L'alarme apparaît également lorsque, dans le cycle, la largeur de tranchant est trouvée égale à zéro.

STA1 (angle)

Le paramètre STA1 sert à programmer l'angle de l'oblique sur laquelle la gorge sera usinée. L'angle peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 180 degrés et il se rapporte toujours à l'axe longitudinal.

ANG1 et ANG2 (angle de flanc)

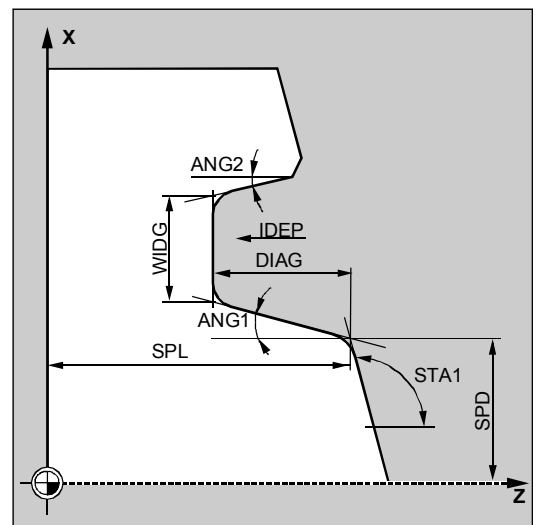
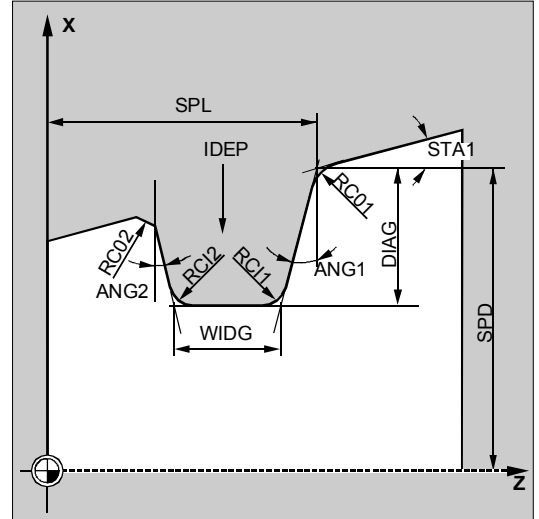
C'est en déclarant séparément les angles de flanc de gorge que l'on peut décrire des gorges asymétriques. Les angles peuvent prendre des valeurs comprises entre 0 et 89.999 degrés.

RCO1, RCO2 et RCI1, RCI2 (rayon/chanfrein)

La forme de la gorge est modifiée en déclarant des rayons ou des chanfreins au bord ou au fond de la gorge. Faire attention au fait que les rayons sont introduits avec le signe positif, les chanfreins avec le signe négatif.

Le chiffre des dizaines du paramètre VARI détermine le mode de prise en compte des chanfreins programmés.

- Pour $VARI < 10$ (chiffre des dizaines = 0), la valeur absolue de ces paramètres est, comme précédemment, considérée comme longueur de chanfrein (chanfreins avec $CHF = \langle \text{Ellipsis} \rangle$)
- Pour $VARI > 10$, ceux-ci sont considérés comme longueurs de trajectoire réduites (chanfreins avec programmation CHR).



4.3 Cycle d'usinage de gorges – CYCLE93

FAL1 et FAL2 (surépaisseur de finition)

Pour le fond de gorge et pour les flancs, vous pouvez programmer des surépaisseurs de finition séparées. En ébauche, on usine jusqu'à cette surépaisseur. Ensuite, on fait une passe parallèle au contour final, avec le même outil.

IDEP (profondeur de passe)

En programmant une profondeur de passe, vous pouvez répartir la plongée paraxiale en plusieurs pénétrations. Après chaque pénétration, l'outil est dégagé de 1 mm pour le bris du copeau. Le paramètre IDEP doit toujours être programmé.

DTB (temporisation)

La temporisation en fond de gorge est à choisir de telle sorte qu'au moins un tour de broche soit effectué. La temporisation est programmée en secondes.

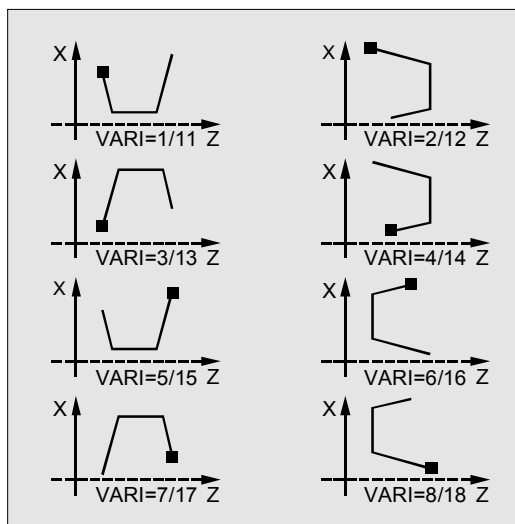
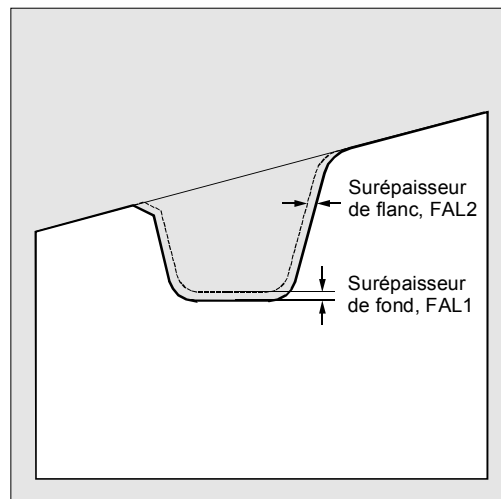
VARI (mode d'usinage)

Avec le chiffre des unités de ce paramètre, vous déterminez le mode d'usinage de la gorge. Il peut prendre les valeurs indiquées sur la figure ci-contre.

Avec le chiffre des dizaines du paramètre VARI, vous déterminez le mode de prise en compte des chanfreins.

VARI 1...8 : prise en compte des chanfreins selon CHF

VARI 11...18 : prise en compte des chanfreins selon CHR



Si le paramètre a une autre valeur, le cycle est abandonné avec l'alarme

61002 "Mode d'usinage malprogrammé".

Un contrôle du contour a lieu dans le cycle dans le but d'obtenir un contour crédible pour la gorge. Ceci n'est pas le cas si les rayons et les chanfreins en fond de gorge se rejoignent ou se coupent ou si l'on essaie de faire une gorge frontale sur une portion de contour parallèle à l'axe longitudinal. Dans ces cas là, le cycle est abandonné avec l'alarme 61603 "Forme de gorge mal programmé".



Remarques complémentaires

Avant l'appel du cycle de gorge, vous devez avoir activé un outil à deux tranchants. Vous devez ranger les corrections pour les deux tranchants dans deux numéros D successifs de l'outil ; le premier correcteur doit être activé avant l'appel du cycle. Le cycle détermine lequel des deux correcteurs il doit utiliser pour une phase d'usinage donnée et l'active. A l'issue du cycle, c'est le numéro de correcteur programmé avant l'appel du cycle qui est à nouveau actif. Si aucun numéro D pour correction d'outil n'est programmée lors de l'appel du cycle, l'exécution du cycle est abandonné après sortie de l'alarme 61000 "Pas de correction d'outil contour".

A partir de la version de logiciel 5.1, la donnée de réglage de cycles `_ZSD[4]` permet de modifier le type de retrait après la 1re plongée.

`_ZSD[4]=0` signifie retrait en G1 comme précédemment,

`_ZSD[4]=1` signifie retrait en G0.

4.3 Cycle d'usinage de gorges – CYCLE93



Exemple de programmation

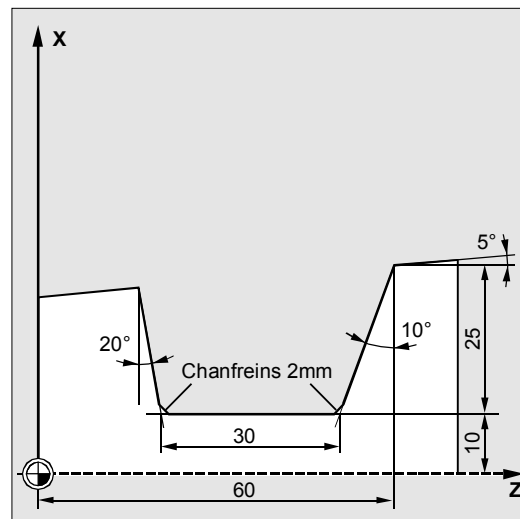
Usinage d'une gorge

Avec ce cycle, on réalise une gorge longitudinale extérieure sur un cône.

Le point de départ se trouve à droite en X35 Z60.

Le cycle utilise les correcteurs D1 et D2 de l'outil T1.

L'outil à gorge est à définir en conséquence.



```
DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, ->
-> DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ANG2=20, ->
-> RCO1=0, RCI1=-2, RCI2=-2, RCO2=0, ->
-> FAL1=1, FAL2=1, IDEP=10, DTB=1
```

Définition des paramètres avec
affectations de valeurs

```
DEF INT VARI=5
```

```
N10 G0 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3
```

Point de départ avant début de cycle

```
N20 G95 F0.2
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, ->
```

Appel du cycle

```
-> STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, ->
```

```
-> RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, ->
```

```
-> DTB, VARI)
```

```
N40 G0 G90 X50 Z65
```

Position suivante

```
N50 M02
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

4.4 Cycle d'usinage de dégagements – CYCLE94



Programmation du cycle

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM)



Liste des paramètres

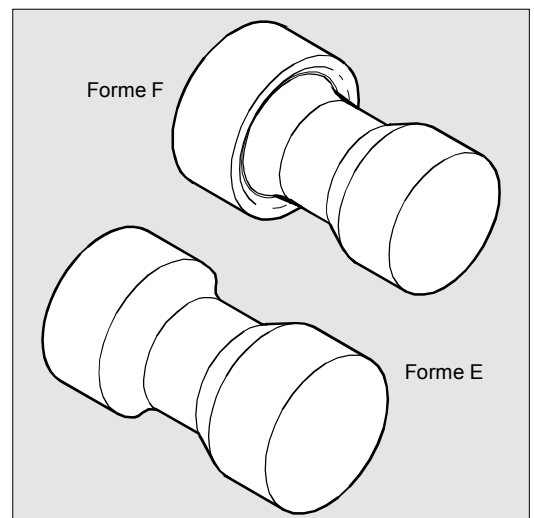
SPD	real	Point de départ dans l'axe transversal (introduire sans signe)
SPL	real	Point de départ du contour selon l'axe longitudinal (introduire sans signe)
FORM	char	Définition de la forme Valeurs : E (pour forme E) F (pour forme F)



But et utilisation du cycle

Avec ce cycle, vous pouvez réaliser des dégagements de forme E ou F selon DIN509, pour un diamètre de pièce finie > 3 mm et sans contrainte particulière.

Il existe, pour les dégagements de filetages, le cycle CYCLE96 (voir chap. 4.6).





Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

Le point de départ est une position quelconque à partir de laquelle chaque dégagement peut être accosté sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Le point de départ du cycle est calculé en interne et il est accosté en G0.
- Sélection de la correction du rayon de la plaquette pour la position du tranchant active et exécution du contour de dégagement avec l'avance programmée avant l'appel du cycle.
- Retrait au point de départ avec G0 et annulation de la correction du rayon de la plaquette avec G40



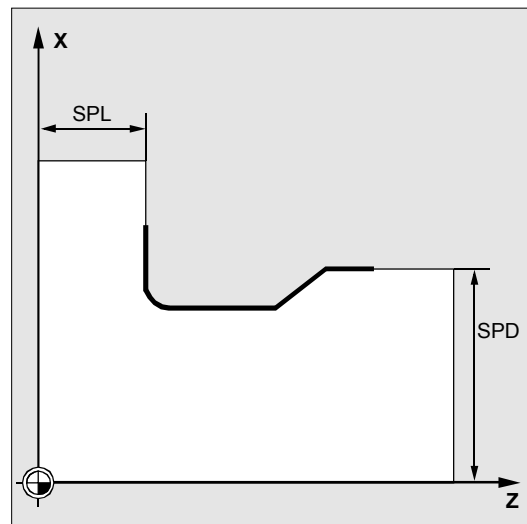
Signification des paramètres

SPD et SPL (point de départ)

Sous le paramètre SPD, vous déclarez le diamètre de la pièce finie pour le dégagement. Avec le paramètre SPL, vous déterminez la dimension de la pièce finie suivant l'axe longitudinal.

Si on a un diamètre final < 3 mm correspondant à la valeur programmée pour SPD, le cycle est abandonné avec l'alarme

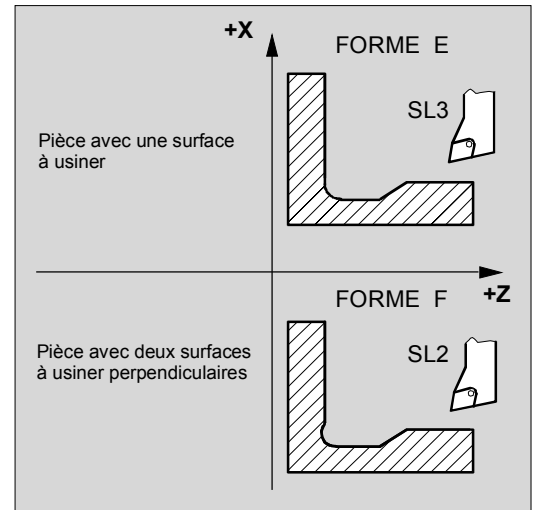
61601 "Diamètre pièce finie trop programmé".



FORM (définition)

Les formes E et F sont définies dans DIN509 et sont à déterminer par ce paramètre.

Si le paramètre a une autre valeur que E ou F, le cycle est abandonné avec l'alarme 61609 "Forme mal définie".



La position de plaquette (SL) de l'outil est déterminée par le cycle à partir de la correction d'outil active.

Le cycle peut travailler avec les positions de plaquette 1 ... 4.

Si le cycle détecte une position de plaquette 5....9, l'alarme

61608 "Mauvaise programmation de la position de plaquette"

apparaît et le cycle est abandonné.

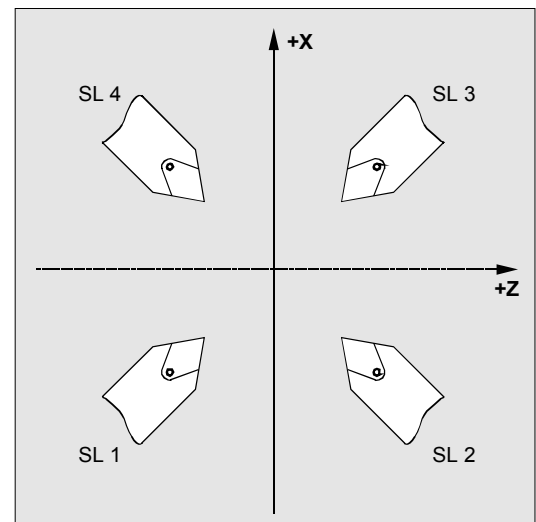
Le cycle génère automatiquement son point de départ. Celui-ci se trouve à 2 mm du diamètre final et à 10 mm de la cote finale suivant l'axe longitudinal.

La position de ce point de départ par rapport aux valeurs de coordonnées programmées est définie par la position de plaquette de l'outil actif.

Dans le cycle, un contrôle de l'angle de dépouille de l'outil actif a lieu si on a rangé, à cet effet, une valeur dans le paramètre correspondant du correcteur d'outil. Si le cycle constate que la forme du dégagement ne peut pas être usinée par l'outil sélectionné, son angle de dépouille étant trop petit, il apparaît le message

"Forme modifiée du dégagement"

sur la commande numérique. L'usinage est cependant poursuivi.



4.4 Cycle d'usinage de dégagements – CYCLE94



Remarques complémentaires

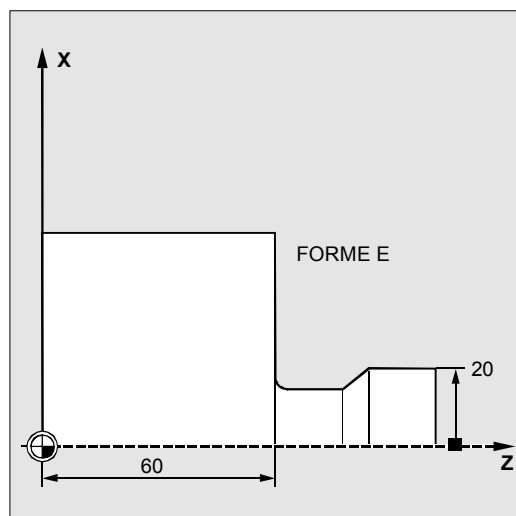
Avant l'appel du cycle, vous devez activer une correction d'outil, sinon le cycle est abandonné 61000 "Pas de correction d'outil active".



Exemple de programmation

Dégagement_forme_E

Avec ce programme, vous pouvez usiner un dégagement de la forme E.



N10 T25 D3 S300 M3 G95 F0.3

Détermination des valeurs technologiques

N20 G0 G90 Z100 X50

Sélection de la position de départ

N30 CYCLE94 (20, 60, "E")

Appel du cycle

N40 G90 G0 Z100 X50

Accostage de la position suivante

N50 M02

Fin de programme

4.5 Cycle de chariotage – CYCLE95



Programmation du cycle

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)



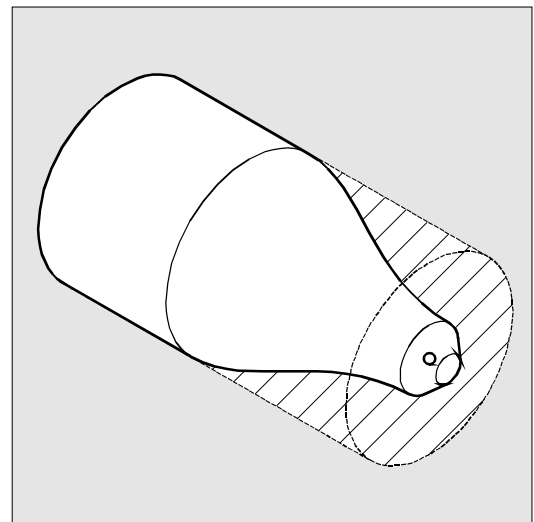
Liste des paramètres

NPP	string	Nom du sous-programme décrivant le contour
MID	real	Profondeur de passe (introduire sans signe)
FALZ	real	Surépaisseur de finition dans l'axe longitudinal (introduire sans signe)
FALX	real	Surépaisseur de finition dans l'axe transversal (introduire sans signe)
FAL	real	Surépaisseur de finition normale au contour (introduire sans signe)
FF1	real	Avance pour ébauche sans détalonnage
FF2	real	Avance pour pénétration dans des éléments de détalonnage
FF3	real	Avance pour finition
VARI	int	Mode d'usinage Plage de valeurs : 1 ... 12
DT	real	Temporisation pour bris du copeau en ébauche
DAM	real	Course après laquelle chaque passe d'ébauche est interrompue pour bris du copeau
_VRT	real	Trajet de dégagement du contour en ébauche, incrémental
à p. du log. 4.4		(introduire sans signe)



But et utilisation du cycle

Avec le cycle de chariotage, vous pouvez réaliser un contour programmé dans un sous-programme, à partir d'une pièce brute, par chariotage parallèle aux axes. Ce contour peut comporter des éléments de détalonnage. Vous pouvez réaliser des contours extérieurs ou intérieurs, en usinage longitudinal ou transversal. La technologie peut être sélectionnée (ébauche, finition, usinage complet). En ébauche du contour, des passes paraxiales sont générées sur la base de la profondeur de passe maximale programmée et, à la rencontre d'un point d'intersection avec le contour, la matière restante est immédiatement usinée parallèlement au contour. On ébauche jusqu'à la surépaisseur de finition programmée. La finition se fait dans la même direction que l'ébauche. Le cycle sélectionne et annule automatiquement la correction de rayon d'outil.





Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

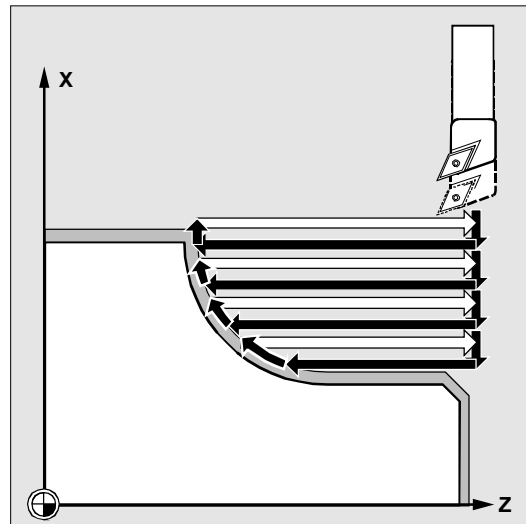
Le point de départ est une position quelconque à partir de laquelle le point initial du contour peut être accosté sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Le point de départ du cycle est calculé en interne et il est accosté en G0 simultanément dans les deux axes.

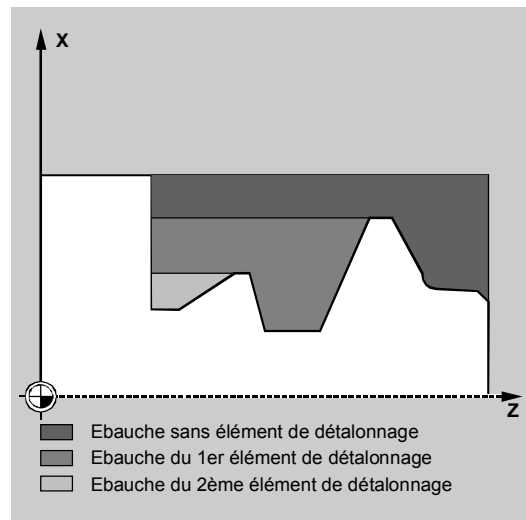
Ebauche sans élément de détalonnage :

- La profondeur de passe paraxiale est calculée en interne et la prise de passe s'effectue en G0.
- Accostage en G1 et avec l'avance FF1, en paraxial, du point d'intersection avec le contour.
- Suivi d'une trajectoire parallèle au contour et décalée de la surépaisseur de finition, en G1 / G2 / G3 et avec FF1, jusqu'au dernier point d'intersection d'ébauche.
- Dégagement de la valeur programmée dans _VRT dans chaque axe et réaccostage de la position d'usinage avec G0.
- Cette séquence est répétée jusqu'à ce que la profondeur totale de la phase d'usinage soit atteinte.
- Dans le cas de l'ébauche sans élément de détalonnage, le retrait au point de départ du cycle a lieu axe par axe.



Ebauche des éléments de détalonnage :

- Accostage axe par axe, en G0, du point de départ pour le premier détalonnage. Une distance de sécurité supplémentaire interne au cycle est alors prise en compte.
- Pénétration parallèle au contour décalé de la surépaisseur de finition, en G1/G2/G3 et avec FF2.
- Accostage en G1 et avec l'avance FF1, en paraxial, du point d'intersection avec le contour.
- Reprise jusqu'au dernier point d'intersection d'ébauche. Retrait et retour se font comme lors de la première phase d'usinage.
- Si d'autres éléments de détalonnage sont présents, cette séquence se répète pour chaque élément.



Finition :

- Le point de départ du cycle est accosté axe par axe, en G0.
- Le point de départ du contour est accosté en G0, simultanément dans les deux axes.
- Finition le long du contour, en G1/G2/G3 et avec FF3
- Retour au point de départ en G0, dans les deux axes

**Signification des paramètres****NPP (nom)**

Ce paramètre sert à définir le nom du sous-programme de contour. Ce sous-programme ne doit toutefois pas être un sous-programme avec une liste de paramètres.



Toutes les conventions de noms décrites dans le manuel de programmation sont valables pour le nom du sous-programme de contour.

A partir de la version de logiciel 5.2, le contour à charioter peut également être une section du programme appelant ou d'un programme quelconque. La section de programme est repérée par des étiquettes de début et de fin ou des numéros de bloc. Le nom du programme et les étiquettes/numéros de bloc doivent être séparés par ":".

Exemples :

NPP="CONTOUR_1"

Le contour à charioter est défini entièrement dans le programme CONTOUR_1.

NPP="DEBUT:FIN"

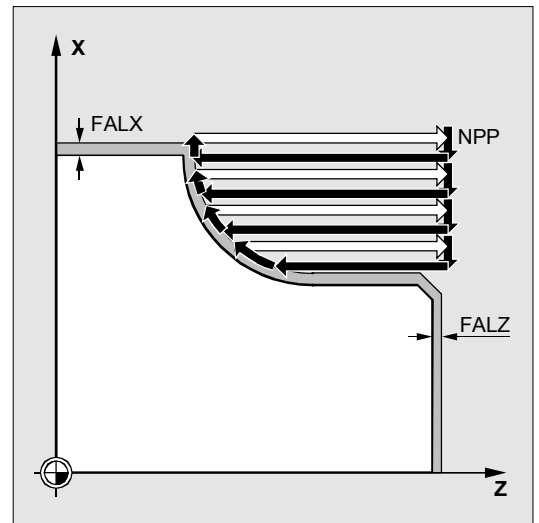
Le contour à charioter est défini dans la section du programme appelant comprise entre le bloc repéré par l'étiquette DEBUT et le bloc repéré par l'étiquette FIN.

NPP="_N_SPF_DIR/_N_CONTOUR_1_SPF:
N130:N210"

Le contour à charioter est défini dans les blocs N130 à N210 du programme CONTOUR_1. Le nom du programme doit être indiqué intégralement avec chemin d'accès et extension ; voir description de call dans bibliographie : /PGA/ Manuel de programmation Notions complémentaires



Si vous définissez la section de programme par des numéros de bloc, vous devez adapter ces numéros après une modification de programme suivie de la commande "renuméroter".



4.5 Cycle de chariotage – CYCLE95

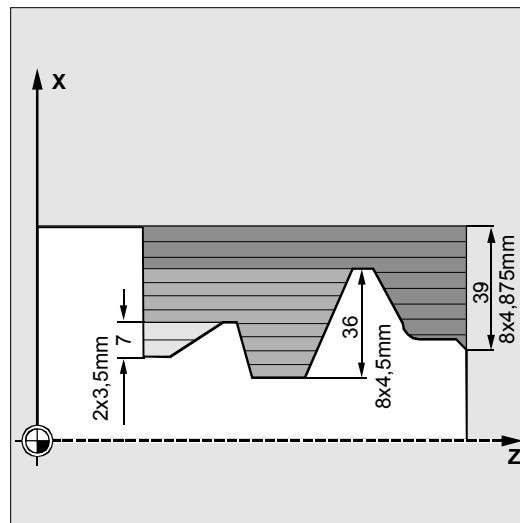
MID (profondeur de passe maximale)

Sous le paramètre MID, vous définissez la profondeur de passe maximale pour l'opération d'ébauche.

A partir de la version de logiciel 4, l'évaluation de ce paramètre dépend de la donnée de réglage `_ZSD[0]` (voir le chapitre 4.2).

Le cycle calcule la profondeur courante avec laquelle on usine en ébauche.

Pour des contours ayant des éléments de détalonnage, le cycle partage l'opération d'ébauche en différentes phases d'ébauche. Pour chaque phase d'ébauche, le cycle calcule la profondeur de passe courante. Celle-ci se situe toujours entre la profondeur de passe programmée et la moitié de cette valeur. C'est à l'aide de la profondeur totale d'une phase d'ébauche et de la profondeur de passe maximale programmée, que le nombre de passes d'ébauche nécessaires est obtenu ; la profondeur totale à usiner est répartie de façon égale sur ce nombre de passes. De cette façon, on assure des conditions de coupe optimales. Pour l'ébauche de ce contour, on obtient les phases d'usinage représentées sur la figure ci-dessus.



Exemple pour le calcul de la profondeur de passe courante :

La phase d'usinage 1 a une profondeur totale de 39 mm. Pour une profondeur de passe maximale de 5 mm, 8 passes d'ébauche sont par conséquent nécessaires. Celles-ci sont faites avec une profondeur de 4,875 mm.

Dans la phase d'usinage 2, 8 passes d'ébauche sont également effectuées avec une profondeur de passe de 4,5 mm chacune (différence totale 36 mm).

Dans la phase d'usinage 3, pour une profondeur courante de 3,5 mm (différence totale 7 mm), on ébauche deux fois.

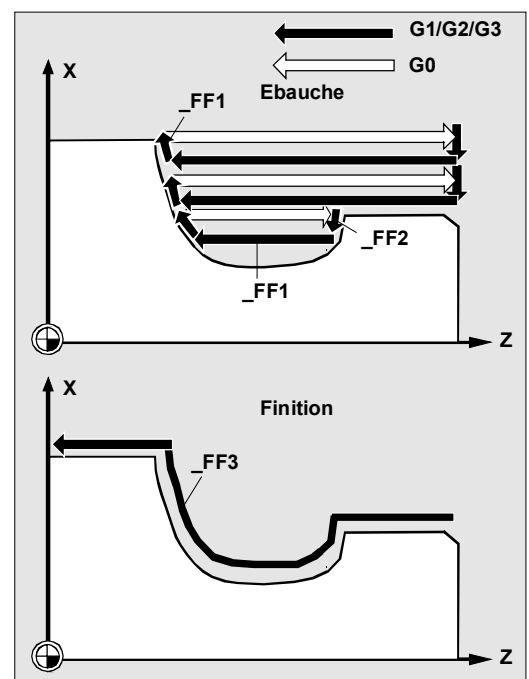
FAL, FALZ et FALX (surépaisseur de finition)

L'affectation d'une surépaisseur de finition à une ébauche se fait soit par les paramètres FALZ et FALX, lorsque vous voulez déclarer des surépaisseurs différentes pour chaque axe, soit par le paramètre FAL, pour une surépaisseur de finition normale au contour. Cette valeur est alors répartie entre les deux axes. Il n'y a pas de contrôle de plausibilité des valeurs programmées. Donc, si les trois paramètres sont pourvus de valeurs, toutes ces surépaisseurs de finition sont intégrées par le cycle. Il est cependant légitime de se décider pour l'une ou l'autre façon de définir la surépaisseur de finition.

L'ébauche se fait toujours jusqu'à ces surépaisseurs de finition. Après chaque passe d'ébauche en paraxial, la matière restante est usinée immédiatement sur une trajectoire parallèle au contour, de sorte qu'aucun enlèvement de matière supplémentaire n'est nécessaire une fois l'ébauche terminée. Si aucune surépaisseur de finition n'est programmée, l'usinage en ébauche se fait jusqu'au contour final.

FF1, FF2 et FF3 (vitesse d'avance)

Comme représenté dans la figure ci-contre, vous pouvez préciser différentes vitesses d'avance pour les différentes phases de l'usinage.



VARI (mode d'usinage)

Dans le tableau suivant, figure les modes d'usinage.

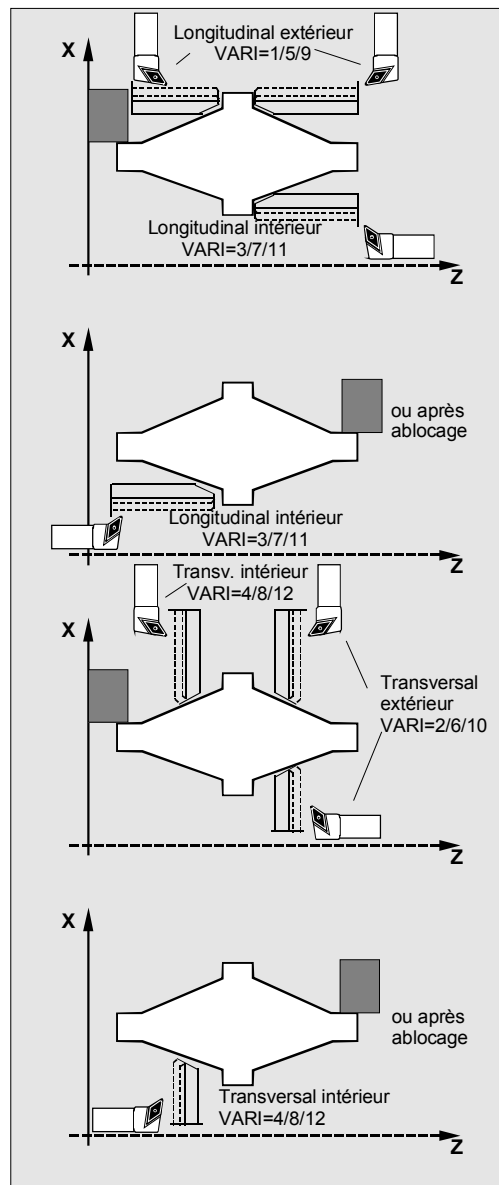
Valeur	Long./ Transv.	Ext./ Int.	Ebauche/ Finition/Complet
1	L	A	Ebauche
2	P	A	Ebauche
3	L	I	Ebauche
4	P	I	Ebauche
5	L	A	Finition
6	P	A	Finition
7	L	I	Finition
8	P	I	Finition
9	L	A	Usinage complet
10	P	A	Usinage complet
11	L	I	Usinage complet
12	P	I	Usinage complet

En usinage longitudinal, la prise de passe se fait toujours selon l'axe transversal ; en dressage, elle se fait selon l'axe longitudinal.

Usinage extérieur signifie que la prise de passe se fait dans la direction négative de l'axe. En usinage intérieur, la prise de passe se fait dans la direction positive de l'axe.

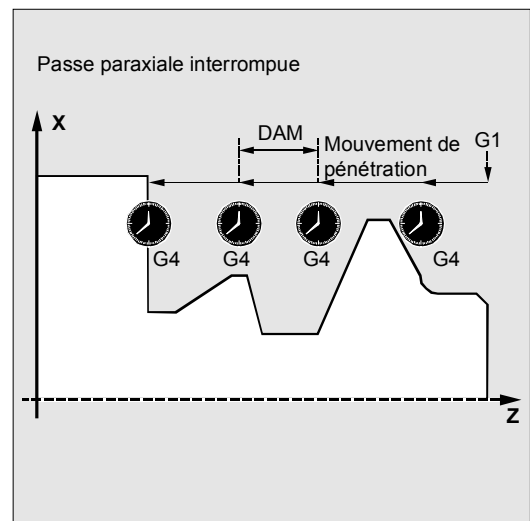
Pour le paramètre VARI, il y a un contrôle de plausibilité. Si, lors de l'appel du cycle, sa valeur ne se trouve pas dans la plage 1 ... 12, le cycle est abandonné avec l'alarme

61002 "Mode d'usinage mal contour".



DT et DAM (temporisation et course)

A l'aide de ces deux paramètres, vous pouvez obtenir une interruption des différentes passes d'ébauche après des courses définies, en vue de briser le copeau. Ces paramètres n'ont un sens qu'en ébauche. Dans le paramètre DAM, on définit la course maximale après laquelle un bris du copeau doit intervenir. Dans DT, on peut programmer une temporisation, qui est exécutée à chacun des points d'interruption de la passe d'usinage. Si DAM est à zéro (ou s'il a été ignoré lors de l'appel de cycle), des passes d'ébauche sans interruption ni temporisation sont générées.

**_VRT (trajet de relèvement)**

A partir de la version de logiciel 4.4, _VRT permet de programmer les trajets de relèvement dans les deux axes en ébauche.

Si _VRT=0 (paramètre pas programmé), le retrait est comme jusqu'alors Rayon de plaquette +1 mm.

**Remarques complémentaires****Définition du contour**

Vous programmez le contour dans un sous-programme dont le nom est déclaré comme paramètre.

Le sous-programme de contour doit contenir au minimum 3 blocs avec déplacements dans les deux axes du plan d'usinage.

Le plan d'usinage (G17, G18, G19) se paramètre avant l'appel du cycle dans le programme principal ou est le plan paramétré pour ce groupe G sur la machine. Ce plan ne peut être modifié dans le sous-programme de contour.

Si le sous-programme de contour est plus petit, le cycle est abandonné après sortie des alarmes 10933 "Le sous-programme de contour ne contient pas assez de blocs de contour" et 61606 "Erreur lors de la préparation du contour".

Des éléments de détalonnage peuvent se succéder directement.

On peut écrire sans restriction des blocs sans déplacement dans le plan.

4.5 Cycle de chariotage – CYCLE95

Le cycle prépare en interne tous les blocs de déplacement pour les deux premiers axes du plan courant, ceux-ci étant les seuls concernés par l'usinage. Le sous-programme de contour peut contenir des déplacements d'autres axes, mais les trajets correspondants ne sont pas exécutés pendant le cycle.

Comme géométrie de contour, on n'admet que des droites et des cercles programmés avec G0, G1, G2 et G3. De plus, les instructions pour les congés ou arrondis de raccordement et les chanfreins peuvent aussi être programmées. Si d'autres instructions de déplacement sont programmées dans le contour, le cycle est abandonné avec l'alarme 10930 "Type d'interpolation pas autorisé dans le contour de chariotage".

Le premier bloc avec déplacement dans le plan d'usinage courant, doit contenir une fonction préparatoire G0, G1, G2 ou G3, sinon le cycle est abandonné avec l'alarme

15800 "Erreurs conditions initiales pour CONTPRON".

Cette alarme est également déclenchée si G41/42 est active.

Le point de départ du contour est la première position dans le plan d'usinage programmée dans le sous-programme de contour.

La quantité maximale possible de blocs avec déplacements dans le plan pour le contour dépend de celui-ci. Le nombre de détalonnages n'est, par principe, pas limité.

Si un contour comprend plus d'éléments de contour que la mémoire interne au cycle peut accepter, il en résulte un abandon de cycle avec l'alarme

10934 "Le champ pour le fractionnement du contour est trop petit".

L'usinage doit alors être réparti sur plusieurs sections, représentées chacune par un sous-programme individuel de contour, le cycle devant être appelé spécifiquement pour chaque section. Si, pour un sous-programme de contour, le diamètre maximal ne se trouve pas au point de départ ou final programmé pour le contour, le cycle insère automatiquement une droite paraxiale au maximum du contour et cette partie du contour est usinée comme une zone de détalonnage.

La programmation des éléments suivants dans le sous-programme de contour provoque un abandon du cycle et la sortie de l'alarme

10931 "Le contour à usiner présente des défauts" :

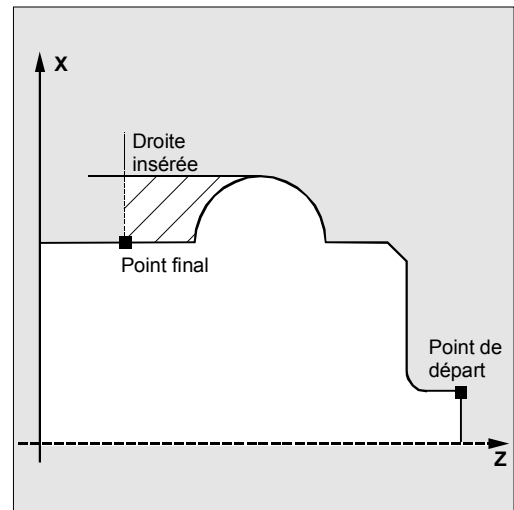
- plan de correction de rayon avec G17/G18/G19,
- frame,
- déplacement d'un axe du plan, dans lequel on usine, comme axe de positionnement
- sélection de la correction d'outil avec G41/G42.

Sens du contour

A partir de la version 4.4 du logiciel, le sens de programmation du contour peut être choisi librement. Le cycle détermine en interne automatiquement le sens d'usinage. Pour les usinages complets, la finition se fait dans le même sens que l'ébauche.

Si seule la finition a été sélectionnée, le contour est toujours exécuté dans le sens programmé.

Le premier et le dernier point de contour programmés sont pris en compte pour déterminer le sens d'usinage. Il est pour cette raison nécessaire de toujours écrire les deux coordonnées dans le premier bloc du sous-programme de contour.



Contrôle du contour

Le cycle vous propose un contrôle du contour concernant les points suivants :

- angle de dépouille de l'outil actif
- programmation d'arcs de cercle ayant un angle au centre > 180 degrés

Pour les éléments de détalonnage, le cycle vérifie si l'usinage avec l'outil actif est possible. Si le cycle constate que cet usinage conduit à une violation du contour, il est abandonné après sortie de l'alarme 61604 "L'outil actif viole le contour programmé".

Si l'angle de dépouille est nul dans le correcteur d'outil, ce contrôle ne s'effectue pas.

Si on trouve dans le contour des arcs de cercle trop grands, l'alarme

10931 "Le contour à usiner présente des défauts" apparaît.

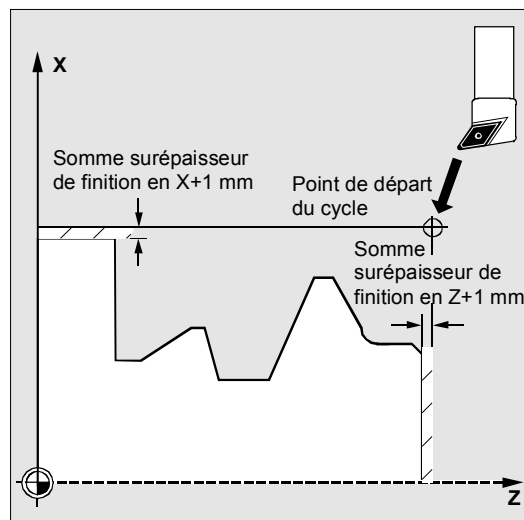
Point de départ

Le cycle détermine le point de départ pour l'usinage. Le point de départ est situé sur l'axe de pénétration, à une distance du contour égale à la surépaisseur de finition + trajet de relèvement (paramètre _VRT). Dans l'autre axe, il se trouve à la distance Surépaisseur de finition + _VRT devant le point de départ du contour.

A l'accostage du point de départ de l'usinage, le cycle sélectionne la correction du rayon de plaquette. Il faut donc choisir le dernier point avant l'appel du cycle de manière à exclure toute collision et à laisser une place suffisante pour les déplacements de positionnement.

Stratégie d'accostage du cycle

Le point de départ élaboré par le cycle est accosté, en ébauche, toujours avec les deux axes simultanément, en finition toujours axe par axe. En finition, c'est l'axe de prise de passe qui se déplace le premier.



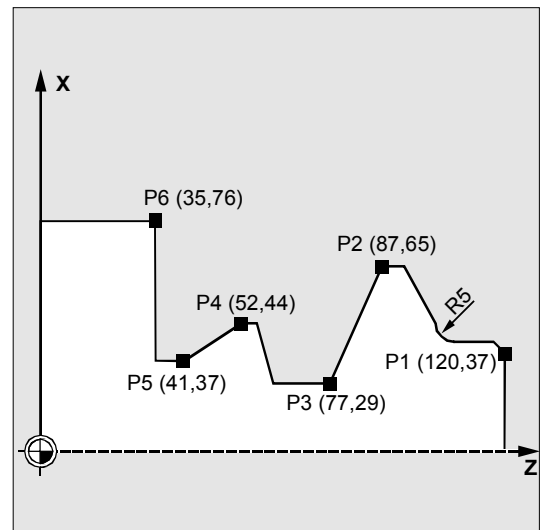


Exemple de programmation 1

Cycle de chariotage

Le contour, représenté sur les figures pour expliquer les paramètres, doit être usiné longitudinalement, à l'extérieur et complètement. Des surépaisseurs de finition paraxiales sont définies. En ébauche, aucune interruption de passe ne s'effectue. La profondeur de passe maximale vaut 5 mm.

Le contour est défini dans un programme distinct.



DEF STRING[8] UPNAME	Déf. d'une variable pour le nom du contour
N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	Position d'accostage avant l'appel
UPNAME="CONTOUR_1"	Affectation nom de sous-programme
N20 CYCLE95 (UPNAME, 5, 1.2, 0.6, , -> -> 0 .2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	Appel du cycle
N30 G0 G90 X81	Réaccostage de la position de départ
N40 Z125	Déplacement axe par axe
N50 M30	Fin de programme
PROC CONTOUR_1	Début sous-programme de contour
N100 G1 Z120 X37	Déplacement axe par axe
N110 Z117 X40	
N120 Z112 RND=5	Arrondi de rayon 5
N130 G1 Z95 X65	Déplacement axe par axe
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220 M17	Fin de sous-programme

-> doit être programmé dans un bloc

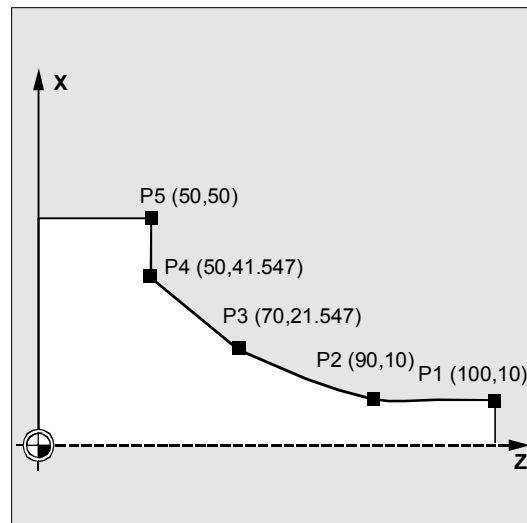
4.5 Cycle de chariotage – CYCLE95



Exemple de programmation 2

Cycle de chariotage

Le contour à réaliser est défini dans le programme appelant ; après l'appel du cycle, une passe de finition le long du contour est effectuée.



```
N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8
```

```
N120 S500 M3
```

```
N130 T11 D1
```

```
N140 G0 X70
```

```
N150 Z60
```

```
N160 CYCLE95 ("DEBUT:FIN",2.5,0.8, -> Appel du cycle
0.8,0,0.8,0.75,0.6,1)
```

```
ANFANG:
```

```
N180 G1 X10 Z100 F0.6
```

```
N190 Z90
```

```
N200 Z=AC(70) ANG=150
```

```
N210 Z=AC(50) ANG=135
```

```
N220 Z=AC(50) X=AC(50)
```

```
FIN:
```

```
N230 M02
```

4.6 Usinage de dégagements de filetage – CYCLE96



Programmation du cycle

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM)



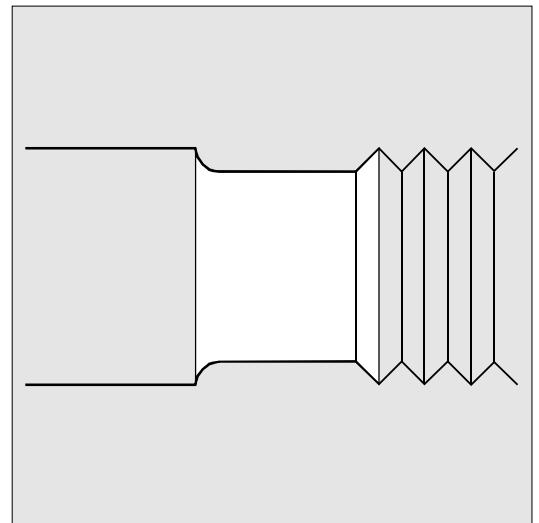
Liste des paramètres

DIATH	real	Diamètre nominal du filetage
SPL	real	Point de départ du contour suivant l'axe longitudinal
FORM	char	Définition de la forme
Valeurs : A (pour forme A)		
B (pour forme B)		
C (pour forme C)		
D (pour forme D)		



But et utilisation du cycle

Ce cycle permet d'usiner des dégagements de filetage selon DIN76 sur des pièces avec filetage métrique ISO.





Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

Le point de départ est une position quelconque à partir de laquelle chaque dégagement de filetage peut être accosté sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Le point de départ du cycle est calculé en interne et il est accosté en G0.
- Sélection de la correction de rayon d'outil correspondant à la position de plaquette active. Exécution du contour du dégagement avec la vitesse d'avance programmée avant l'appel du cycle.
- Retrait au point de départ, en G0, et annulation de la correction de rayon d'outil par G40.



Signification des paramètres

DIATH (diamètre nominal)

Ce cycle permet d'usiner des dégagements pour des filetages métriques ISO M3 à M68.

S'il résulte de la valeur programmée pour DIATH un diamètre final < 3 mm, le cycle est abandonné avec l'alarme

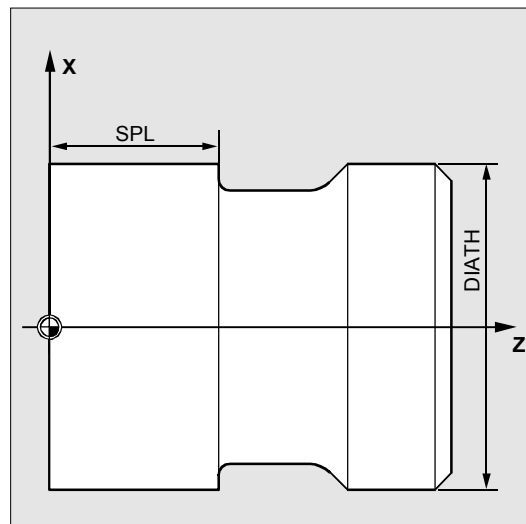
61601 "Diamètre pièce finie trop petit".

Si le paramètre a une autre valeur que celle indiquée par DIN76 Partie 1, le cycle est abandonné aussi avec l'alarme

61001 "Pas de filet erroné".

SPL (point de départ)

Avec ce paramètre, vous définissez la dimension finale suivant l'axe longitudinal.



FORM (définition)

Les dégagements de filetage des formes A et B sont définis pour des filetages extérieurs, la forme A pour des sorties normales de filetage, la forme B pour des sorties réduites.

Les dégagements de filetage des formes C et D sont utilisés pour des filetages intérieurs, la forme C pour une sortie normale, la forme D pour une sortie réduite.

Si le paramètre a une autre valeur que A ... D, le cycle est abandonné avec l'alarme 61609 "Forme mal définie".

La correction de rayon d'outil est automatiquement sélectionnée de façon interne au cycle.

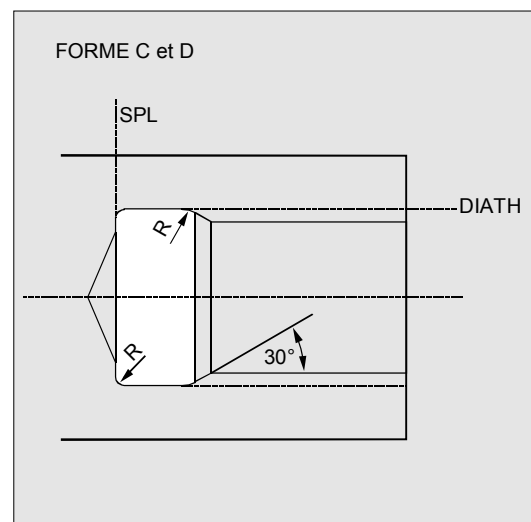
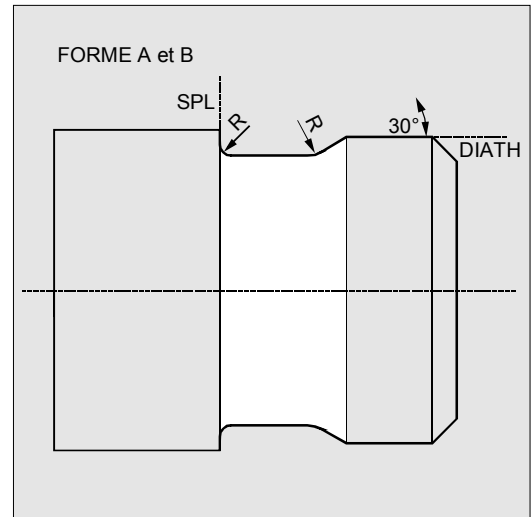
Le cycle ne travaille qu'avec les positions de plaquette 1 ... 4. Si le cycle détecte une position de plaquette 5 ... 9 ou si la forme de dégagement ne peut pas être usinée avec la position de plaquette sélectionnée, l'alarme

61608 "Mauvaise programmation de la position de plaquette"

apparaît et le cycle est abandonné.

Le cycle détermine automatiquement le point de départ qui est défini par la position de plaquette de l'outil actif et le diamètre du filetage. La position de ce point de départ par rapport aux valeurs de coordonnées programmées est définie par la position de l'outil actif.

Dans le cycle, un contrôle de l'angle de dépouille de l'outil actif a lieu pour les formes A et B. Si le cycle constate que la forme du dégagement ne peut pas être usinée par l'outil sélectionné, le message "Forme modifiée du dégagement" apparaît sur la commande numérique; l'usinage se poursuit cependant.



4.6 Usinage de dégagements de filetage – CYCLE96



Remarques complémentaires

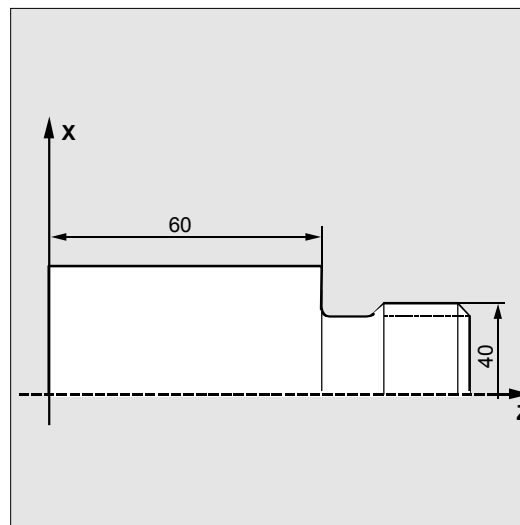
Une correction d'outil doit être activée avant l'appel du cycle, sinon, le cycle est abandonné après la sortie du message d'erreur 61000 "Pas de correction d'outil active".



Exemple de programmation

Dégagement de filetage_forme_A

Avec ce programme, vous pouvez usiner un dégagement de filetage de forme A.



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	Détermination des valeurs technologiques
N20 G0 G90 Z100 X50	Sélection de la position de départ
N30 CYCLE96 (40, 60, "A")	Appel du cycle
N40 G90 G0 X30 Z100	Accostage de la position suivante
N50 M30	Fin de programme

4.7 Filetage – CYCLE97



Programmation du cycle

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)



Liste des paramètres

PIT	real	Pas du filet en tant que valeur (introduire sans signe)
MPIT	real	Pas du filet en tant que taille de filetage Plage de valeurs : 3 (pour M3) ... 60 (pour M60)
SPL	real	Point de départ du filetage dans l'axe longitudinal
FPL	real	Point final du filetage dans l'axe longitudinal
DM1	real	Diamètre du filetage au point de départ
DM2	real	Diamètre du filetage au point final
APP	real	Course d'accélération (introduire sans signe)
ROP	real	Course de freinage (introduire sans signe)
TDEP	real	Profondeur du filet (introduire sans signe)
FAL	real	Surépaisseur de finition (introduire sans signe)
IANG	real	Angle de pénétration Plage de valeurs : "+" (pour pénétration oblique le long d'un flanc) "–" (pour pénétration oblique alternée)
NSP	real	Décalage du point de départ pour le premier filet (introduire sans signe)
NRC	int	Nombre de passes d'ébauche (introduire sans signe)
NID	int	Nombre de passes à vide (introduire sans signe)
VARI	int	Définition du mode d'usinage du filetage Plage de valeurs : 1 ... 4
NUMT	int	Nombre de filets (introduire sans signe)

4.7 Filetage – CYCLE97



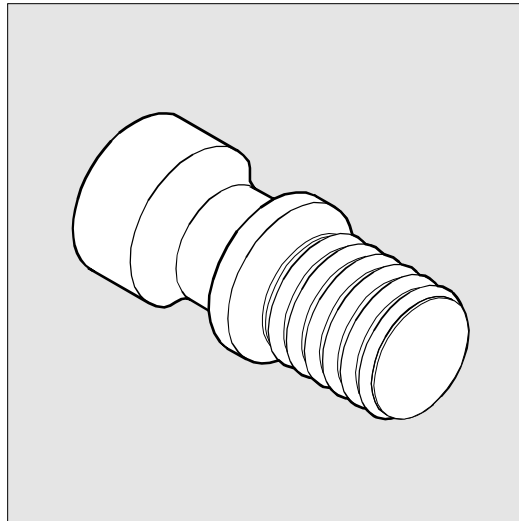
But et utilisation du cycle

Le cycle Filetage permet d'usiner des filetages intérieurs et extérieurs sur corps cylindriques et coniques à pas constant selon l'axe longitudinal et l'axe transversal. Les filetages peuvent être monofilets ou multifilets. Pour des filetages multifilets, les différents filets sont usinés les uns après les autres.

La pénétration se fait automatiquement ; vous pouvez choisir entre les variantes passes à pénétration constante ou passes à section de copeau constante.

Le sens du filetage (à droite ou à gauche) est défini par le sens de rotation de la broche, qui doit être programmé avant l'appel du cycle.

Les corrections de vitesse d'avance et de vitesse de rotation de broche sont inefficaces dans les blocs de déplacement comprenant des filetages.



L'utilisation de ce cycle suppose une broche régulée en vitesse de rotation possédant un système de mesure de déplacement.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

Le point de départ est une position quelconque à partir de laquelle le point de départ du filetage programmé + la course d'accélération peut être accosté sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage, en G0, du point de départ déterminé en interne au cycle, au début de la course d'accélération pour l'usinage du premier filet
- Pénétration d'ébauche correspondant au type de pénétration défini sous VARI.
- L'usinage du filetage est répété en accord avec le nombre de passes d'ébauche programmé.
- Lors de la passe suivante avec G33, la surépaisseur de finition est usinée.
- En fonction du nombre de passes à vide, on répète cette passe.
- L'ensemble de la séquence est répété pour chaque autre filet.



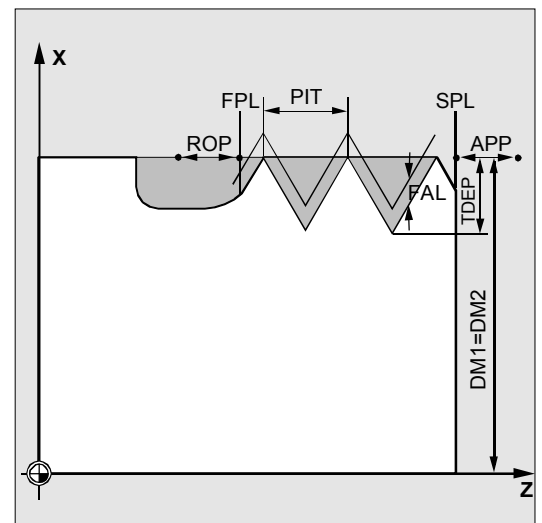
Signification des paramètres

PIT et MPIT (pas et taille de filetage)

Le pas du filet est une valeur paraxiale, introduite sans signe. Pour la réalisation de filetages métriques cylindriques, il est aussi possible de déclarer le pas du filet par le paramètre MPIT, comme taille de filetage (M3 à M60). Les deux paramètres ne devraient pas être utilisés simultanément. S'ils contiennent des valeurs qui se contredisent, le cycle génère l'alarme 61001 "Pas de filet erroné" et son traitement est abandonné.

DM1 et DM2 (diamètre)

Ce paramètre sert à définir le diamètre du filetage au point de départ et au point final du filetage. Sur les filetages intérieurs, ce diamètre est celui de l'avant-trou.



Relations entre SPL, FPL, APP et ROP (point de départ, point final, course d'accélération et course de freinage)

Le point de départ (SPL) ou le point final (FPL) programmé représentent le point de départ ou le point final d'origine du filetage. Cependant, le point de départ utilisé dans le cycle est décalé de la course d'accélération APP, en amont par rapport au point programmé ; de la même façon, le point final est décalé de la course de freinage ROP, en aval par rapport au point programmé. Dans l'axe transversal, le point de départ défini par le cycle se trouve toujours à 1 mm au-dessus du diamètre du filetage programmé. Ce plan d'élévation est automatiquement formé en interne à la commande numérique.

Relations entre TDEP, FAL, NRC et NID (profondeur du filet, surépaisseur de finition, nombre de passes)

La surépaisseur de finition programmée est parallèle à l'axe et est soustraite de la profondeur du filet TDEP déclarée et le solde résultant est réparti en passes d'ébauche.

Le cycle calcule les différentes profondeurs de passe en fonction du paramètre VARI.

En cas de répartition de la profondeur de filet à usiner en passes à section constante de copeau, l'effort de coupe reste constant pour toutes les passes d'ébauche. La pénétration se fait alors avec des valeurs différentes de profondeur de passe.

Une deuxième variante consiste à répartir la profondeur totale du filet en passes de profondeur constante. La section du copeau est alors plus importante au fur et à mesure des passes.

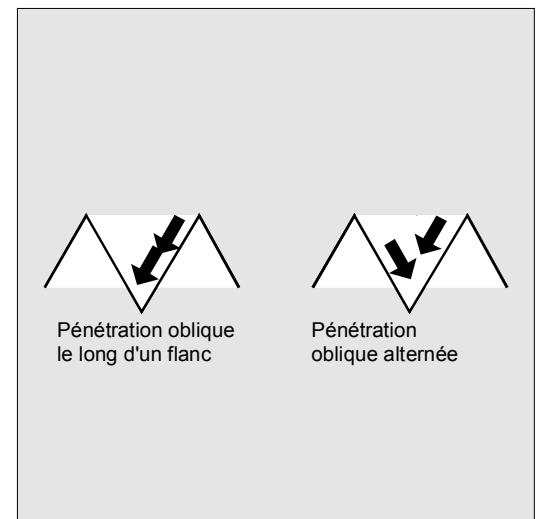
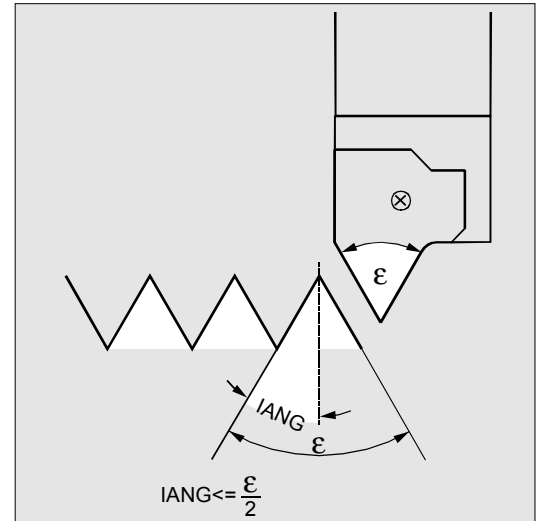
Cependant, cette technique peut conduire à de meilleures conditions de coupe pour des faibles valeurs de profondeur de filet.

La surépaisseur de finition FAL est enlevée en une passe après l'ébauche. Ensuite, les passes à vide programmées sous NID sont exécutées.

IANG (angle de pénétration)

Avec ce paramètre, vous déterminez l'angle sous lequel se fait la pénétration dans le filetage. Si la pénétration doit avoir lieu perpendiculairement à la direction de coupe (pénétration normale), il faut régler ce paramètre sur zéro. Celui-ci peut donc être ignoré dans la liste des paramètres, car il est alors automatiquement pré-réglé avec la valeur zéro. Si on doit faire la pénétration le long des flancs (pénétration oblique), la valeur absolue de ce paramètre ne doit pas dépasser la moitié de l'angle d'ouverture de l'outil.

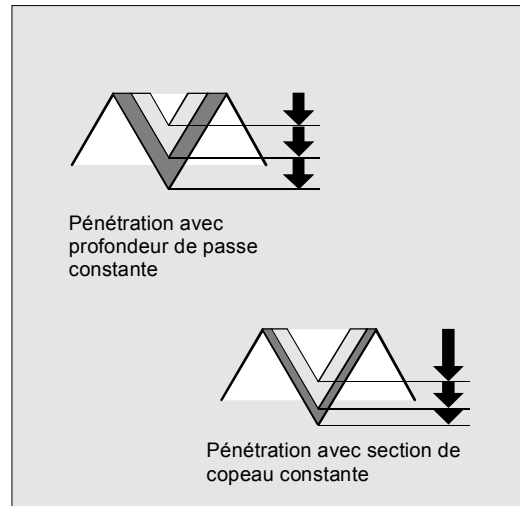
Le signe de ce paramètre détermine l'exécution de cette pénétration. Pour des valeurs positives, on pénètre toujours sur le même flanc (pénétration oblique le long d'un flanc) ; pour des valeurs négatives, on pénètre en alternance sur les deux flancs (pénétration oblique alternée). La pénétration oblique alternée n'est possible que pour des filetages cylindriques. Si la valeur de IANG pour des filetages coniques est toutefois négative, le cycle exécute une pénétration oblique le long d'un flanc.

**NSP (décalage du point de départ)**

Sous ce paramètre, vous pouvez programmer la valeur angulaire définissant le point d'attaque du premier filet sur la circonférence de la pièce de révolution. Il s'agit ici d'un décalage de point de départ. Le paramètre peut prendre des valeurs comprises entre 0.0001 et +359.9999 degrés. Si aucun décalage n'est précisé ou si le paramètre a été ignoré dans la liste des paramètres, le premier filet commence automatiquement au repère zéro degré.

VARI (mode d'usinage)

Avec le paramètre VARI, vous fixez le mode d'usinage, intérieur ou extérieur, ainsi que la pénétration avec laquelle vous voulez travailler en ébauche. Le paramètre VARI peut prendre des valeurs comprises entre 1 et 4, leurs significations étant les suivantes :



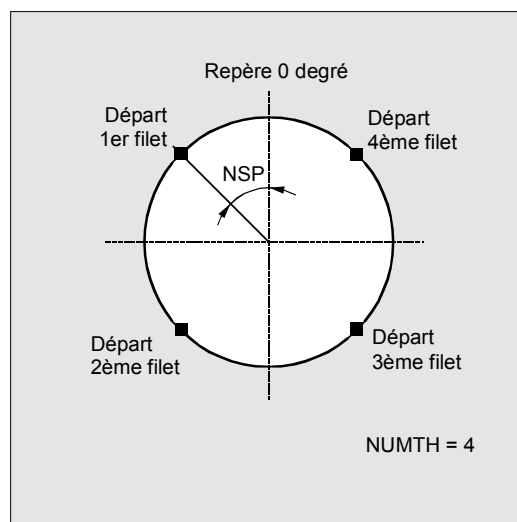
Valeur	Extérieur/Intérieur	Prof. passe const./ Section copeau const.
1	extérieur	Profondeur de passe constante
2	intérieur	Profondeur de passe constante
3	extérieur	Section copeau constante
4	intérieur	Section copeau constante

Lorsqu'une autre valeur est programmée pour le paramètre _VARI, le cycle est suspendu après l'émission de l'alarme 61002 "Mode d'usinage mal défini".

NUMT (nombre de filets)

Avec ce paramètre, vous déterminez le nombre de filets pour un filetage à plusieurs filets. Pour un filetage monofillet, le paramètre est à mettre à zéro ou il peut être ignoré dans la liste des paramètres. Les filets sont répartis uniformément sur la circonférence de la pièce de révolution, le premier filet étant défini par le paramètre NSP.

Si on doit réaliser un filetage multifilet avec une répartition non uniforme des filets sur la circonférence, on doit appeler le cycle pour chaque filet en programmant le décalage correspondant du point de départ.

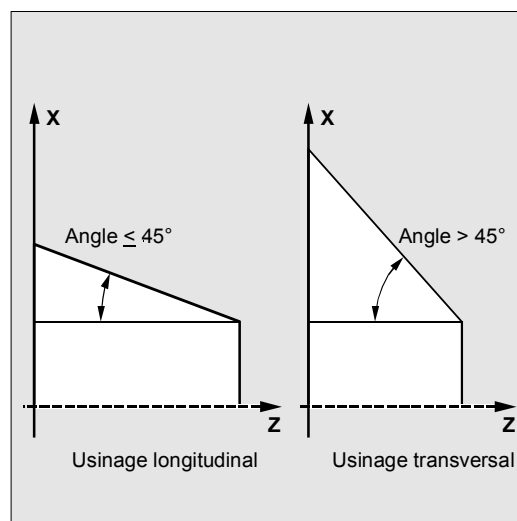




Remarques complémentaires

Distinction entre usinage longitudinal et usinage transversal

Le cycle décide lui-même s'il doit usiner un filetage en longitudinal ou en transversal. Ceci dépend de l'angle du cône sur lequel le filetage doit être usiné. Si l'angle du cône est ≤ 45 degrés, le filetage est usiné dans l'axe longitudinal, sinon dans l'axe transversal.



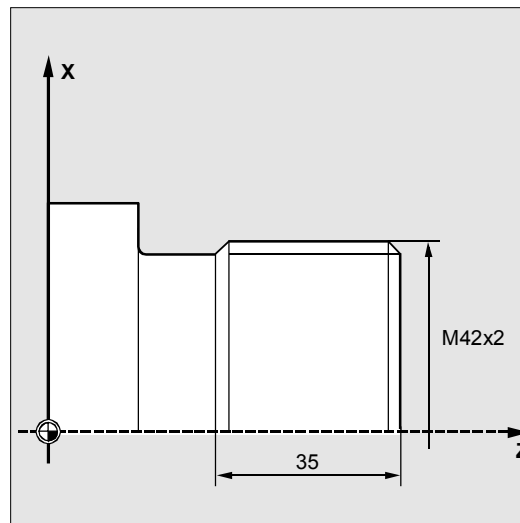
4.7 Filetage – CYCLE97



Exemple de programmation

Filetage

Avec ce programme, vous pouvez usiner un filetage métrique extérieur M42x2, avec pénétration oblique. La pénétration se fait avec section de copeau constante. On exécute 5 passes d'ébauche pour une profondeur de filet de 1,23 mm, sans surépaisseur de finition. Pour finir, on a prévu 2 passes à vide.



```
DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35,
DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3,
TDEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0
DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMT=1
```

Définition des paramètres avec affectations de valeurs

```
N10 G0 G90 Z100 X60
```

Sélection de la position de départ

```
N20 G95 D1 T1 S1000 M4
```

Détermination des valeurs technologiques

```
N30 CYCLE97 ( , MPIT, SPL, FPL, DM1, ->
-> DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, ->
-> NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)
```

Appel du cycle

```
N40 G90 G0 X100 Z100
```

Accostage de la position suivante

```
N50 M30
```

Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

4.8 Concaténation de filetages – CYCLE98



Programmation du cycle

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT)



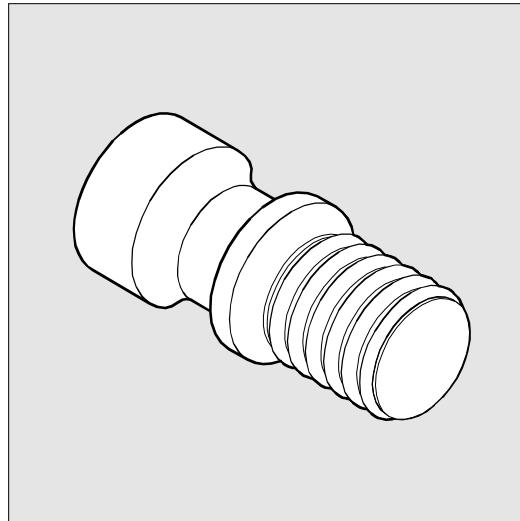
Liste des paramètres

PO1	real	Point de départ du filetage dans l'axe longitudinal
DM1	real	Diamètre du filetage au point de départ
PO2	real	Premier point intermédiaire dans l'axe longitudinal
DM2	real	Diamètre au premier point intermédiaire
PO3	real	Deuxième point intermédiaire
DM3	real	Diamètre au deuxième point intermédiaire
PO4	real	Point final du filetage dans l'axe longitudinal
DM4	real	Diamètre au point final
APP	real	Course d'accélération (introduire sans signe)
ROP	real	Course de freinage (introduire sans signe)
TDEP	real	Profondeur du filet (introduire sans signe)
FAL	real	Surépaisseur de finition (introduire sans signe)
IANG	real	Angle de pénétration Plage de valeurs : "+" (pour pénétration oblique le long d'un flanc) "–" (pour pénétration oblique alternée)
NSP	real	Décalage du point de départ pour le premier filet (introduire sans signe)
NRC	int	Nombre de passes d'ébauche (introduire sans signe)
NID	int	Nombre de passes à vide (introduire sans signe)
PP1	real	Pas du filet 1, en tant que valeur (introduire sans signe)
PP2	real	Pas du filet 2, en tant que valeur (introduire sans signe)
PP3	real	Pas du filet 3, en tant que valeur (introduire sans signe)
VARI	int	Définition du mode d'usinage du filetage Plage de valeurs : 1 ... 4
NUMT	int	Nombre de filets (introduire sans signe)



But et utilisation du cycle

Ce cycle permet la réalisation de plusieurs filetages cylindriques ou coniques accolés, à pas constant, en usinage longitudinal ou transversal, les pas de filet pouvant être différents.



Déroulement du cycle

Position atteinte avant le début du cycle :

Le point de départ est une position quelconque à partir de laquelle le point de départ du filetage programmé + la course d'accélération peut être accosté sans collision.

Le cycle génère la séquence de déplacements suivante :

- Accostage, en G0, du point de départ déterminé en interne au cycle, au début de la course d'accélération pour l'usinage du premier filet
- Pénétration d'ébauche correspondant au type de pénétration défini sous VARI
- L'usinage du filetage est répété en accord avec le nombre de passes d'ébauche programmé.
- Lors de la passe suivante avec G33, la surépaisseur de finition est usinée.
- En fonction du nombre de passes à vide, on répète cette passe.
- L'ensemble de la séquence est répété pour chaque autre filet.



Signification des paramètres

PO1 et DM1 (point de départ et diamètre)

Ces paramètres servent à programmer l'origine de la concaténation de filetages. Le point de départ, élaboré par le cycle et accosté en G0 au début du cycle, se trouve devant le point de départ programmé à une distance égale à la course d'accélération.

PO2, DM2 et PO3, DM3 (point intermédiaire et diamètre)

Avec ces paramètres, vous programmez deux points intermédiaires dans le filetage.

PO4 et DM4 (point final et diamètre)

Vous programmez le point final d'origine sous les paramètres PO4 et DM4.



Pour les filetages intérieurs, DM1...DM4 est le diamètre de l'avant-trou.

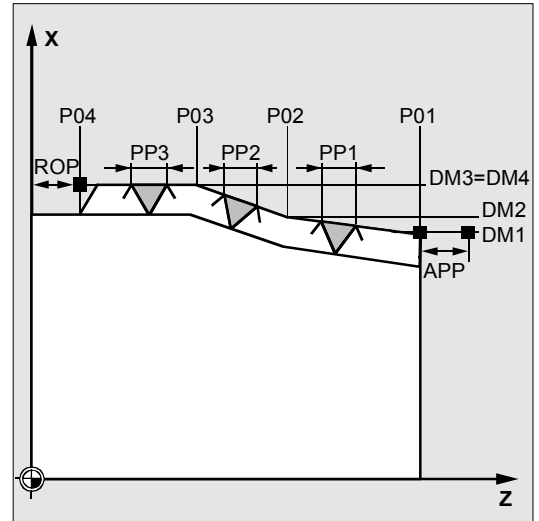
Relation entre APP et ROP (course d'accélération et de freinage)

Le point de départ utilisé dans le cycle est décalé en amont, de la valeur de la course d'accélération APP par rapport au point de départ d'origine, et le point final, de façon analogue, est décalé en aval du point final programmé, d'une valeur égale à la course de freinage ROP.

Dans l'axe transversal, le point de départ défini par le cycle se trouve toujours à 1 mm au-dessus du diamètre du filetage programmé. Ce plan d'élévation est automatiquement formé en interne à la commande numérique.

Relations entre TDEP, FAL, NRC et NID (profondeur du filet, surépaisseur de finition, nombre de passes d'ébauche et à vide)

La surépaisseur de finition programmée est déduite de la profondeur du filet TDEP déclarée et la différence est divisée en passes d'ébauche. Le cycle calcule les différentes profondeurs de passe en fonction du paramètre VARI. Lorsque la profondeur de filet à usiner est divisée en passes à section de copeau constante, l'effort de coupe reste constant pour toutes les passes d'ébauche. La pénétration se fait alors avec des valeurs différentes de profondeur de passe.



4.8 Concaténation de filetages – CYCLE98

Une deuxième variante consiste à répartir la profondeur totale du filet en passes de profondeur constante. La section du copeau est alors plus importante au fur et à mesure des passes.

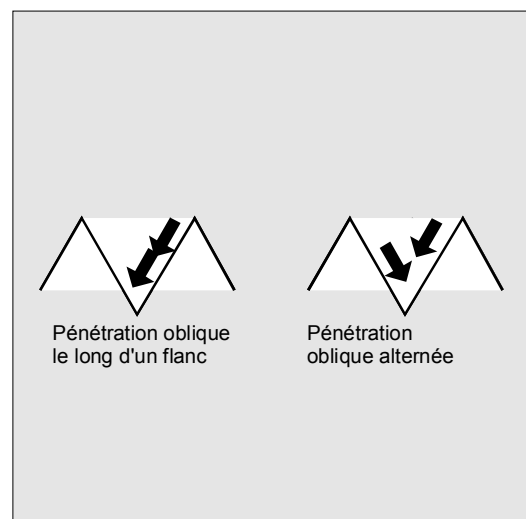
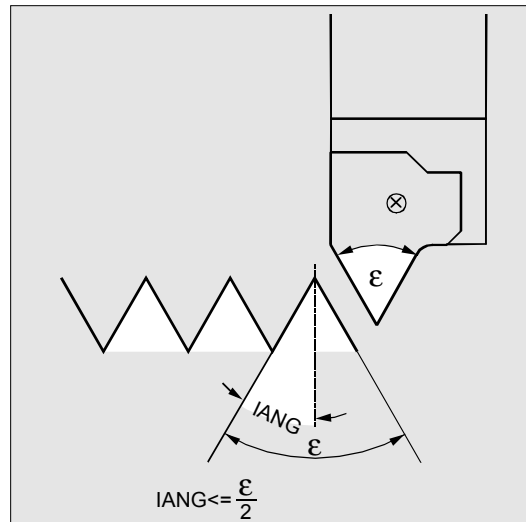
Cependant, cette technique peut conduire à de meilleures conditions de coupe pour des faibles valeurs de profondeur de filet.

La surépaisseur de finition FAL est enlevée en une passe après l'ébauche. Ensuite, les passes à vide programmées sous NID sont exécutées.

IANG (angle de pénétration)

Avec ce paramètre, vous déterminez l'angle sous lequel se fait la pénétration dans le filetage. Si la pénétration doit avoir lieu perpendiculairement à la direction de coupe (pénétration normale), il faut régler ce paramètre sur zéro. Celui-ci peut donc être ignoré dans la liste des paramètres, car il est alors automatiquement pré-régulé avec la valeur zéro. Si on doit faire la pénétration le long des flancs (pénétration oblique), la valeur absolue de ce paramètre ne doit pas dépasser la moitié de l'angle d'ouverture de l'outil.

Le signe de ce paramètre détermine l'exécution de cette pénétration. Pour des valeurs positives, on pénètre toujours sur le même flanc (pénétration oblique le long d'un flanc) ; pour des valeurs négatives, on pénètre en alternance sur les deux flancs (pénétration oblique alternée). La pénétration oblique alternée n'est possible que pour des filetages cylindriques. Si la valeur de IANG pour des filetages coniques est toutefois négative, le cycle exécute une pénétration oblique le long d'un flanc.



NSP (décalage du point de départ)

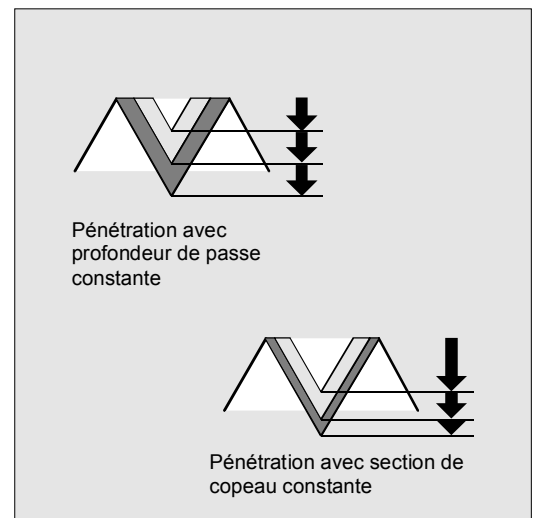
Sous ce paramètre, vous pouvez programmer la valeur angulaire définissant le point d'attaque du premier filet sur la circonférence de la pièce de révolution. Il s'agit ici d'un décalage de point de départ. Le paramètre peut prendre des valeurs comprises entre 0.0001 et +359.9999 degrés. Si aucun décalage n'est précisé ou si le paramètre a été ignoré dans la liste des paramètres, le premier filet commence automatiquement au repère zéro degré.

PP1, PP2 et PP3 (pas de filet)

Avec ces paramètres, vous déterminez le pas de filet des trois sections de la concaténation de filetages. La valeur des pas est à introduire en paraxial et sans signe.

VARI (mode d'usinage)

Avec le paramètre VARI, vous fixez le mode d'usinage, intérieur ou extérieur, ainsi que la pénétration avec laquelle vous voulez travailler en ébauche. Le paramètre VARI peut prendre des valeurs comprises entre 1 et 4, leurs significations étant les suivantes :



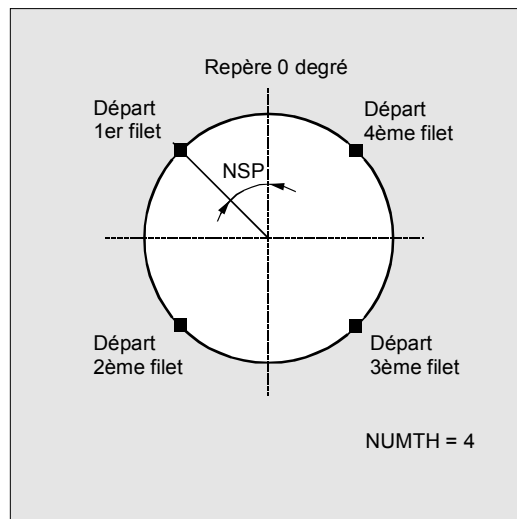
Valeur	Extérieur/Intérieur	Prof. passe const./ Section copeau const.
1	extérieur	Profondeur de passe constante
2	intérieur	Profondeur de passe constante
3	extérieur	Section copeau constante
4	intérieur	Section copeau constante

Si une autre valeur est programmée pour le paramètre VARI, le cycle est abandonné après génération de l'alarme 61002 "Mode d'usinage mal défini".

NUMT (nombre de filets)

Avec ce paramètre, vous déterminez le nombre de filets pour un filetage à plusieurs filets. Pour un filetage monofillet, le paramètre est à mettre à zéro ou il peut être ignoré dans la liste des paramètres. Les filets sont répartis uniformément sur la circonférence de la pièce de révolution, le premier filet étant défini par le paramètre NSP.

Si on doit réaliser un filetage multifilet avec une répartition non uniforme des filets sur la circonférence, on doit appeler le cycle pour chaque filet en programmant le décalage correspondant du point de départ.



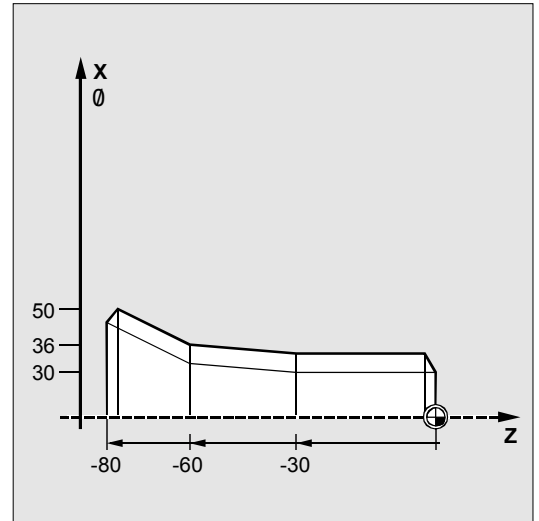


Exemple de programmation

Concaténation de filetages

Avec ce programme, vous pouvez réaliser une concaténation de filetages commençant par un filetage cylindrique. La pénétration se fait perpendiculairement au filetage ; ni surépaisseur de finition, ni décalage de point de départ ne sont programmés. On exécute 5 passes d'ébauche et une passe à vide.

Le mode d'usinage retenu est longitudinal, extérieur, avec section de copeau constante.



N10 G95 T5 D1 S1000 M4	Détermination des valeurs technologiques
N20 G0 X40 Z10	Accostage de la position de départ
N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, -> -> 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , , -> -> 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	Appel du cycle
N40 G0 X55	Déplacement axe par axe
N50 Z10	
N60 X40	
N70 M30	Fin de programme

-> doit être programmé dans un bloc

4.9 Retailage de filetages (à partir du logiciel 5.3)

4.9 Retailage de filetages (à partir du logiciel 5.3)



A partir du logiciel 5.3, les cycles CYCLE97 et CYCLE98 permettent également la reprise de filetages.



But et utilisation du cycle

La fonction "Retailage de filetages" prend en considération et compense le décalage angulaire occasionné par une interruption suite à un bris d'outil ou une mesure.

Elle est exécutable dans le groupe fonctionnel Machine, en mode de fonctionnement JOG.

Les cycles calculent, à partir des données enregistrées lors de la synchronisation dans le filet, un décalage angulaire supplémentaire pour le filetage, qui est additionné au décalage programmé du point de départ.

Conditions

Le canal, dans lequel la reprise de filetage doit avoir lieu, est sélectionné ; les axes concernés sont référencés. Le canal se trouve à l'état Reset ; la broche est arrêtée.



Déroulement du cycle

- Sélectionnez le groupe fonctionnel "Machine" et le mode JOG.
- Actionnez la touche logicielle "Retailage filetage"
→ Ouvrez le masque pour cette fonction.

Reprise de filetage		Sélection de plan G17, G18, G19	
		Sélection de plan G18	
Position de broche		I:	0.000 grad
Position Z		Z	0.000 mm
Position X		X	0.000 mm

- Positionnez l'outil à fileter dans le filet.
- Actionnez la touche logicielle "Point synchro" lorsque l'outil à fileter se trouve exactement dans le filet.

- La touche logicielle "Abandon" vous permet de retourner à la barre de menu précédente sans enregistrement de valeur dans la CN.
- Si vous actionnez la touche logicielle "OK", toutes les valeurs sont transférées dans les données GUD de la CN.
- Dégagez ensuite l'outil et amenez-le en position de départ.
- Sélectionnez le mode "Automatique" et positionnez le pointeur de programme avant l'appel du cycle de filetage en effectuant une recherche de bloc.
- Démarrez le programme avec Départ programme.



Fonctions supplémentaires

Avec la touche logicielle "Effacer", vous pouvez effacer des valeurs introduites antérieurement.

Si le canal comporte plusieurs broches, le masque possède un champ supplémentaire dans lequel vous pouvez sélectionner la broche avec laquelle le filetage doit être réalisé.

4.10 Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)

Le cycle de chariotage étendu est une option.
Il requiert la version de logiciel 5.3 pour NCK et MMC.

**Programmation du cycle**

```
CYCLE950 (_NP1, _NP2, _NP3, _NP4, _VARI, _MID, _FALZ, _FALX, _FF1, _FF2,
_FF3, _FF4, _VRT, _ANGB, _SDIS, _NP5, _NP6, _NP7, _NP8, _APZ, _APZA, _APX,
_APXA, _TOL1)
```

**Liste des paramètres**

_NP1	string	Nom du sous-programme de contour de pièce finie
_NP2	string	Etiquette / numéro de bloc pour début de contour de pièce finie, facultatif (permet de définir des sections de contour)
_NP3	string	Etiquette / numéro de bloc pour fin de contour de pièce finie, facultatif (permet de définir des sections de contour)
_NP4	string	Nom du programme de chariotage à générer
_VARI	int	Mode d'usinage : (introduire sans signe) POSITION DES UNITES : Valeurs : 1...longitudinal 2...transversal 3...parallèle au contour POSITION DES DIZAINES : Valeurs : 1...sens programmé de prise de passe X- 2...sens programmé de prise de passe X+ 3...sens programmé de prise de passe Z- 4...sens programmé de prise de passe Z+ POSITION DES CENTAINES : Valeurs : 1...ébauche 2...finition 3...complet POSITION DES MILLIERS : Valeurs : 1...avec enlèvement matière restante 2...sans enlèvement matière restante (relèvement) POSITION DES DIZAINES DE MILLIERS Valeurs : 1...usinage des détalonnages 2...pas d'usinage des détalonnages POSITION DES CENTAINES DE MILLIERS : Valeurs : 1...sens programmé d'usinage X- 2...sens programmé d'usinage X+ 3...sens programmé d'usinage Z- 4...sens programmé d'usinage Z+
_MID	real	Profondeur de passe (introduire sans signe)
_FALZ	real	Surépaisseur de finition dans l'axe longitudinal (introduire sans signe)
_FALX	real	Surépaisseur de finition dans l'axe transversal (introduire sans signe)
_FF1	real	Avance pour ébauche longitudinale

4.10 Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)

_FF2	real	Avance pour ébauche transversale
_FF3	real	Avance pour finition
_FF4	real	Avance aux éléments de transition (rayon, chanfrein)
_VRT	real	Trajet de relèvement en ébauche, en relatif (introduire sans signe)
_ANGB	real	Angle de relèvement en ébauche
_SDIS	real	Distance de sécurité pour le contournement d'obstacles, en relatif
_NP5	string	Nom du programme de contour de pièce brute
_NP6	string	Etiquette / numéro de bloc pour début de contour de pièce brute, facultatif (permet de définir des sections de contour)
_NP7	string	Etiquette / numéro de bloc pour fin de contour de pièce brute, facultatif (permet de définir des sections de contour)
_NP8	string	Nom du programme de contour actualisé de pièce brute
_APZ	real	Valeur dans axe longitudinal pour définition pièce brute
_APZA	int	Evaluation du paramètre _APZ en absolu ou relatif 90=absolu, 91=relatif
_APX	real	Valeur dans axe transversal pour définition pièce brute
_APXA	int	Evaluation du paramètre _APX en absolu ou relatif 90=absolu, 91=relatif
_TOL1	real	Tolérance de la pièce brute



But et utilisation du cycle

Avec le cycle de chariotage étendu CYCLE950, vous pouvez réaliser un contour par chariotage paraxial ou parallèle au contour. Vous pouvez définir une pièce brute quelconque qui est prise en compte lors du chariotage. Le contour de la pièce finie doit être continu et peut comporter un nombre quelconque d'éléments de détalonnage. La pièce brute peut être définie sous forme de contour ou à l'aide de valeurs axiales.

Vous pouvez réaliser des contours en usinage longitudinal ou transversal. L'opération peut être sélectionnée (ébauche, finition, usinage complet, sens d'usinage et de prise de passe). Une actualisation du contour de la pièce brute est possible.

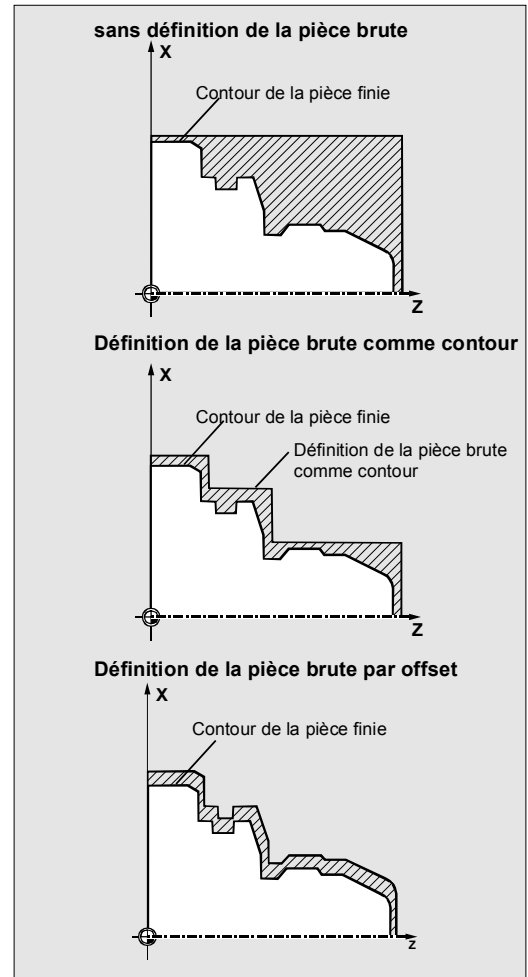
En ébauche, la profondeur de passe programmée est respectée, les deux dernières passes se faisant toujours à des profondeurs identiques. On ébauche jusqu'à la surépaisseur de finition programmée.

La finition se fait dans la même direction que l'ébauche.

Le cycle sélectionne et annule automatiquement la correction de rayon d'outil.

Nouvelles fonctions par rapport à CYCLE95 :

- La pièce brute peut être définie en programmant un contour, en indiquant une surépaisseur d'usinage par rapport au contour de la pièce finie ou un cylindre brut (ou un cylindre creux brut en cas d'usinage intérieur).
- Le cycle peut détecter de la matière restante qui ne peut pas être enlevée avec l'outil actif. Il peut ensuite générer un contour actualisé de pièce brute, qui sera rangé en tant que programme dans la mémoire de programmes pièce.
- Les contours peuvent être décrits :
 - dans un programme spécifique
 - dans le programme principal appelant
 - en tant que section d'un programme quelconque
- L'ébauche peut avoir lieu parallèlement aux axes ou au contour.
- Lors de cette opération, la matière restant le long du contour peut être enlevée après chaque passe ou l'outil peut être relevé immédiatement lorsque le point d'intersection avec le contour est atteint.
- L'angle de relèvement de l'outil en ébauche est programmable.
- Les détalonnages peuvent être usinés ou non en ébauche.

**Déroulement du cycle****Position atteinte avant le début du cycle :**

Le point de départ est une position quelconque à partir de laquelle le contour de la pièce brute peut être accosté sans collision. Le cycle calcule des déplacements d'accostage du point de départ de l'usinage qui excluent toute collision, sans cependant tenir compte des données de l'organe porte-outil.

Séquence de déplacements en ébauche paraxiale :

- Le point de départ de l'ébauche est calculé en interne et il est accosté en G0.

- La prise de passe, dont la valeur est calculée en fonction du paramètre `_MID`, est effectuée en G1, puis l'ébauche paraxiale a lieu en G1. L'avance pour l'ébauche est calculée en interne d'après la trajectoire, en tant qu'avance résultante des avances longitudinales et transversales (`_FF1` et `_FF2`).
- En mode d'usinage "avec enlèvement matière restante", l'outil se déplace jusqu'au point d'intersection précédent parallèlement au contour.
- Lorsque ce point d'intersection est atteint ou en mode d'usinage "sans enlèvement matière restante", l'outil est relevé selon l'angle programmé dans `_ANGB` puis retiré jusqu'au point de départ en G0 pour effectuer la passe suivante ; dans le cas d'un angle de 45 degrés, le trajet de relèvement programmé `_VRT` est respecté, dans le cas des angles différents, il n'est pas dépassé.
- Cette séquence est répétée jusqu'à ce que la profondeur totale soit atteinte.

Séquence de déplacements en ébauche parallèle au contour :

- Le point de départ de l'ébauche et les différentes profondeurs de passe sont calculés comme pour l'ébauche paraxiale, les déplacements ayant lieu en G0 ou G1.
- Les trajectoires de l'outil sont parallèles au contour.
- Le relèvement et le retrait se font comme lors de l'ébauche paraxiale.



Signification des paramètres

_NP1, _NP2, _NP3 (programmation du contour pièce finie)

Le contour de la pièce finie peut être programmé dans un programme spécifique ou dans le programme principal. Il est indiqué au cycle par l'intermédiaire des paramètres _NP1 – Nom du programme ou _NP2, _NP3 – Marquage de la section de programme de ... à par des numéros de bloc ou des étiquettes.

Il existe trois possibilités de programmation du contour :

- Le contour est décrit dans un programme spécifique – alors, il suffit de programmer _NP1 ;
(voir exemple de programmation 1)
- Le contour est décrit dans le programme appelant – alors, il suffit de programmer _NP2 et _NP3 ;
(voir exemple de programmation 2)
- Le contour est une section d'un programme, mais pas de celui qui appelle le cycle – alors, il faut programmer les trois paramètres.

En cas de programmation du contour en tant que section de programme, le dernier élément de contour (bloc avec étiquette ou numéro de bloc pour fin du contour de la pièce brute) ne doit comporter aucun rayon ou chanfrein.

Le nom de programme indiqué dans _NP1 peut comporter le chemin d'accès.

Exemple :

```
_NP1="/_N_SPF_DIR/_N_PIECE1_SPF"
```

_NP4 (nom du programme de chariotage)

Le cycle de chariotage génère un programme comportant les blocs de déplacement nécessaires pour passer de la pièce brute à la pièce finie. Ce programme est rangé dans le répertoire dans lequel se trouve le programme appelant, si aucun chemin d'accès n'a été indiqué. Dans le cas contraire, il est rangé sous le chemin d'accès indiqué. Il s'agit d'un programme principal (type MPF), si aucun autre type n'a été indiqué.

Le paramètre _NP4 définit le nom de ce programme.

VARI (mode d'usinage)

Avec le paramètre `_VARI`, vous déterminez le mode d'usinage.

Les valeurs possibles sont :

Position des unités :

- 1=longitudinal
- 2=transversal
- 3=parallèle au contour

Position des dizaines :

- 1=sens programmé de prise de passe X-
- 2=sens programmé de prise de passe X+
- 3=sens programmé de prise de passe Z-
- 4=sens programmé de prise de passe Z+

Position des centaines :

- 1=ébauche
- 2= finition
- 3=complet

Position des milliers :

- 1=avec enlèvement matière restante
 - 2=sans enlèvement matière restante (relèvement)
- Avec ce réglage, vous déterminez si l'outil est relevé immédiatement au point d'intersection avec le contour ou s'il se déplace encore jusqu'au point d'intersection précédent le long du contour, afin d'enlever la matière restante.

Position des dizaines de milliers :

- 1=usinage des détalonnages
- 2=pas d'usinage des détalonnages

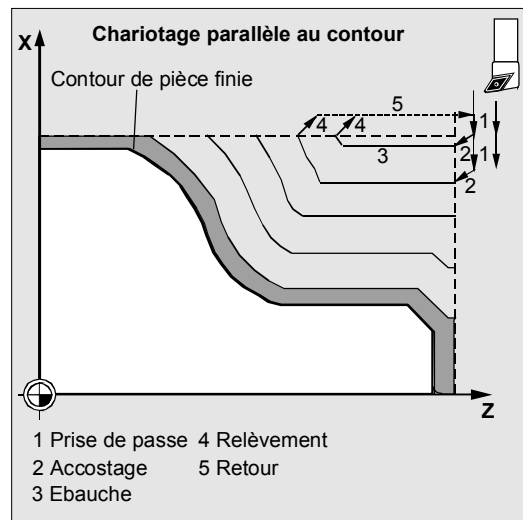
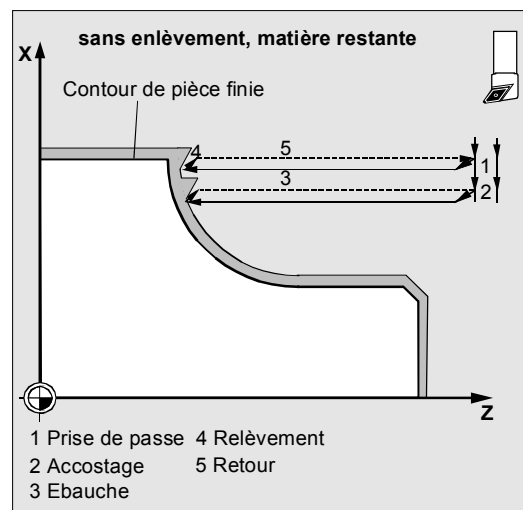
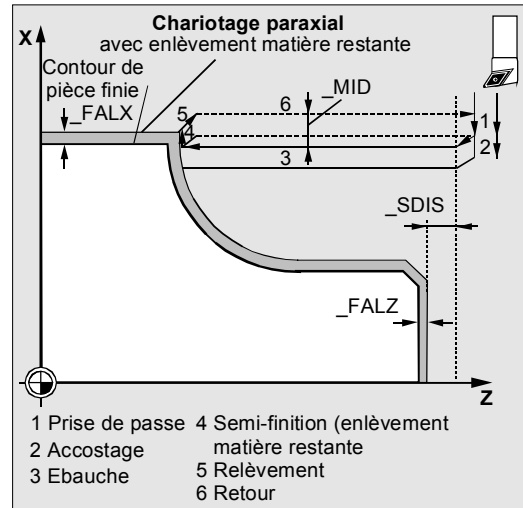
Position des centaines de milliers :

- 1=sens programmé d'usinage X-
- 2=sens programmé d'usinage X+
- 3=sens programmé d'usinage Z-
- 4=sens programmé d'usinage Z+

Exemple :

`_VARI=312311` signifie usinage :

longitudinal,
sens programmé de prise de passe X-
(donc extérieur),
complet ;
sans enlèvement matière restante,
usinage des détalonnages,
sens d'usinage Z-.



_MID (profondeur de passe en ébauche)

Le paramètre **_MID** vous permet de programmer la profondeur de passe en ébauche. Des passes d'ébauche ayant cette profondeur sont générées jusqu'à ce que la profondeur restante soit inférieure à 2 * profondeur de passe. Ensuite, deux passes dont la profondeur est égale à la moitié de cette profondeur restante sont encore effectuées. Si la pénétration est réalisée dans l'axe transversal en ébauche, **_MID** est interprété en tant que rayon ou diamètre en fonction de la donnée de réglage de cycles **_ZSD[0]**.

_ZSD[0]=0: **_MID** est interprété en fonction du code G pour programmation du rayon/diamètre ; pour DIAMOF, en tant que rayon, sinon en tant que diamètre.

_ZSD[0]=1: **_MID** est une valeur de rayon

_ZSD[0]=2: **_MID** est une valeur de diamètre

_FALZ, _FALX (surépaisseur de finition)

La définition de surépaisseurs de finition pour l'opération d'ébauche a lieu avec les paramètres **FALZ** (pour l'axe Z) et **FALX** (pour l'axe X). L'ébauche se fait toujours jusqu'à ces surépaisseurs de finition. Si aucune surépaisseur de finition n'est programmée, l'usinage en ébauche se fait jusqu'au contour final. Si des surépaisseurs de finition sont programmées, elles sont respectées.

_FF1, _FF2, _FF3 et FF4 (avance)

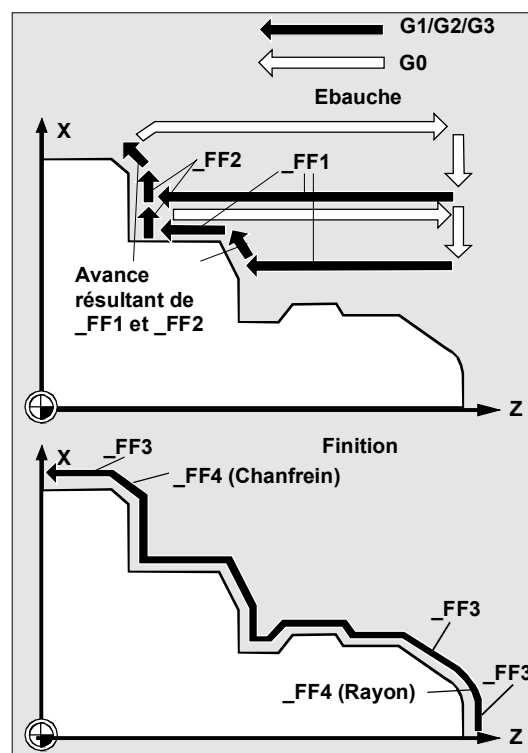
Comme représenté sur la figure ci-contre, vous pouvez indiquer des avances différentes pour l'ébauche et la finition.

En ébauche, les avances sont différentes pour l'usinage longitudinal (**_FF1**) et transversal (**_FF2**).

Si l'outil doit décrire des trajectoires obliques ou des arcs de cercle pour enlever la matière restante après chaque passe, l'avance résultante est calculée automatiquement en interne.

La finition a lieu avec les avances programmées dans le sous-programme de contour. Si aucune avance n'y est programmée, la finition est réalisée avec l'avance programmée dans **_FF3** et, au niveau des rayons et des chanfreins, avec celle programmée dans **_FF4** pour ces éléments de transition.

(programmation de la pièce représentée sur la figure ci-contre : voir exemple de programmation 1)



_VRT (trajet de relèvement) et _ANGB (angle de relèvement)

Le paramètre _VRT permet de programmer le trajet de relèvement dans les deux axes en ébauche.

Si _VRT=0 (paramètre pas programmé), un relèvement de 1 mm est effectué.

En outre, le paramètre _ANGB permet de programmer l'angle de relèvement de l'outil. Si aucune valeur n'est programmée, le relèvement s'effectue sous un angle de 45°.

_SDIS (distance de sécurité)

Le paramètre _SDIS détermine la distance à laquelle les obstacles sont contournés. Cette distance est prise en considération, p. ex., pour le dégagement d'un élément de détalonnage et le déplacement jusqu'à l'élément de détalonnage suivant.

Si aucune valeur n'est programmée, elle vaut 1 mm.

_NP5, _NP6, _NP7 (programmation du contour de la pièce brute)

Vous pouvez programmer un contour de pièce brute en indiquant le nom du programme correspondant sous le paramètre _NP5 ou la section de programme correspondante sous les paramètres _NP6 et _NP7.

Pour le reste, la programmation est identique à celle du contour de la pièce finie (voir _NP1, _NP2, _NP3).

_NP8 (nom du programme de contour actualisé de pièce brute)

Le cycle CYCLE950 détecte la matière restante qui n'a pu être enlevée avec l'outil actif.

Un contour actualisé de pièce brute peut ainsi être généré automatiquement, ce qui permet de poursuivre l'usinage avec un autre outil. Ce contour est rangé en tant que programme dans la mémoire de programmes pièce. Vous pouvez indiquer le nom de ce programme sous le paramètre _NP8, avec ou sans chemin d'accès (voir exemple de programmation 3).

Un contour actualisé de pièce brute est toujours généré lorsqu'un programme de déplacement est également généré.

4.10 Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)

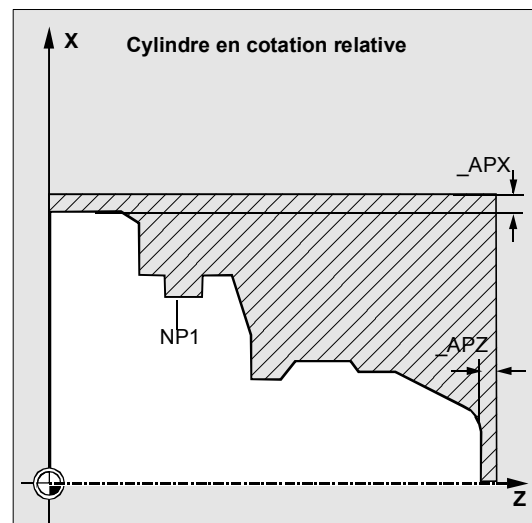
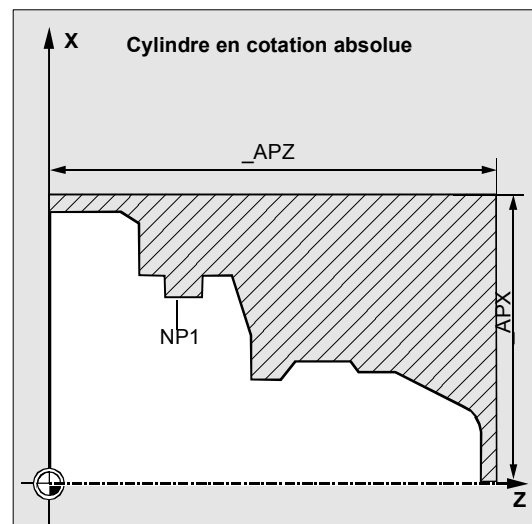
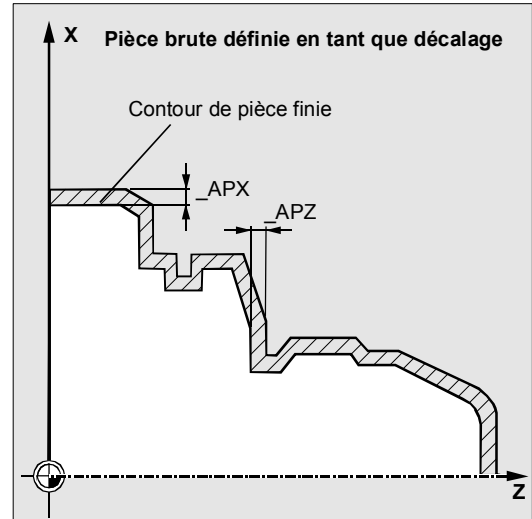
_APZ, _APZA, _APX, _APXA (définition pièce brute)

La pièce brute peut également être définie en programmant les cotes d'un cylindre brut (ou cylindre creux brut) ou en indiquant une surépaisseur d'usinage par rapport au contour de la pièce finie avec les paramètres _APZ et _APX.

Les cotes d'un cylindre peuvent être indiquées en absolu ou relatif ; une surépaisseur d'usinage par rapport au contour de la pièce finie est toujours interprétée en relatif.

La distinction entre les types de cote a lieu avec les paramètres _APZA et _APXA

(_APZA, _APXA : 90 - cote absolue, 91 - cote relative).



_TOL1 (tolérance de la pièce brute)

Comme les cotes d'une pièce brute venant, p. ex., de forge ou de fonderie diffèrent quelquefois de celles du dessin de définition, il importe, lors des déplacements d'accostage pour l'ébauche et lors des prises de passe, de ne pas amener l'outil en G0 sur la pièce brute, mais d'activer juste avant G1 pour compenser les tolérances éventuelles. Le paramètre _TOL1 permet de définir à quelle distance de la pièce brute G1 doit être activé. Le déplacement s'effectue en G1 à partir de cette valeur relative référencée à la pièce brute. Si ce paramètre n'est pas programmé, il a la valeur 1 mm.

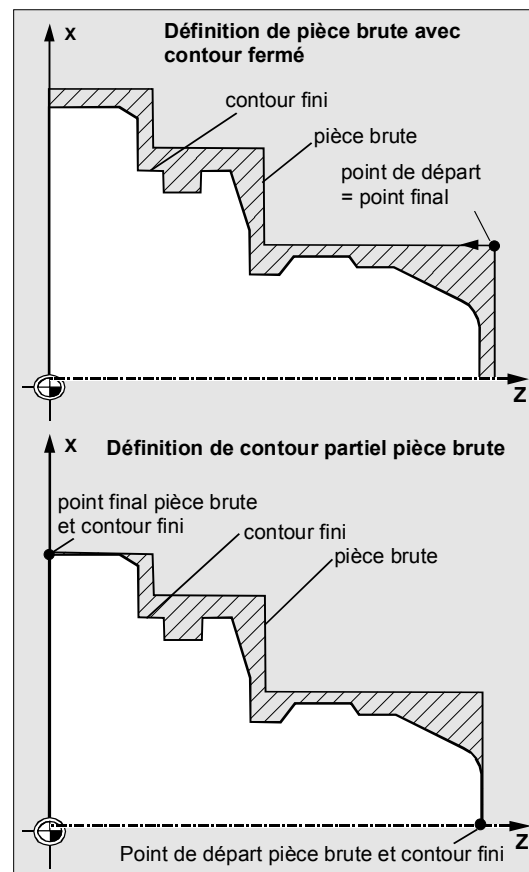
Remarques complémentaires**Définition du contour**

A la différence de CYCLE95, la définition du contour peut se résumer à un bloc comportant un déplacement dans le plan courant.

Pour de plus amples explications relatives à la définition du contour : voir CYCLE95.

Définition du contour de pièce brute

Un contour de pièce brute doit être soit un contour fermé (point de départ=point final), qui entoure entièrement ou partiellement le contour de la pièce finie, soit une partie de contour comprise entre le point de départ et le point final du contour de la pièce finie. Le sens de programmation n'a aucune importance.



Structure du cycle

Le cycle CYCLE950 sert à résoudre des problèmes de chariotage très complexes qui mobilisent une puissance de calcul importante de la commande. Pour réaliser cela en un temps optimal, les calculs ont lieu dans MMC. Les calculs sont déclenchés par le cycle et ont pour résultat un programme de chariotage comportant des blocs de déplacement ; ce programme est rangé dans le système de fichiers de la commande puis appelé et exécuté immédiatement par le cycle.

Grâce à cette structure, il ne faut s'attendre à un appel de CYCLE950 que lors de la première exécution d'un programme. A partir du deuxième appel, le programme de déplacement existe et peut être appelé immédiatement par le cycle.

Les calculs sont à nouveau effectués si :

- un des contours concernés a subi une modification ;
- des paramètres du cycle ont été modifiés ;
- un outil ayant d'autres données de correction a été activé avant l'appel du cycle.

Rangement des programmes dans le système de fichiers

Si les contours pour CYCLE950 sont programmés en dehors du programme principal appelant, la recherche dans le système de fichiers de la commande se déroule de la manière suivante :

- Si le programme appelant se trouve dans un répertoire pièce, les programmes contenant le contour de la pièce finie et celui de la pièce brute doivent se trouver dans le même répertoire pièce ou être programmés avec chemin d'accès ;
- Si le programme appelant se trouve dans le répertoire "Programmes pièce" (MPF.DIR) ou "Sous-programmes" (SPF.DIR), les programmes sont recherchés dans ce répertoire, si aucun chemin d'accès n'est indiqué.

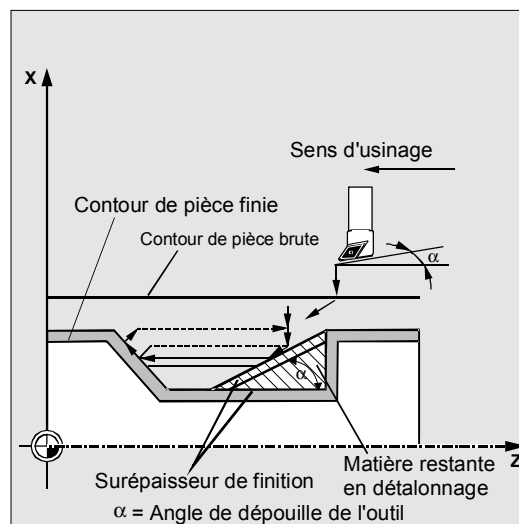
Le cycle génère un programme qui contient les blocs de déplacement pour le chariotage ainsi que, éventuellement, un contour actualisé de pièce brute.

Ceux-ci sont rangés dans le répertoire dans lequel se trouve le programme qui appelle de cycle ou sous le chemin d'accès indiqué.

En cas de simulation d'un programme d'usinage, aucun programme contenant des blocs de déplacement ou un contour actualisé de pièce brute n'est généré.

Actualisation de la pièce brute

Le cycle de chariotage étendu CYCLE950 détecte la matière restante lors de l'ébauche et est en mesure de générer, outre le programme d'usinage, un contour actualisé de pièce brute, qui est nécessaire pour une autre opération d'usinage.



A cet effet, le cycle tient compte des angles de l'arête tranchante de l'outil.

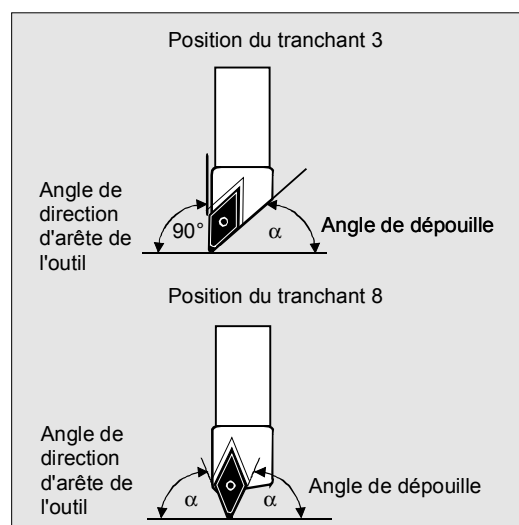
L'angle de dépouille de l'outil doit être introduit dans le correcteur d'outil (paramètre 24).

L'angle de direction d'arête de l'outil est déterminé automatiquement par le cycle en fonction de la position du tranchant.

Pour les positions de tranchant 1...4, un angle de direction d'arête de l'outil de 90° est pris en considération pour l'actualisation de la pièce brute.

Pour les positions de tranchant 5...9, l'angle de direction d'arête de l'outil est supposé égal à l'angle de dépouille.

Si le CYCLE950 est appelé plusieurs fois dans un programme avec actualisation de la pièce brute à chaque appel, il faut attribuer des noms distincts aux contours de pièces brutes générés ; le même nom de programme (paramètre _NP8) ne peut pas être utilisé plusieurs fois.



Le chariotage étendu ne peut pas être exécuté avec m:n configurations.



Exemple de programmation 1

Le contour rangé dans le programme PIECE1.SPF doit être réalisé à partir d'une pièce brute venant de fonderie ou de forge.

Le type d'usinage est le suivant :

- uniquement ébauche,
- usinage longitudinal,
- extérieur,
- avec enlèvement de matière restante,
- les détalonnages doivent être usinés.

Le contour de la pièce brute est décrit dans le programme BRUT1.SPF.

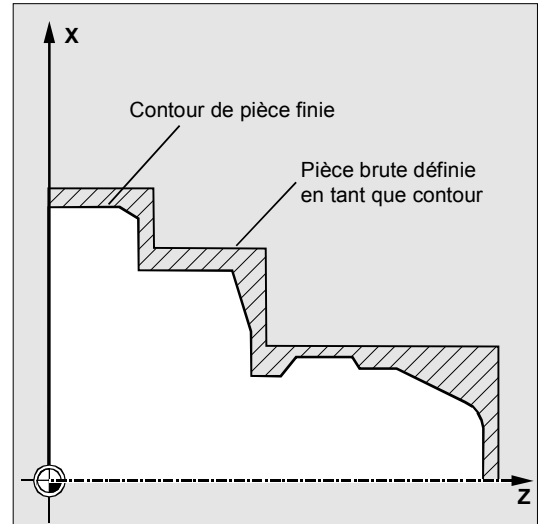
Un outil de tournage à position de tranchant 3 et rayon de 0.8 mm est utilisé.

Programme d'usinage :

```
%_N_EXEMPLE_1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CHARIOTAGE_NOUV_WPD
; Exemple 1 : chariotage avec pièce brute
; Sca, 01.04.99
;
; Données de correction d'outil
N10 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=3
$TC_DP6[3,1]=0.8 $TC_DP24[3,1]=60
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("Pièce1",,, "Usine_pièce1",
311111,1.25,1,1,0.8,0.7,0.6,0.3,0.5,45,2,
"Pièce_brute1",,,,,,1)
N45 G0 X300
N50 Z150
N60 M2
```

Contour de la pièce finie

```
%_N_PIECE1_SPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CHARIOTAGE_NOUV_WPD
; Contour de la pièce finie exemple 1
;
```



4.10 Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)

N100 G18 DIAMON F1000

N110 G1 X0 Z90

N120 X20 RND=4

N130 X30 Z80

N140 Z72

N150 X34

N160 Z58

N170 X28 Z55 F300

N180 Z50 F1000

N190 X40

N200 X60 Z46

N210 Z30

N220 X76 CHF=3

N230 Z0

N240 M17

Contour de la pièce brute

%_N_PIECE_BRUTE1_SPF

; \$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CHAROTAGE_NOUV_WPD

; Contour de la pièce brute exemple 1

;

N100 G18 DIAMON F1000

N110 G0 X0 Z93

N120 G1 X37

N130 Z55

N140 X66

N150 Z35

N160 X80

N170 Z0

N180 X0

N190 Z93

point final=point de départ

Le contour de la pièce brute doit être fermé

N200 M17

Après l'exécution, un nouveau programme se trouve dans le répertoire pièce CHAROTAGE_NOUV.WPD : USINE_PIECE1.MPF. Ce programme est généré pendant le premier appel du cycle et contient les déplacements nécessaires à la réalisation du contour à partir de la pièce brute.



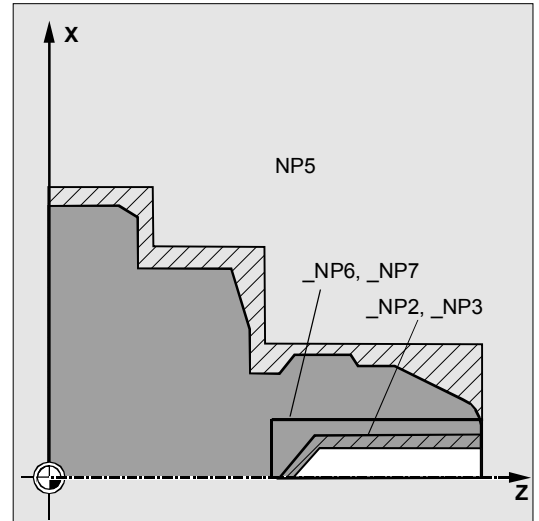
Exemple de programmation 2

Un contour intérieur simple doit maintenant être usiné à la pièce de l'exemple de programmation 1.

A cet effet, un avant-trou centré est d'abord réalisé avec un foret de diamètre 10.

Une ébauche parallèle au contour a ensuite lieu, car l'avant-trou correspond à peu près au contour final. Pour cela, un contour de pièce brute est à nouveau défini pour l'usinage intérieur.

Le contour de la pièce finie se trouve dans le même programme que l'appel du cycle, dans les blocs N400 à N420, le contour de la pièce brute dans les blocs N430 à N490.



Programme d'usinage :

```
%_N_EXEMPLE_2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CHARIOTAGE_NOUV_WPD
; Exemple 1 : chariotage intérieur
; parallèle au contour
; Sca, 01.04.99
;
; Données de correction outil de tournage
; intérieur
N100 $TC_DP1[2,1]=500 $TC_DP2[2,1]=6
$TC_DP6[2,1]=0.5 $TC_DP24[2,1]=60
N105 $TC_DP1[1,1]=200 $TC_DP3[1,1]=100
$TC_DP6[1,1]=5
N110 G18 G0 G90 DIAMON
N120 X300
N130 Z150
N140 T1 D1
N150 X0
N160 Z100
N170 F500 S400 M3
N175 G1 Z75
N180 Z76
N190 Z60
N200 Z61
N210 Z45
N220 G0 Z100
N230 X300
N240 Z150
N250 T2 D1
```

Mise en place foret diamètre 10

Perçage centré en trois étapes

Accostage point de changement d'outil

Mise en place outil de tournage intérieur

4.10 Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)

N260 G96 F0.5 S500 M3

N275 CYCLE950 ("","N400","N420",
"Usine_pièce1_intérieur",311123,1.25,0,0,
0.8,0.5,0.4,0.3,0.5,45,1,"","N430","N490"
,,,,,,,,1)

N280 G0 X300

N290 Z150

N300 GOTOF _FIN

Saut de la définition du contour

N400 G0 X14 Z90

N400 à N420 : contour de la pièce finie

N410 G1 Z52

N420 X0 Z45

N430 G0 X10 Z9

N430 à N490 : contour de la pièce brute

N440 X16

N450 Z40

N460 X0

N470 Z47

N480 X10 Z59

N490 Z90

N500 _FIN:M2



Exemple de programmation 3

La pièce de l'exemple de programmation 1 doit maintenant être réalisée en deux étapes.

La première étape (N45) est une ébauche avec un outil à position de tranchant 9 et grand rayon, la profondeur de passe étant élevée et aucune pièce brute n'étant indiquée. Une pièce brute actualisée nommée `PIECE_BRUTE3.MPF` doit être générée en tant que résultat.

Le mode d'usinage pour cette étape est le suivant :

- uniquement ébauche,
- usinage longitudinal,
- extérieur
- avec enlèvement matière restante,
- pas d'usinage des détalonnages.

Lors de la deuxième étape (N70), un autre outil est utilisé pour enlever la matière restante de cette pièce brute puis une finition est effectuée.

Le mode d'usinage pour cette étape est le suivant :

- usinage complet (ébauche et finition)
- usinage longitudinal,
- extérieur
- avec enlèvement de matière restante,
- les détalonnages doivent être usinés.

Programme d'usinage :

```
%_N_EXEMPLE_3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CHARIOTAGE_NOUV_WPD
; Exemple 3 : chariotage en deux étapes
; avec actualisation de pièce brute
; Sca, 09.04.99
;
; Données de correction d'outil
; T3 : outil d'ébauche pour usinage
; grossier, position de tranchant 9, rayon 5
N05 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=9
$TC_DP6[3,1]=5 $TC_DP24[3,1]=80
; T4 : outil de tournage pour matière
; restante et finition
; position de tranchant 3, rayon 0.4
```

4.10 Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 (à partir du logiciel 5.3)

```
N10 $TC_DP1[4,1]=500 $TC_DP2[4,1]=3
$TC_DP6[4,1]=0.4 $TC_DP24[4,1]=80
```

```
N15 G18 G0 G90 DIAMON
```

```
N20 T3 D1
```

Outil d'ébauche

```
N25 X300
```

```
N30 Z150
```

```
N35 G96 S500 M3 F2
```

```
N45 CYCLE950("Pièce1",,, "Usine_pièce3",
321111,8,1,1,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,
"DEFAULT",,, "Pièce_brute3",0,91,0,91,1)
```

```
N50 G0 X300
```

```
N55 Z150
```

```
N60 T4 D1
```

Outil de tournage pour matière restante
et finition

```
N65 G96 S500 M3 F2
```

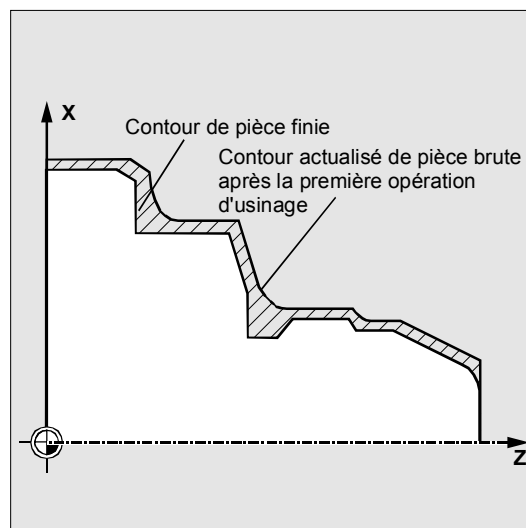
```
N75
```

```
CYCLE950("Pièce1",,, "Finition_pièce3",311
311,0.5,0.25,0.25,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,
"Pièce_brute3",,,,,,1)
```

```
N160 M2
```

Contour de la pièce finie

comme dans l'exemple de programmation 1





Signification des paramètres

Alarmes source CYCLE950

Numéro alarme	Texte d'alarme	Explication, remède
61701	"erreur de description du contour de la pièce finie"	pas de valeurs attribuées aux paramètres _NP1, _NP2 et _NP3 ou erreur lors de la programmation du contour de la pièce finie
61702	"erreur de description du contour de la pièce brute"	pas de valeurs attribuées aux paramètres _NP5, _NP6 et _NP7 ou erreur lors de la programmation du contour de la pièce brute
61703	"défaut interne de cycle sur effacement fichier"	
61704	"défaut interne de cycle sur écriture fichier"	
61705	"défaut interne de cycle sur lecture fichier"	
61706	"défaut interne de cycle sur calcul de la somme de contrôle"	
61707	"défaut sur ACTIVATE à la MMC"	
61708	"défaut sur READYPROG à la MMC"	
61709	"dépassement temps imparti pendant calcul de contour"	
61720	"entrée pas permise"	
61721	"erreur sans contour non déterminé"	
61722	"erreur système"	
61723	"traitement impossible"	Utiliser un outil ayant un angle de dépouille plus grand
61724	"pas de matériau"	
61725	"problème de capacité mémoire d'où erreur de génération du contour"	
61726	"erreur interne : problème de capacité mémoire _FILECTRL_INTERNAL_ERROR"	
61727	"erreur interne : problème de capacité mémoire _FILECTRL_EXTERNAL_ERROR"	
61728	"erreur interne : problème de capacité mémoire _ALLOC_P_INTERNAL_ERROR"	

Numéro alarme	Texte d'alarme	Source	Explication, remède
61729	"erreur interne : problème de capacité mémoire _ALLOC_P_EXTERNAL_ERROR"		
61730	"erreur interne : Invalid Memory"		
61731	"erreur interne : Floating-Point expection"		
61732	"erreur interne : Invalid Instruction"		
61733	"défaut interne : Floating_Point_Error"		
61734	"longueur arête tranchante en direction de coupe non compatible"		
61735	"la pièce à usiner se trouve à l'extérieur de la pièce brute"	Vérifier la définition du contour de la pièce brute	
61736	"longueur utile de l'outil > profondeur d'usinage"		
61737	"profondeur de passe > profondeur de coupe maxi de l'outil"		
61738	"profondeur de passe < profondeur de coupe mini de l'outil"		
61739	"la position de l'outil ne correspond pas à l'opération d'usinage"		
61740	"la pièce brute doit présenter un contour fermé"	Le contour de la pièce brute doit être fermé, point de départ = point final	
61741	"abandon par manque d'espace mémoire"		
61742	"collision à l'accostage, pas de correction possible"		

■

Messages d'erreurs et traitement des erreurs

5.1	Remarques générales	5-282
5.2	Traitement des erreurs dans les cycles.....	5-282
5.3	Aperçu des alarmes de cycle	5-283
5.4	Messages dans les cycles	5-288

5.1 Remarques générales

5.1 Remarques générales

Si des erreurs sont détectées dans les cycles, une alarme est générée et le déroulement du cycle est abandonné.

De plus, les cycles affichent des messages dans la ligne de dialogue de la commande numérique. Ces messages n'interrompent pas l'usinage.



Dans les descriptions des différents cycles sont décrits les erreurs et les réactions nécessaires ainsi que les messages visualisés dans la ligne de dialogue de la CN.

5.2 Traitement des erreurs dans les cycles

Si des erreurs sont détectées dans les cycles, une alarme se manifeste et l'usinage est abandonné.

Des alarmes numérotées de 61000 à 62999 sont générées dans les cycles. Cette plage de numérotation est subdivisée en fonction des réactions aux alarmes et des critères d'effacement.

Le texte d'erreur, qui est visualisé simultanément au numéro d'alarme, vous donne une information plus précise sur la cause de l'erreur.

Numéro d'alarme	Critère d'effacement	Réaction à l'alarme
61000 ... 61999	NC_RESET	La préparation de bloc dans la CN est abandonnée
62000 ... 62999	Touche d'effacement	La préparation de bloc est interrompue ; après effacement de l'alarme, le cycle peut être repris avec "Départ programme".

5.3 Aperçu des alarmes de cycle

Les numéros d'alarme sont classés comme suit :

6	–	X	–	–
---	---	---	---	---

- X=0 alarmes générales de cycle
- X=1 alarmes des cycles de perçage/taraudage/
alésage, des cycles pour réseaux de trous et
des cycles de fraisage
- X=6 alarmes des cycles de tournage

Dans le tableau suivant, vous trouvez les alarmes survenant dans les cycles, le cycle où elles apparaissent ainsi que des indications pour leur élimination.

Numéro d'alarme	Texte d'alarme	Source	Explication, remède
61000	"Pas de correction d'outil active"	LONGHOLE SLOT1 SLOT2 POCKET1 à POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE90 CYCLE93 à CYCLE96	Correcteur D doit être programmé avant l'appel du cycle
61001	"Pas de filet erroné"	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Vérifier les paramètres pour la taille du filetage ou la valeur du pas (contradiction)
61002	"Mode d'usinage mal défini"	SLOT1 SLOT2 POCKET1 à POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97 CYCLE98	La valeur du paramètre VARI pour le mode d'usinage est erronée et doit être modifiée.

5.3 Aperçu des alarmes de cycle

Numéro d'alarme	Texte d'alarme	Source	Explication, remède
61003	"Aucune avance programmée dans le cycle"	CYCLE71 CYCLE72	Le paramètre de l'avance est mal programmé et doit être modifié
61009	"Numéro d'outil actif = 0"	CYCLE71 CYCLE72	Aucun outil (T) programmé avant l'appel du cycle
61010	"Surépaisseur de finition trop grande"	CYCLE72	La surépaisseur de finition au fond est > la profondeur totale et doit être réduite.
61011	"Homothétie pas admise"	CYCLE71 CYCLE72	Un facteur d'échelle pas admis pour ce cycle est activé.
61012	"Homothétie différente dans le plan"	CYCLE76 CYCLE77	
61101	"Plan de référence mal défini"	CYCLE71 CYCLE72 CYCLE81 à CYCLE90 CYCLE840 SLOT1 SLOT2 POCKET1 à POCKET4 LONGHOLE	Pour l'indication en relative de la profondeur, il faut choisir des valeurs différentes pour le plan de référence et pour le plan de retrait, sinon il faut donner une valeur absolue à la profondeur.
61102	"Aucun sens de rotation de broche programmé"	CYCLE86 CYCLE87 CYCLE88 CYCLE840 POCKET3 POCKET4	Le paramètre SDIR (ou SDR dans le CYCLE840) doit être programmé.
61103	"Le nombre de trous est nul"	HOLES1 HOLES2	Pour le nombre de trous, aucune valeur n'est programmée.
61104	"Violation du contour des rainures/trous oblongs"	SLOT1 SLOT2 LONGHOLE	Paramétrage erroné de l'image de fraisage concernant les paramètres définissant la position des rainures / trous oblongs sur le cercle et leur forme.

Numéro d'alarme	Texte d'alarme	Source	Explication, remède
61105	"Rayon de fraise trop grand"	SLOT1 SLOT2 POCKET1 à POCKET4 LONGHOLE CYCLE90	Le diamètre de la fraise utilisée est trop grand pour la figure à réaliser ; soit il faut utiliser un outil avec un rayon plus petit, soit il faut modifier le contour.
61106	"Nombre ou distance des éléments circulaires"	HOLES2 LONGHOLE SLOT1 SLOT2	Paramétrage erroné de NUM ou INDA, la répartition des éléments circulaires à l'intérieur d'un cercle complet n'est pas possible.
61107	"Première profondeur de perçage mal définie"	CYCLE83	La première profondeur de perçage est incompatible avec la profondeur totale de perçage.
61108	"Valeurs pas admises pour les paramètres _RAD1 et _DP1"	POCKET3 POCKET4	Les paramètres _RAD1 et _DP pour la définition de la trajectoire de pénétration sont erronés.
61109	"Paramètre _CDIR mal défini"	POCKET3 POCKET4	La valeur du paramètre de sens de fraisage _CDIR est erronée et doit être modifiée.
61110	"Surépaisseur de finition au fond > Pénétration"	POCKET3 POCKET4	La surépaisseur de finition au fond paramétrée est > la pénétration maximale; réduire la surépaisseur de finition ou augmenter la pénétration.
61111	"Largeur de passe > Diamètre d'outil"	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	La largeur de passe programmée est > au diamètre de l'outil actif; elle doit être réduite.
61112	"Rayon d'outil négatif"	CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE90	Le rayon de l'outil actif est négatif; pas permis.
61113	"Le paramètre _CRAD pour le rayon de congé est trop grand"	POCKET3	Le paramètre pour le rayon de congé _CRAD est trop grand et doit être réduit.
61114	"Erreur définition sens d'usinage G41/G42"	CYCLE72	Le sens d'usinage pour la correction du rayon de la fraise G41/G42 a été mal défini.

5.3 Aperçu des alarmes de cycle

Numéro d'alarme	Texte d'alarme	Source	Explication, remède
61115	"Mode d'approche ou de dégagement (droite/cercle/plan/volume) mal défini"	CYCLE72	Le mode d'approche ou de dégagement du contour a été mal défini ; vérifier la valeur des paramètres _AS1 ou _AS2.
61116	"Trajet d'approche ou de dégagement=0"	CYCLE72	Le trajet d'approche ou de dégagement a été paramétré avec la valeur zéro ; il doit être augmenté ; vérifier les paramètres _LP1 ou _LP2.
61117	"Rayon d'outil actif <= 0"	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	Le rayon de l'outil actif est négatif ou nul; pas permis.
61118	"Longueur ou largeur = 0"	CYCLE71	La longueur ou la largeur de la surface à fraiser n'est pas permise ; vérifier les paramètres _LENG et _WID.
61124	"Largeur de passe pas programmée"	CYCLE71	Lorsque la simulation sans outil est active, une valeur doit toujours être programmée pour la largeur de passe _MIDA.
61200	"Trop d'éléments dans le bloc d'usinage"	CYCLE76 CYCLE77	
61211	"Référence absolue absente"	CYCLE76 CYCLE77	
61213	"Rayon cercle trop petit"	CYCLE77	
61215	"Cote d'ébauche mal programmée"	CYCLE76 CYCLE77	
61601	"Diamètre pièce finie trop petit"	CYCLE94 CYCLE96	Il a été programmé un diamètre de pièce finie < 3 mm.
61602	"Largeur d'outil mal définie"	CYCLE93	L'outil à saigner est plus large que la largeur de gorge programmée.
61603	"Forme de gorge mal définie"	CYCLE93	- Les rayons/chanfreins en fond de gorge sont incompatibles avec la largeur de gorge. - Une gorge frontale sur un élément de contour parallèle à l'axe longitudinal n'est pas possible

Numéro d'alarme	Texte d'alarme	Source	Explication, remède
61604	"L'outil actif viole le contour programmé"	CYCLE95	Violation du contour dans des zones de détalonnage provoquée par l'angle de dépouille de l'outil employé, c'est-à-dire, utiliser un autre outil ou vérifier le sous-programme de contour.
61605	"Contour mal défini"	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE95	Détection d'un élément de détalonnage non admis.
61606	"Erreur lors de la préparation du contour"	CYCLE95	Une erreur a été trouvée pendant la préparation du contour, cette alarme est toujours en liaison avec une alarme NCK 10930...10934, 15800 ou 15810.
61607	"Point de départ mal programmé"	CYCLE95	Le point de départ atteint avant l'appel du cycle ne se trouve pas à l'extérieur du rectangle décrit par le sous-programme de contour.
61608	Mauvaise programmation de la position de plaquette"	CYCLE94 CYCLE96	On doit programmer une position de plaquette 1...4 qui convient à la forme du dégagement.
61609	"Forme mal définie"	CYCLE94 CYCLE96	Vérifier les paramètres de forme de dégagement
61610	"Pas de profondeur de passe programmée"	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE96	
61611	"Pas trouvé de point d'intersection"	CYCLE95	Il n'a pas pu être calculé d'intersection avec le contour. Vérifier la programmation du contour ou modifier la profondeur de pénétration
61612	"Retaillage de filetage impossible"	CYCLE97 CYCLE98	
62100	"Pas de cycle actif"	HOLES1 HOLES2	Avant l'appel de l'image de perçage, il n'a été appelé, de façon modale, aucun cycle de perçage/taraudage/alésage.
62105	"Le nombre de colonnes ou de lignes vaut zéro"	CYCLE801	

5.4 Messages dans les cycles

Les cycles délivrent des messages dans la ligne de dialogue de la CN. Ces messages n'interrompent pas l'usinage.

Les messages vous donnent des indications sur des comportements particuliers des cycles et sur l'avancement de l'usinage ; ils restent maintenus en général tout au long d'une phase d'usinage ou jusqu'à la fin du cycle.

Les messages suivants sont possibles :

Texte de message	Source
"Profondeur : selon valeur pour profondeur relative"	CYCLE81 ... CYCLE89, CYCLE840
"Usinage de trou oblong en cours"	LONGHOLE
"Usinage de rainure en cours"	SLOT1
"Usinage de rainures sur cercle en cours"	SLOT2
"Sens fraisage erroné : G3 est généré"	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
"Forme modifiée du dégagement"	CYCLE94, CYCLE96
"Première prof. : selon valeur pour prof. relative"	CYCLE83
"Attention : surépaiss. de finit. $\geq$ diamètre de l'outil"	POCKET1, POCKET2
"Filet <N°> - Usinage longitudinal de filetage"	CYCLE97, CYCLE98
"Filet <N°> - Usinage transversal de filetage"	CYCLE97, CYCLE98
"Simulation active, aucun outil programmé, exécution du contour final"	POCKET1...POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
"Simulation active, aucun outil programmé, exécution du contour final"	CYCLE72, POCKET1, ... POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93
"Simulation active, aucun outil programmé"	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96

<N°> étant le numéro du filet en cours d'usinage.



Annexe

A	Abréviations.....	A-290
B	Glossaire	A-299
C	Bibliographie.....	A-309
D	Index.....	A-321

A Abréviations

A	Edition
AFFICHEUR LCD	Liquid-Crystal Display: Afficheur à cristaux liquides
AP	Automate programmable
AS	Automate
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Norme américaine sur les échanges de données
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: Circuit utilisateur
ASUP	Sous-programme asynchrone
AV	Bureau des méthodes/Préparation
BA	Mode de fonctionnement
BB	Prêt(e)
BCD	Binary Coded Decimals: chiffres décimaux codés en binaire
BIN	Fichiers binaires (B inary Files)
BIOS	Basic Input Output System
BOT	Boot Files: Fichiers boot pour SIMODRIVE 611 D
Bus C	Bus de communication
Bus P	Bus de périphérie
C&C	Contrôle-commande
C1 .. C4	Canal 1 à canal 4
CAO	Conception assistée par ordinateur

CIVA	Interpolative Compensation: Compensation avec interpolation
CLO	Correction de longueur d'outil
CM	Circuit de mesure
CN	Numerical Control: Commande numérique
CNA	Convertisseur numérique-analogique
CNC	Computerized Numerical Control: Commande numérique CNC
CO	Correction d'outil
CO	Changement d'outil
COM	Communication
CONT	Schéma à contacts (méthode de programmation AP)
CP	Communication Processor = processeur de communication
CPU	Central processing unit: unité centrale de traitement
CR	Carriage return
CRF	Correction rayon de fraise
CRO	Correction de rayon d'outil
CRP	Correction du rayon de la plaquette
CRT	Cathode Ray Tube: Tube cathodique
CSB	Central Service Board: Carte AP
CTS	Clear To Send: Signalisation d'état prêt à émettre des interfaces de données série
CUTOM	Cutter radius compensation: Correction de rayon de l'outil
D.C.	Direct Control: Déplacement de positionnement de l'axe rotatif par le plus court chemin sur la position absolue pendant un tour.

DB	Bloc de données dans l'AP
DBB	Octet de bloc de données dans l'AP
DBW	Mot de bloc de données dans l'AP
DBX	Bit de bloc de données dans l'AP
DCD	Carrier Detect
DDE	Dynamic Data Exchange
DEL	Light Emitting Diode: Diode électroluminescente
DIN	Deutsche Industrie Norm
DIO	Data Input/Output: Transmission de données
DIR	Directory: Répertoire
DLL	Bibliothèque de liens dynamiques
DO	Décalage d'origine
DOS	Disk Operating System
DPM	Dual Port Memory
DPR	Dual-Port-RAM
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRF	Differential resolver function : Fonction de résolveur différentiel (manivelle (électronique))
DRY	Dry Run: Avance de marche d'essai
DSB	Decoding Single Block: Bloc par bloc comme pour décodage
DW	Mot de données
E	Entrée

E/R	Module alimentation / réinjection (alimentation) de SIMODRIVE 611(D)
E/S	Entrée / sortie
EAV	Entraînement d'avance
EBR	Entraînement de broche
Ecran plat	Ecran plat
EIA-Code	Code de bande perforée spécial, nombre de trous par caractère toujours impair.
ENC	Encoder: Codeur de valeurs réelles
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory (mémoire morte reprogrammable électroniquement)
ERROR	Error from printer
ETCD	Equipement de terminaison de circuit de données
ETTD	Equipement terminal de traitement de données
FAO	Fabrication assistée par ordinateur
FB	Bloc fonctionnel
FC	Function Call: Bloc fonctionnel dans l'AP
FDB	Base de données produits
FDD	Floppy Disk Drive (lecteur de disquette)
FEPROM	Flash-EPROM: Mémoire Flash (non volatile)
FIFO	First In First Out: Mémoire fonctionnant sans adressage et dont les données sont lues dans l'ordre de leur stockage.
FM	Module de fonction
FM-NC	Function module numerical control

FPU	Floating Point Unit: Module à virgule flottante
FRA	Bloc de frame
FRAME	Description de transformations dans l'espace cartésien
FST	Feed Stop: Avance arrêt
GMFC	Groupe à mode de fonctionnement commun
GUD	Données utilisateur (globales) (Global User Data)
HD	Hard Disk: Disque dur
HEX	Abréviation pour nombre hexadécimal
HiFu	Fonction auxiliaire
HMS	Système de mesure à résolution élevée
IC (GD)	Communication implicite (Données globales)
IF	Déblocage impulsion du module d'entraînement
IHM	Interface utilisateur
IM	Interface-module: Carte de couplage
IMR	Interface-Module Receive: Carte de couplage pour réception
IMS	Interface-Module Send: Carte de couplage pour émission
INC	Incrément: Mode manuel incrémental
INI	Initializing Data: Données initialisation
IPO	interpolateur
IPOF	Interpolateur fin
ISA	International Standard Architecture

ISO	International Standard Organization
ISO-Code	Code de bande perforée spécial, nombre de trous par caractère toujours pair.
ITC	Interface de tableau de commande
JOG	Jogging: Mode "réglage"
K_v	Gain de boucle
LF	Line Feed
LIST	Liste d'instructions
LMS	Système de mesure de position
LOG	Logigramme (mode de programmation pour AP)
LUD	Données utilisateur (locales) (Local User Data)
MATÉRIEL	Matériel
MCC	Mini-console de commande
MDA	Manual Data Automatic: Introduction manuelle des données
MLFB	Code produit lisible par machine
MMC	Man machine communication : interface utilisateur de la commande numérique pour l'usinage, la programmation et la simulation
Mo	Mégaoctet
MPF	Fichier programme principal: Programme pièce (programme principal)
MPI	Multi Port Interface: Interface multipoint
MS	Mise en service
MS	Microsoft (éditeur de logiciels)

NCK	Numerical control kernel : Noyau de la commande numérique avec fonctions de préparation des blocs, d'interpolation, etc.
NCU	Numerical control unit : Unité matérielle de NCK
NRK	Désignation du programme système de NCK
NURBS	Non Uniform Rational B-Spline (courbes NURBS)
OB	Bloc d'organisation dans l'AP
OEM	Original Equipment Manufacturer
OP	Tableau de commande: Terminal opérateur
OPI	Operation Panel Interface: Coupleur de tableau de commande
OPT	Options: Options
OSI	Open Systems Interconnection: Normalisation de la communication entre ordinateurs
OUTIL	Outil
PB	Programme de base
PC	Personal Computer
PCIN	Nom du logiciel pour l'échange de données avec la commande
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: Association de normalisation de cartes mémoire enfichables, standard
PG	Console de programmation
PLC	Programmable Logic Control: Automate programmable
PM	Paramètre machine
POS	Positionnement
RAM	Random Access Memory: Mémoire de programmes accessible en lecture et en écriture

RC	Rotation du système de coordonnées
REF	Accostage de point de référence
REPOS	Fonction repositionnement
RISC	Reduced Instruction Set Computer: Type de processeurs à jeu réduit et à haut débit d'instructions
ROV	Rapid Override: Correction du rapide
RP	Régulateur de position
RPA	R-Parameter Active: Zone mémoire dans NCK pour numéros de paramètres R
RPY	Roll Pitch Yaw: Type de rotation d'un système de coordonnées
R_T	Rapport de transmission
RTS	Request To Send: Signalisation de commande d'interfaces de données série, demande d'émission
SBL	Single Block: Bloc par bloc
SCB	Système de coordonnées de base
SCM	Système coordonnées machine
SCP	Système de coordonnées pièce
SD	Donnée de réglage
SDB	Bloc de données système
SEA	Setting Data Active: Code (type de fichier) pour données de réglage
SFB	Bloc fonctionnel système
SFC	System Function Call
SI	Signal d'interface

SKP	Skip: Saut de bloc optionnel
SM	Moteur pas à pas
SP	Sous-programme
SPF	Sub Program File: Sous-programme
SRAM	Mémoire statique (bufferisée)
SSFK	Compensation d'erreur de pas de vis de transmission
SSI	Serial Synchron Interface: Interface synchrone série
SYF	System Files: Fichiers système
TCM	Tableau de commande machine
TEA	Testing Data Active: Identificateur de paramètres machine
TFR	Touche de fonction (logicielle) reconfigurable
TO	Tool offset : Correction d'outil
TOA	Tool offset active : Zone de mémoire de NCK pour corrections d'outil
TRANSMIT	Transform Milling into Turning: Conversion de coordonnées pour fraisage sur tour
UFR	User frame: Décalage d'origine
V.24	Interface série (spécification des lignes d'échange de données entre ETTD et ETCD)
Version de logiciel	Version de logiciel
WDP	Work Piece Directory: Répertoire pièce
WOP	Programmation orientée atelier
ZOA	Zero Offset Active: Identificateur (type de fichiers) pour données de décalages d'origine
µC	Microcontrôleur

B Glossaire**A****Alarmes**

Ce glossaire est une liste alphabétique des principaux termes utilisés en commande numérique. Les flèches (->) figurant dans certaines explications renvoient à des termes du glossaire.

Les -> messages et alarmes sont affichés à l'écran du tableau de commande en texte en clair avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages

Alarmes et messages dans le programme pièce

L'affichage en texte clair des alarmes et messages peut être déclenché directement dans le programme pièce.

Alarmes et messages de l'AP

Les alarmes et messages de la machine peuvent être déclenchés pour affichage en texte clair directement dans le programme AP.

Des paquets de blocs fonctionnels supplémentaires ne sont pas nécessaires.

Les numéros des alarmes de cycles sont compris dans la plage de 60000...69999.

Alarmes

Toutes les -> alarmes programmées dans un programme pièce et reconnues par le système sont affichées en texte clair sur le tableau de commande avec leur horodatage et le symbole du critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages

Arrêt orienté de broche (ISO)

Arrêt de la broche porte-pièce dans une position angulaire définie, p. ex. pour exécuter un usinage complémentaire en une position déterminée.

Cette fonction est utilisée dans certains cycles de perçage/taraudage/lamage.

Assistance au paramétrage des cycles

Dans le groupe fonctionnel "Programme", les cycles disponibles sont affichés dans le menu "Assistance aux cycles". Après sélection du cycle d'usinage souhaité, les paramètres sont affichés en clair pour l'affectation de valeurs.

Axe géométrique

Les axes géométriques servent à décrire un espace à 2 ou 3 dimensions dans le système de coordonnées pièce

B

Bloc	On désigne par "blocs" tous les fichiers nécessaires à l'élaboration et à l'exécution du programme.
Bloc	Partie d'un -> programme pièce délimitée par un LF (Line Feed). On distingue les -> blocs principaux -> et les blocs auxiliaires.
Bloc de données	Entité de données de l'->AP à laquelle les programmes -> HIGHSTEP peuvent accéder. Entité de données de la -> CN: Les blocs de données contiennent des définitions de données utilisateur globales. Ces données peuvent être initialisées directement dans la définition.
Bootage	Chargement du programme après une mise sous tension (Power On).

C

CN	Commande numérique : Une commande numérique comprend tous les constituants nécessaires à la commande d'une machine-outil: -> NCK, -> AP, -> MMC, -> COM. Remarque: Pour les commandes SINUMERIK FM-NC, 810D et 840D, le terme de commande CNC serait plus approprié: Computerized Numerical Control.
CNC	-> CN
COM	Module de la commande numérique pour l'exécution et la coordination de la communication
Contour de pièce	Contour programmé de la -> pièce à fabriquer/usiner.
Contour de pièce finie	Contour de la pièce finie Voir aussi -> - Pièce brute.
Contur	Contour de la -> pièce
Coordonnées polaires	Système de coordonnées permettant de définir la position d'un point dans un plan par la distance qui sépare ce point de l'origine et par l'angle formé par le rayon vecteur avec un axe défini.
Correction d'outil	La programmation d'une fonction T (nombre entier de 5 décades) dans un bloc permet de sélectionner un outil. A chaque numéro T peuvent être affectés jusqu'à neuf tranchants (adresses D). Le nombre des outils à gérer dans la commande numérique est paramétré à la configuration.

Correction du rayon de la plaquette

La programmation d'un contour est basée sur la fiction d'un outil parfaitement pointu ou tranchant. Ceci n'étant pas réalisable en pratique, le rayon du bec de la plaquette ou du tranchant de l'outil doit être indiqué à la commande numérique. Celle-ci le prend en compte et pilote le centre de la courbure selon une trajectoire décalée de la valeur du rayon et équidistante au contour.

Les cycles de tournage et les cycles de fraisage sélectionnent et révoquent en interne la correction du rayon.

Correction du rayon de l'outil

En programmation directe d'un -> contour de pièce, la commande doit piloter une trajectoire équidistante au contour programmé, décalée par rapport à celui-ci de la valeur du rayon de l'outil utilisé (G41/G42).

Cotes en métrique et en anglo-saxon

Les valeurs de positions et de pas de filets peuvent être programmées en système anglo-saxon (inch) dans le programme d'usinage. La commande est réglée sur un système de base indépendant du système de programmation de cotes programmé (G70/G71). Les cycles sont programmés indépendamment du système de programmation de cotes choisi.

CPU

Central Processor Unit, -> Automate programmable

Cycle

Sous-programme protégé pour l'exécution d'un usinage récurrent sur la -> pièce.

Cycles standard

Des cycles standard sont disponibles pour les tâches d'usinage répétitives:

pour le perçage/fraisage

pour le tournage (SINUMERIK FM-NC).

Dans le groupe fonctionnel "Programme", les cycles disponibles sont affichés dans le menu "Assistance aux cycles". Après sélection du cycle d'usinage souhaité, les paramètres sont affichés en clair pour l'affectation de valeurs.

D**Décalage d'origine**

Déclaration d'un nouveau point de référence pour un système de coordonnées par rapport à une origine existante (du système de coordonnées) dans un -> frame.

SINUMERIK FM-NC: Il est possible de sélectionner quatre décalages d'origine indépendants par axe CNC.

SINUMERIK 840D: Un nombre - configurable - de décalages d'origine réglables sont disponibles pour chaque axe CNC. Les décalages d'origine sélectionnables par fonctions G s'excluent mutuellement (= alternatives).

externe

en plus de tous les décalages définissant la position de l'origine pièce, un décalage externe

- peut être ajouté avec la manivelle (électronique) (décalage DRF) ou
- par l'AP.

programmable

L'instruction TRANS permet de programmer des décalages d'origine pour tous les axes de contournage et de positionnement.

Déclaration de variable

Une déclaration de variable contient la définition d'un type de données et un nom de variable. Le nom de la variable permet d'accéder à sa valeur.

Descripteur

Les mots de la norme DIN 66025 sont complétés par des descripteurs (noms) de variables (variables de calcul, variables système, variables utilisateur), de sous-programmes, de mots-clés et de mots à plusieurs lettres adresse. Ces adjonctions ont la même signification que les mots dans la syntaxe des blocs. Les descripteurs doivent être uniques. Un même descripteur ne peut être utilisé pour désigner plusieurs objets.

Diagnostic

Groupe fonctionnel de la commande

La commande est dotée d'un programme d'autodiagnostic et d'aides aux tests pour la maintenance: Affichage d'états, d'alarmes et de données pour la maintenance.

Donnée de réglage

Données qui communiquent des caractéristiques de la machine-outil à la commande numérique selon une procédure définie par le logiciel système.

Données de réglage de cycles

Ces données permettent de faire varier le mode de prise en compte des paramètres des cycles.

E**Editeur**

L'éditeur permet de créer, de modifier, de compléter, de fusionner et d'insérer des programmes/textes/blocs de programme.

Editeur de texte

-> Editeur

F**Fonction miroir**

La fonction miroir inverse les signes des coordonnées d'un contour pour un axe. La fonction miroir peut être appliquée simultanément à plusieurs axes.

FRAME

Un "frame" est une règle de calcul réalisant une transformation d'un système de coordonnées cartésiennes en un autre système de coordonnées cartésiennes. Un frame contient les fonctions élémentaires -> Décalage d'origine, -> Rotation, -> homothétie, -> fonction miroir.

Les frames additifs, qui modifient l'affichage de valeurs réelles pendant l'exécution du cycle, sont programmés en local dans les cycles.

A la fin d'un cycle, le SCP actif est toujours celui qui était actif avant l'appel du cycle.

G**Gestion des programmes pièce**

La gestion des programmes pièce peut être organisée par -> pièces. Le nombre des programmes et données pouvant être gérés est déterminé par la taille de la mémoire utilisateur. Chaque fichier (programmes et données) peut être désigné par un nom de 24 caractères alphanumériques au maximum.

H**Homothétie**

Elément d'un -> frame réalisant des changements d'échelle spécifiques aux axes.

I**Interface série V.24**

Pour le chargement / la sortie des données, le module MMC100 dispose d'une interface V.24 (RS232) et les modules MMC101 et MMC102 de deux interfaces V.24. Ces interfaces permettent de charger et de sauvegarder les programmes d'usinage, les cycles, les données constructeur et les données utilisateur.

J**Jog**

Mode de fonctionnement de la commande (mode de réglage): Le mode de fonctionnement Jog permet de régler la machine. Ce mode sert à déplacer individuellement les axes et broches avec les touches de sens dans le mode marche par à-coups. Autres fonctionnalités du mode Jog:

-> accostage du point de référence, -> REPOS et -> PRESET (préréglage des mémoires de valeurs réelles).

L**Langage évolué CNC**

Le langage évolué permet: -> variables utilisateur, -> variables utilisateur prédéfinies, -> variables système, -> programmation indirecte,

-> fonctions de calcul et fonctions trigonométriques, -> opérations de comparaison et combinaisons logiques, -> sauts et branchements de programme,

-> coordination de programmes (SINUMERIK 840D), -> macrocommandes.

Langues

Les textes affichés par le guide-opérateur et les alarmes et messages système sont disponibles en cinq langues (disquette) :

allemand, anglais, français, italien et espagnol.

Deux de ces langues sont disponibles simultanément sur la commande.

Liste des paramètres

840D/FM-NC:

- Groupe fonctionnel de la CN
- Paramètre de calcul; peut être activé ou interrogé par le programmeur du programme pièce à des fins quelconques dans le programme.

M**Machine**

Groupe fonctionnel de la commande

Macrocommandes

Regroupement d'un ensemble d'instructions sous un descripteur. Le descripteur représente dans le programme l'ensemble des instructions regroupées.

MDA

Mode de fonctionnement de la commande (mode de réglage): Manual Data Automatic. Dans le mode de fonctionnement MDA, des blocs de programme et des séquences de blocs peuvent être introduits et exécutés immédiatement avec la touche Départ programme (sans exécution d'un programme principal ou sous-programme).

N**NCK**

Numeric Control Kernel : Constituant de la commande numérique qui exécute les -> programmes pièce et qui, pour l'essentiel, coordonne les déplacements de la machine-outil.

O**Origine machine**

Point fixe de la machine-outil auquel sont référencés tous les systèmes de mesure (dérivés).

Origine pièce

L'origine pièce est l'origine du -> système de coordonnées pièce. Il est défini par des distances par rapport à l'origine machine.

Outil

Objet monté sur la machine-outil dont la pointe ou le tranchant génère la forme à obtenir, p. ex. outil de tournage, fraise, foret, faisceau LASER...

P**Paramètres R**

Paramètres de calcul ; peuvent être réglés ou interrogés par le programmeur du -> programme pièce à des fins quelconques dans le programme.

PG

Console de programmation

Pièce

Pièce à fabriquer/usiner sur la machine-outil.

Pièce brute

Pièce à l'état brut (avant le commencement de l'usinage).

PLC

Programmable Logic Control : -> Automate programmable.
Constituant de la commande numérique : Interface machine assurant l'exécution des fonctions logiques de commande de la machine-outil.

Power On

Arrêt et remise sous tension de la commande numérique
Un Power On est toujours nécessaire après le chargement des cycles

Programme

Groupe fonctionnel de la commande
Séquence d'instructions envoyée à la commande numérique.

Programme de transfert de données PCIN

PCIN est un utilitaire pour l'émission et la réception de données utilisateur CNC via l'interface série, telles que programmes pièce, corrections d'outils, etc. Le programme PCIN est exécutable sous MS-DOS sur PC industriel standard.

Programme pièce	Séquence d'instructions envoyée à la commande numérique pour la fabrication d'une -> pièce déterminée. Egalement la réalisation d'un usinage défini sur une -> pièce brute.
Programme principal	Programme pièce, désigné par un numéro ou par un -> descripteur, dans lequel d'autres programmes principaux, sous-programmes ou -> cycles peuvent être appelés.
Programme principal/sous-programme global	Tout programme principal/sous-programme global ne peut figurer qu'une seule fois dans le répertoire; il n'est pas possible d'utiliser comme programme global le même nom de programme dans différents répertoires pour des contenus différents.
R	
Recherche de bloc	La fonction Recherche de bloc permet de rechercher une partie quelconque du programme pièce où l'usinage doit être démarré ou repris (pour le test de programmes pièce ou après une interruption de l'usinage).
Rotation	Elément d'un -> frame définissant la rotation d'un système de coordonnées d'un angle défini.
S	
Services	Groupe fonctionnel de la commande
Sous-programme	Séquence d'instructions d'un -> programme pièce pouvant être appelée plusieurs fois avec des valeurs de paramètres différentes. Les sous-programmes s'appellent dans un programme principal. Tous les sous-programmes peuvent être interdits en lecture et en affichage à des personnes non autorisées. -> Les cycles sont une variante de sous-programmes.
Système anglo-saxon	Système de mesure dans lequel les distances sont exprimées en "inch" et en fractions d'inch.
Système coordonnées machine	Système de coordonnées référencé aux axes de la machine-outil.
Système de coordonnées	Voir -> Système de coordonnées machine, -> système de coordonnées pièce

Système de coordonnées pièce

L'origine du système de coordonnées pièce est l'origine de la pièce. Dans les programmes écrits dans un système de coordonnées pièce, les cotes et les sens sont définis par rapport à ce système.

Système de mesure en métrique

Système normalisé d'unités : pour les longueurs p. ex.
mm = millimètre,
m = mètre.

T**Taraudage avec porte-taraud compensateur**

Le taraudage peut se faire avec ou sans capteur de broche (G33 ou G63) -> CYCLE840

Taraudage sans porte-taraud compensateur

Cette fonction permet le taraudage sans porte-taraud compensateur. Le déplacement en interpolation de la broche fonctionnant en axe rotatif et le déplacement de l'axe de perçage/taraudage permettent d'usiner des taraudages avec précision jusqu'à la profondeur de taraudage finale, p. ex. dans les trous borgnes (condition: Fonctionnement de la broche en axe rotatif). -> CYCLE84

U**V****Variable définie par l'utilisateur**

L'utilisateur peut, à des fins quelconques, déclarer des variables personnalisées dans le -> programme pièce ou dans un bloc de données (données utilisateur globales). Une déclaration de variable contient une indication de type de données et le nom de la variable. Voir aussi -> Variable système.
Les cycles utilisent en interne des variables définies par l'utilisateur.

Vitesse rapide

Vitesse de déplacement la plus rapide d'un axe. Le rapide est p. ex. utilisé pour approcher l'outil du -> contour de la pièce à partir d'une position de repos ou pour dégager l'outil du contour de la pièce.

X**Y****Z**

C Bibliographie**Documentation générale****/BU/**

SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC
Guide d'achat
Catalogue NC 60.1
N° de référence : E86060-K4460-A101-A7-7700

/ST7/

SIMATIC
Constituants pour la Totally Integrated Automation
SIMATIC S7
Catalogue ST 70
N° de référence : E86060-K4670-A111-A4-7700

/VS/

SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC
Guide technique
Catalogue NC 60.2
N° de référence : E86060-K4460-A201-A5-7700
N° de référence : E86060-K4460-A201-A4-7600 (angl.)

/W/

SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC
Brochure publicitaire

/Z/

SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE
Constituants système et matériel de connexion
Catalogue NC Z
N° de référence : E86060-K4490-A001-A7-7700

Documentation électronique**/CD6/**

Le système SINUMERIK (Edition 04.00)
DOC ON CD
(avec toute la documentation SINUMERIK 840D/810D/FM-NC et
SIMODRIVE 611D)
N° de référence : 6FC5 298-5CA00-0BG2 (angl.)

Documentation utilisateur

/AUE/	SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC	
	Système de programmation graphique AutoTurn (Edition 07.99) Partie 2: Réglage N° de référence : 6FC5 298-4AA50-0DP2	
/AUK/	SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC	
	Instructions succinctes - Utilisation d'AutoTurn (Edition 07.99) N° de référence : 6FC5 298-4AA30-0DP2	
/AUP/	SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC	
	Système de programmation graphique AutoTurn (Edition 07.99) Manuel d'utilisation Partie 1: Programmation N° de référence: 6FC5 298-4AA40-0DP2	
/BA/	SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC	
	Manuel d'utilisation (Edition 04.00) N° de référence : 6FC5 298-5AA00-0DP2 • Manuel d'utilisation • Manuel d'utilisation Programmation en mode dialogue (MMC 102/103)	
/BAE/	SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC	
	Manuel d'utilisation - Tableau de commande d'unité (Edition 04.96) N° de référence : 6FC5 298-3AA60-0DP1	
/BAH/	SINUMERIK 840D/810D	
	Manuel d'utilisation HT 6 (nouveau PAP) (Edition 06.00) N° de référence : 6FC5 298-0AD60-0BP0 (angl.)	
/BAK/	SINUMERIK 840D, 810D et FM-NC	
	Instructions succinctes - Utilisation (Edition 12.98) N° de référence : 6FC5 298-5AA10-0DP0	
/BAM/	SINUMERIK 810D/840D	
	Manuel d'utilisation ManualTurn (Edition 02.00) N° de référence : 6FC5 298-5AD00-0DP2	
/KAM/	SINUMERIK 840D/810D	
	Instructions succinctes ManualTurn (Edition 11.98) N° de référence : 6FC5 298-2AD40-0DP0	

/BAS/	SINUMERIK 840D/810D Manuel d'utilisation ShopMill N° de référence : 6FC5 298-5AD10-0DP0	(Edition 03.99)
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D Instructions succinctes ShopMill N° de référence : 6FC5 298-2AD30-0DP0	(Edition 01.98)
/BAP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Manuel d'utilisation Pupitre d'apprentissage N° de référence : 6FC5 298-5AD20-0DP1	(Edition 04.00)
/BNM/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC Manuel de l'utilisateur - Cycles de mesure N° de référence : 6FC5 298-5AA70-0DP2	(Edition 04.00)
/DA/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC Manuel de diagnostic N° de référence : 6FC5 298-5AA20-0DP2	(Edition 04.00)
/PG/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC Manuel de programmation - Notions de base N° de référence : 6FC5 298-5AB00-0DP2	(Edition 04.00)
/PGA/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC Manuel de programmation - Notions complémentaires N° de référence : 6FC5 298-5AB10-0DP2	(Edition 04.00)
/PGK/	SINUMERIK 840D/810D et FM-NC Instructions succinctes - Programmation N° de référence : 6FC5 298-5AB30-0DP0	(Edition 12.98)
/PGZ/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC Manuel de programmation - Cycles N° de référence : 6FC5 298-5AB40-0DP2	(Edition 04.00)
/PI/	PCIN 4.4 Logiciel de transmission de données vers/du module MMC N° de référence : 6FX2 060-4AA00-4XB0 (all., angl., franç.) Lieu de commande : WK Fürth	

/SYI/	SINUMERIK 840Di Aperçu du système N° de référence : 6FC5 298-5AE40-0DP0 Documentation constructeur / SAV	(Edition 01.00)
<i>a) Listes</i>		
/LIS/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC SIMODRIVE 611D Listes N° de référence : 6FC5 297-5AB70-0BP2 (angl.)	(Edition 04.00)
<i>b) Matériel</i>		
/BH/	SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC Manuel Eléments de conduite (matériel) N° de référence : 6FC5 297-5AA50-0DP2	(Edition 04.00)
/BHA/	SIMODRIVE Sensor Codeur absolu avec Profibus-DP Manuel de l'utilisateur (matériel) N° de référence : 6SN1 197-0AB10-0BP1 (angl.)	(Edition 02.99)
/CEM/	SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE Directives de CEM Manuel de configuration (matériel) N° de référence : 6FC5 297-0AD30-0BP1 (angl.)	(Edition 06.99)
/PHC/	SINUMERIK 810D Manuel de configuration (matériel) N° de référence : 6FC5 297-3AD10-0BP2 (angl.)	(Edition 04.00)
/PHD/	SINUMERIK 840D Manuel de configuration NCU 561.2-573.2 (matériel) N° de référence : 6FC5 297-5AC10-0BP2 (angl.)	(Edition 04.00)
/PHF/	SINUMERIK FM-NC Manuel de configuration NCU 570 (matériel) N° de référence : 6FC5 297-3AC00-0BP0 (angl.)	(Edition 04.96)

/PMH/

SIMODRIVE **Sensor**

Système de mesure pour entraînements de broche

Manuel de configuration/montage, SIMAG-H (matériel) (Edition 05.99)

N° de référence : 6SN1197-0AB30-0DP0

c) Logiciels

/FB/

SINUMERIK 840D840Di//810D/FM-NC

Descriptions de fonctions -

Paquet de base (partie 1)

(Edition 04.00)

(les différents chapitres sont mentionnés ci-dessous)

N° de référence : 6FC5 297-5AC20-0DP2

- A2 Signaux d'interface divers
- A3 Surveillance des axes/zones de protection
- B1 Contournage, Look Ahead et arrêt précis
- B2 Accélération
- D1 Eléments pour le diagnostic
- D2 Programmation en mode dialogue
- F1 Accostage d'une butée
- G2 Vitesses, systèmes de valeurs de consigne/réelles, régulation
- H2 Sortie de fonctions auxiliaires à l'AP
- K1 GMFC, canaux, mode automatique
- K2 Systèmes de coordonnées, types d'axes, configurations d'axes, système de coordonnées relatif à la pièce, décalage d'origine externe
- K4 Communication
- N2 ARRET D'URGENCE
- P1 Axes transversaux
- P3 Programme de base de l'AP
- R1 Prises de référence
- S1 Broches
- V1 Avances
- W1 Correction d'outil

/FB/

SINUMERIK 840D840Di//810D(CCU2)/FM-NC

Descriptions de fonctions Paquet d'extension

(partie 2)

(Edition 04.00)

y compris FM-NC : tournage, moteur pas à pas

(les différents chapitres sont mentionnés ci-dessous)

N° de référence : 6FC5 297-5AC30-0BP2 (angl.)

- A4 Périphérie NCK analogique et TOR
- B3 Plusieurs tableaux de commande et plusieurs NCU
- B4 Conduite par l'intermédiaire d'une PG/d'un PC
- F3 Télédagnostic

H1 Déplacement manuel, déplacement avec manivelle électronique
K3 Compensations
K5 GMFC, canaux, permutations d'axes
L1 Bus local FM-NC
M1 Transformation cinématique
M5 Mesure
N3 Cames logicielles, signaux de commutation sur position atteinte
N4 Poinçonnage et grignotage
P2 Axes de positionnement
P5 Oscillation
R2 Axes rotatifs
S3 Broches synchrones
S5 Actions synchrones (jusqu'à la version de logiciel 3)
S6 Commande de moteurs pas à pas
S7 Configuration de la mémoire
T1 Axes indexés
W3 Changement d'outil
W4 Rectification

/FB/

SINUMERIK 840D840Di//810D(CCU2)/FM-NC

Descriptions de fonctions - Fonctions spéciales

(partie 3)

(Edition 04.00)

(les différents chapitres sont mentionnés ci-dessous)

N° de référence : 6FC5 297-5AC80-0BP2 (angl.)

F2 Transformation 3 à 5 axes
G1 Axes Gantry de portique
G3 Temps de cycle
K6 Surveillance du contour par fonctions tunnel
M3 Déplacements conjugués et couplage par valeur pilote
S8 Vitesse de rotation de pièce constante pour la rectification sans centres
T3 Positionnement tangentiel
V2 Prétraitement
W5 Correction de rayon d'outil 3D
TE1 Régulation de distance de tir
TE2 Axe analogique
TE3 Entraînements maître-esclave
TE4 Paquet de transformation Handling
TE5 Basculement entre valeurs de consigne
TE6 Couplage MKS

	/FBAN/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 NUMÉRIQUE Description de fonctions MODULE ANA (Edition 11.99) N° de référence : 6SN1 197-0AB80-0DP0
	/FBD/	SINUMERIK 840D Description de fonctions - Numérisation (Edition 07.99) N° de référence : 6FC5 297-4AC50-0BP0 (angl.) DI1 Mise en service DI2 Palpage avec palpeur à contact (scancad scan) DI3 Palpage par faisceau laser (scancad laser) DI4 Création d'un programme de fraisage (scancad mill)
	/FBDN/	Intégration FAO CND NT-2000 Description de fonctions (Edition 10.99) Système de gestion et de répartition de données CN N° de référence : 6FC5 297-5AE50-0DP0
	/FBFA/	SINUMERIK 840D/810D Description de fonctions Dialectes ISO pour SINUMERIK (Edition 04.00) N° de référence : 6FC5 297-5AE10-0BP1 (angl.)
	/FBHLA/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 numérique Description de fonctions Module HLA (Edition 08.99) N° de référence : 6SN1 197-0AD60-0DP1
	/FBMA/	SINUMERIK 840D/810D Descriptions de fonctions - ManualTurn (Edition 02.00) N° de référence : 6FC5 297-5AD50-0BP0 (angl.)
	/FBO/	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Descriptions de fonctions Tableau de commande OP 030 (Edition 03.96) (les différents chapitres sont mentionnés ci-dessous) N° de référence : 6FC5 297-3AC40-0BP0 (angl.) BA Manuel d'utilisation EU Environnement de développement (paquet de développement) PS uniquement en ligne : syntaxe de développement (paquet de développement) PSE Introduction au développement de l'interface utilisateur UB Paquet d'installation : Mise à jour du logiciel et configuration

	/FBP/	SINUMERIK 840D Descriptions de fonctions Programmation de l'AP en langage C (Edition 03.96) N° de référence : 6FC5 297-3AB60-0BP0 (angl.)
	/FBR/	SINUMERIK 840D/810D Description de fonctions Couplage calculateur SINCOM (Edition 02.00) N° de référence : 6FC5 297-5AD60-0BP0 (angl.) NFL Interface calculateur de gestion de la production NPL Interface AP/NCK
	/FBSI/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE (Edition 05.00) Descriptions de fonctions SINUMERIK Safety Integrated N° de référence : 6FC5 297-5AB80-0DP1
	/FBSP/	SINUMERIK 840D/810D Descriptions de fonctions ShopMill (Edition 03.99) N° de référence : 6FC5 297-5AD80-0BP1 (angl.)
	/FBST/	SIMATIC FM STEPDRIVE/SIMOSTEP Descriptions de fonctions (Edition 01.97) N° de référence : 6SN1 197-0AA70-0YP3
	/FBSY/	SINUMERIK 840D/810D Descriptions de fonctions - Actions synchrones (Edition 04.00) bois, verre, céramique, presses N° de référence : 6FC5 297-5AD40-0BP2 (angl.)
	/FBTD/	SINUMERIK 840D/810D Descriptions de fonctions (Edition 04.99) Détermination des besoins en outils SINTDI avec aide en ligne N° de référence : 6FC5 297-5AE00-0BP0 (angl.)
	/FBU/	SIMODRIVE 611 universal Descriptions de fonctions (Edition 10.99) Fonctions de régulation de vitesse et positionnement N° de référence : 6SN1 197-0AB20-0DP2

	/FBW/	SINUMERIK 840D/810D Descriptions de fonctions - Gestion des outils N° de référence : 6FC5 297-5AC60-0DP2	(Edition 04.00)
	/HBI/	SINUMERIK 840Di Manuel N° de référence : 6FC5 297-5AE50-0DP0	(Edition 06.00)
	/IK/	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Paquet d'installation MMC 100/tableau de commande d'unité Description de fonctions : Mise à jour du logiciel et configuration N° de référence : 6FC5 297-3EA10-0BP1 (angl.)	(Edition 06.96)
	/KBU/	SIMODRIVE 611 universal Description succincte Fonctions de régulation de vitesse N° de référence : 6SN1 197-0AB40-0DP2	(Edition 10.99)
	/PJLM/	SIMODRIVE Manuel de configuration Moteurs linéaires ALL Généralités 1FN1 Moteur linéaire triphasé 1FN1 1FN3 Moteur linéaire triphasé 1FN3 CON Connectique N° de référence : 6SN1 197-0AB70-0DP1	(Edition 04.00)
	/PJM/	SIMODRIVE Manuel de configuration Moteurs Moteurs triphasés pour entraînements d'avance et de broche N° de référence : 6SN1 197-0AA20-0DP3	(Edition 01.98)
	/PJU/	SIMODRIVE 611-A/611-D Manuel de configuration Variateurs Variateurs à onduleur MLI à transistors pour entraînements triphasés d'avance et de broche N° de référence : 6SN1 197-0AA00-0DP4	(Edition 08.98)

/POS1/	SIMODRIVE POSMO A Manuel de l'utilisateur Moteur de positionnement décentralisé sur PROFIBUS DP, N° de référence : 6SN2 197-0AA00-0DP1	(Edition 02.00)
/POS2/	SIMODRIVE POSMO A Instructions de montage (fournies avec chaque POSMO A)	(Edition 12.98)
/S7H/	SIMATIC S7-300 Manuel : Installation et configuration - Caractéristiques des CPU Manuel de référence : Caractéristiques des modules N° de référence : 6ES7 398-8AA03-8CA0	(Edition 10.98)
/S7HT/	SIMATIC S7-300 Manuel STEP 7, connaissances fondamentales, V. 3.1 N° de référence : 6ES7 810-4CA02-8CA0	(Edition 03.97)
/S7HR/	SIMATIC S7-300 Manuel STEP 7, Manuels de référence V. 3.1 N° de référence : 6ES7 810-4CA02-8CR0	(Edition 03.97)
/S7S/	SIMATIC S7-300 Module de positionnement FM 353 pour moteurs pas à pas Commande combinée avec le progiciel de configuration	(Edition 04.97)
/S7L/	SIMATIC S7-300 Module de positionnement FM 354 pour servomoteurs Commande combinée avec le progiciel de configuration	(Edition 04.97)
/S7M/	SIMATIC S7-300 Module de positionnement multiaxe FM 357 pour servomoteurs et moteurs pas à pas Commande combinée avec le progiciel de configuration	(Edition 10.99)
/SHM/	SIMODRIVE 611 Manuel Commande de positionnement monoaxe MCU 172A N° de référence : 6SN1 197-4MA00-0BP0 (angl.)	(Edition 01.98)

/SP/

SIMODRIVE 611-A/611-D, SimoPro 3.1

Programme de configuration des entraînements de machines-outils

N° de référence : 6SC6 111-6PC00-0AA□

Lieu de commande : WK Fürth

d) Mise en service

/IAA/

SIMODRIVE 611 A**Manuel de mise en service**

(Edition 04.00)

N° de référence : 6SN1 197-0AA60-0DP5

/IAC/

SINUMERIK 810D

Manuel de mise en service

(Edition 04.00)

(y compris la description du logiciel de mise en service

SIMODRIVE 611D)

N° de référence : 6FC5 297-3AD20-0DP2

/IAD/

SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D

Manuel de mise en service

(Edition 04.00)

(y compris la description du logiciel

de mise en service SIMODRIVE 611D)

N° de référence : 6FC5 297-5AB10-0BP2 (angl.)

/IAF/

SINUMERIK FM-NC

Manuel de mise en service

(Edition 04.96)

N° de référence : 6FC5 297-3AB00-0DP0

/IAM/

SINUMERIK 840D/810D

Manuel de mise en service MMC

(Edition 04.00)

N° de référence : 6FC5 297-5AE20-0BP2 (angl.)

IM1 Fonctions de mise en service pour MMC 100.2

IM3 Fonctions de mise en service pour MMC 103

IM4 Fct. mise en serv. pour HMI Advanced (PCU 50)

HE1 Aide dans l'éditeur

BE1 Extension de l'interface utilisateur

D Index**A**

Actualisation de la pièce brute 4-272
Affectation des axes aux plans 1-19
Alarmes de cycle 5-283
Alésage 2-49
Alésage 1 2-75
Alésage 2 2-78
Alésage 3 2-82
Alésage 4 2-85
Alésage 5 2-87
Angle de dépouille 4-213
Aperçu des alarmes de cycle 5-283
Aperçu des fichiers de cycle 1-27
Appel 1-19, 2-50
Appel de cycle 1-22
Appel modal 2-89
Assistance pour les cycles dans l'éditeur de programme 1-26

C

Centrage 2-52
Chargement dans la commande 1-35
Chariotage parallèle au contour 4-262
Comportement lorsque paramètre de nombre de trous zéro 2-92
Concaténation de filetages - CYCLE98 4-251
Conditions d'appel 1-19
Conditions de retour 1-19
Configuration de la sélection des cycles 1-28
Configuration des images d'aide 1-33
Configuration des masques de paramétrage 1-30
Configuration transparente 1-36
CONTPRON 4-234
Contrôle du contour 4-213, 4-236
Cycle d'alésage 2-49
Cycle de chariotage - CYCLE95 4-227
Cycle de chariotage étendu - CYCLE950 4-260

Cycle d'usinage de dégagements - CYCLE94 4-223

Cycle d'usinage de gorges - CYCLE93 4-214

CYCLE71 3-156

CYCLE72 3-162

CYCLE73 3-181, 3-188

CYCLE74 3-181, 3-182

CYCLE75 3-181, 3-184

CYCLE76 3-172

CYCLE77 3-177

CYCLE801 2-100

CYCLE81 2-52

CYCLE82 2-55

CYCLE83 2-57

CYCLE84 2-65

CYCLE840 2-69

CYCLE85 2-75

CYCLE86 2-78

CYCLE87 2-82

CYCLE88 2-85

CYCLE89 2-87

CYCLE90 3-107

CYCLE93 4-214

CYCLE94 4-223

CYCLE95 4-227

CYCLE950 4-260

CYCLE96 4-239

CYCLE97 4-243

CYCLE98 4-251

Cycles de fraisage 1-17, 3-103

Cycles de perçage/taraudage/alésage 1-17, 2-48

Cycles de tournage 1-18, 4-209

Cycles pour réseaux de trous 1-17, 2-92

Cycles pour réseaux de trous sans appel de cycle de perçage/taraudage/alésage 2-92

D

Définition de plan de travail 1-19

Définition du contour 4-233

Définition du contour 4-270

Distance de sécurité 2-53, 3-197
Données de réglage de cycles, tournage 4-212
Données de réglage des cycles, fraisage 3-106

F

FGROUP 3-107
Filetage - CYCLE97 4-243
Filetage extérieur 3-108
Filetage intérieur 3-109
Fraisage de contours quelconques 3-162
Fraisage de filetages 3-107
Fraisage de poches avec îlots 3-181
Fraisage de poches avec îlots - CYCLE73 3-188
Fraisage d'un tourillon circulaire - CYCLE77
3-177
Fraisage d'un tourillon rectangulaire - CYCLE76
3-172
Fraisage d'une poche circulaire - POCKET2
3-136
Fraisage d'une poche circulaire - POCKET4
3-150
Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET1
3-132
Fraisage d'une poche rectangulaire - POCKET3
3-140

G

Grille de trous 2-100

H

HOLES1 2-93
HOLES2 2-97

I

Intégration de cycles utilisateur dans la simulation
de MMC 103 1-38

L

Liste de paramètres 1-22
LONGHOLE 3-113

M

Matière restante 4-263
MCALL 2-89
Messages 1-21, 5-288
Messages d'erreurs et traitement des erreurs
5-281

O

Outils logiciels pour la configuration 1-34

P

Paramétrage du cycle 1-30
Paramètres d'usinage 2-50
Paramètres géométriques 2-50
Paramètres machine 1-20
Perçage 2-52
Perçage de trous profonds 2-57
Perçage de trous profonds avec bris du copeau
2-60
Perçage de trous profonds avec déburrage 2-59
Perçage, lamage 2-55
Pièce brute 4-263
Plan de référence 2-53, 3-197
Plan de retrait 2-53, 3-197
Plan de travail 1-19
POCKET1 3-132
POCKET2 3-136
POCKET3 3-140
POCKET4 3-150
Point de départ 4-236
Profondeur absolue 3-197
Profondeur finale absolue 2-53, 3-116, 3-122,
3-134, 3-159
Profondeur finale relative 2-53, 3-116, 3-122,
3-134, 3-159
Profondeur relative 3-197
Programmation du contour 4-265

R

Rainures sur un cercle - SLOT2 3-127
Rangée de trous 2-93

Réseau de rainures radiales - SLOT1 3-119
Réseau de trous oblongs radiaux - LONGHOLE
3-113
Retaillage de filetages (à partir du logiciel 5.3)
4-258

S

SETMS 3-106
Simulation de cycles 1-25
Simulation sans outil 1-25
SLOT1 3-119
SLOT2 3-127
Sous-programmes auxiliaires 1-18
SPOS 2-66, 2-67
Surfaçage 3-156

T

Taraudage avec porte-taraud compensateur 2-69
Taraudage avec porte-taraud compensateur et
avec capteur 2-70

Taraudage avec porte-taraud compensateur et
sans capteur 2-70
Taraudage sans porte-taraud compensateur 2-65
Test de plausibilité 2-92
Traitement de la broche 4-211
Transfert de contour de bord de poche -
CYCLE74 3-182
Transfert de contour d'îlot - CYCLE75 3-184
Trous sur un cercle 2-97

U

Usinage de dégagements de filetage - CYCLE96
4-239
Usinage longitudinal 4-249
Usinage transversal 4-249
Utilisation de l'assistance pour les cycles 1-37

V

Vue d'ensemble des cycles 1-16

A

SIEMENS AG

A&D MC IS

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

(Tél. 0180 / 525 – 8008 / 5009 [ligne directe])

Fax +49 / 9131 / 98 - 1145

email: motioncontrol.docu@.siemens.de)

Expéditeur

Nom :

Adresse de votre société/service

Rue :

Code postal : Localité :

Téléphone : /

Télécopieur : /

Propositions

Corrections

Imprimé :

SINUMERIK
840D/840Di/810D/FM-NC

Cycles

Documentation utilisateur

Manuel de programmation

N° de réf. : 6FC5298-5AB40-0DP2
Edition : 04.00

Si, à la lecture de cet imprimé, vous deviez relever des fautes d'impression, nous vous serions très obligés de nous en faire part en vous servant de ce formulaire. Nous vous remercions également de toute suggestion et proposition d'amélioration.

Propositions et/ou corrections

Edité par Siemens AG
Division Automatisations
Département Systèmes d'automatisation
pour machines-outils, robots
et machines spéciales
Postfach 3180, D - 91050 Erlangen
Federal Republic of Germany

Qualité Siemens contrôlée des logiciels et des
formations conforme à DIN ISO 9000, N° enreg.
2160-01.
Cette documentation a été imprimée sur du papier
blanchi sans chlore non polluant pour
l'environnement. Copyright Siemens AG 2000
Sous réserve de modifications

Progress
in Automation.
Siemens