

SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D Notions de base

Manuel de programmation

Valable pour

Commande SINUMERIK 840D sl /
840DE sl SINUMERIK 828D

Logiciel
CNC

Version du logiciel
4.4




Avant-propos

Notions géométriques de base	1
Bases de la programmation CN	2
Création d'un programme	3
Changement d'outil	4
Corrections d'outils	5
Mouvement de broche	6
Régulation d'avance	7
Paramètres géométriques	8
Instructions de déplacement	9
Corrections de rayon de l'outil	10
Modes de déplacement	11
Transformations des coordonnées (Frames)	12
Sorties de fonctions auxiliaires	13
Instructions complémentaires	14
Informations diverses	15
Tableaux	16
Annexes	A

Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

 DANGER
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées entraîne la mort ou des blessures graves.
 ATTENTION
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner la mort ou des blessures graves.
 PRUDENCE
accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.
PRUDENCE
non accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.
IMPORTANT
signifie que le non-respect de l'avertissement correspondant peut entraîner l'apparition d'un événement ou d'un état indésirable.


En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

 ATTENTION
Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Avant-propos

Documentation SINUMERIK

La documentation SINUMERIK comporte les catégories suivantes :

- Documentation générale
- Documentation utilisateur
- Documentation constructeur/S.A.V.

Informations complémentaires

Sous le lien www.siemens.com/motioncontrol/docu figurent des informations sur les thèmes suivants :

- Commande de documentation / vue d'ensemble de la documentation
- Liens complémentaires pour télécharger des documents
- Utilisation en ligne de la documentation (manuels / recherche d'informations)

Pour toute question concernant la documentation technique (par ex. suggestions, corrections), envoyez un courriel à l'adresse suivante :

docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager (MDM)

Sous le lien suivant, vous trouverez des informations vous permettant de composer votre propre documentation machine spécifique à l'OEM, sur la base des contenus Siemens :

www.siemens.com/mdm

Formation

Pour des informations relatives à l'offre de formations, vous pouvez consulter le site :

- www.siemens.com/sitrain
SITRAIN - formations de Siemens pour les produits, systèmes et solutions du secteur de l'automatisation
- www.siemens.com/sinustrain
SinuTrain - logiciel de formation pour SINUMERIK

FAQ

La Foire Aux Questions se trouve dans les pages Service&Support sous Support Produit.
<http://support.automation.siemens.com>

SINUMERIK

Des informations relatives à SINUMERIK figurent sous le lien suivant :

www.siemens.com/sinumerik

Groupe cible

Le présent manuel s'adresse aux :

- Programmeurs
- Ingénieurs de projet

Utilité

Le Manuel de programmation permet au groupe cible de créer, d'écrire, de tester des programmes et des interfaces logicielles et de supprimer des erreurs.

Version standard

Le présent manuel de programmation décrit les fonctionnalités de la version standard. Les options complémentaires ou modifications apportées par le constructeur de la machine-outil sont documentées par celui-ci.

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.

Pour des raisons de clarté, la présente documentation ne contient pas toutes les informations de détail relatives à toutes les variantes du produit ; elle ne peut pas non plus tenir compte de tous les cas d'installation, d'exploitation et de maintenance.

Assistance technique

Vous trouverez les numéros de téléphone permettant d'obtenir des conseils techniques dans les différents pays sur Internet, à l'adresse <http://www.siemens.com/automation/service&support>

Informations sur la structure et le contenu

Manuels de programmation "Notions de base" et "Notions complémentaires"

Les descriptions relatives à la programmation CN sont réparties sur deux manuels :

1. Notions de base

Le manuel de programmation "Notions de base" s'adresse aux techniciens utilisant la machine-outil et suppose d'avoir la connaissance préalable des opérations de perçage, de fraisage et de tournage. Les instructions et commandes, conformes à la norme DIN 66025, sont illustrées par des exemples de programmation simples.

2. Notions complémentaires

Le manuel de programmation "Notions complémentaires" s'adresse aux technologues connaissant toutes les possibilités de programmation. Grâce à un langage de programmation spécifique, la commande SINUMERIK permet d'élaborer un programme pièce complexe (par exemple : surfaces gauches, coordination entre canaux...) et dispense le technologue d'une programmation fastidieuse.

Disponibilité des éléments de langage

Tous les éléments de langage CN décrits dans le présent manuel sont disponibles pour SINUMERIK 840D sl. La disponibilité pour SINUMERIK 828D est indiquée dans la table "Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D [Page 492]".

Sommaire

Avant-propos.....	3
1 Notions géométriques de base	13
1.1 Positions des pièces.....	13
1.1.1 Systèmes de coordonnées pièce	13
1.1.2 Coordonnées cartésiennes	14
1.1.3 Coordonnées polaires	17
1.1.4 Cote absolue	18
1.1.5 Cote relative	20
1.2 Plans de travail.....	22
1.3 Origines et points de référence	23
1.4 Systèmes de coordonnées	25
1.4.1 Système de coordonnées machine (SCM)	25
1.4.2 Système de coordonnées de base (SCB)	28
1.4.3 Système de coordonnées de base décalé (SCD)	30
1.4.4 Système de coordonnées réglable (SCR)	31
1.4.5 Système de coordonnées pièce (SCP)	32
1.4.6 Quels sont les rapports entre les différents systèmes de coordonnées ?	32
2 Bases de la programmation CN	33
2.1 Nom d'un programme CN.....	33
2.2 Structure et contenu d'un programme CN.....	35
2.2.1 Blocs et composantes de blocs	35
2.2.2 Règles valables pour les blocs	37
2.2.3 Affectation de valeurs	38
2.2.4 Commentaires	39
2.2.5 Masquage de blocs	40
3 Création d'un programme CN	43
3.1 Procédure générale.....	43
3.2 Caractères disponibles.....	45
3.3 En-tête du programme.....	47
3.4 Exemples de programmes.....	49
3.4.1 Exemple 1 : Premières opérations de programmation	49
3.4.2 Exemple 2 : Programme CN de tournage	50
3.4.3 Exemple 3 : Programme CN de fraisage	52
4 Changement d'outil	55
4.1 Changement d'outil sans gestion d'outils	56
4.1.1 Changement d'outil avec l'instruction T	56
4.1.2 Changement d'outil avec M6	57
4.2 Changement d'outil avec gestion d'outils (option)	59
4.2.1 Changement d'outil avec l'instruction T et une gestion d'outils active (option)	59

4.2.2	Changement d'outil avec M6 et une gestion d'outils active (option)	62
4.3	Réaction en cas de programmation erronée de T	64
5	Corrections d'outils	65
5.1	Informations générales pour les corrections d'outil	65
5.2	Correction de longueur d'outil	66
5.3	Correction de rayon d'outil	67
5.4	Mémoire de corrections d'outil	68
5.5	Types d'outil	70
5.5.1	Informations générales pour les types d'outil	70
5.5.2	Fraises	71
5.5.3	Forets	73
5.5.4	Outils de rectification	74
5.5.5	Outils de tournage	75
5.5.6	Outils spéciaux	77
5.5.7	Règle de concaténation	78
5.6	Appel de correction d'outil D	79
5.7	Modification des données de correction d'outil	82
5.8	Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR)	83
6	Mouvement de broche	89
6.1	Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5)	89
6.2	Vitesse de coupe (SVC)	93
6.3	Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)	100
6.4	Vitesse périphérique de meule constante (GWPSON, GWPSOF)	106
6.5	Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26)	108
7	Régulation d'avance	109
7.1	Avance (G93, G94, G95, F, FGROU, FL, FGREF)	109
7.2	Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)	118
7.3	Broche en asservissement de position (SPCON, SPCOF)	122
7.4	Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)	123
7.5	Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)	132
7.6	Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA)	136
7.7	Correction programmable de l'accélération (ACC) (option)	138
7.8	Avance avec correction par manivelle (FD, FDA)	140
7.9	Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN)	144
7.10	Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)	147
7.11	Avance à effet non modal (FB)	150
7.12	Avance de dent (G95 FZ)	151

8	Paramètres géométriques	157
8.1	Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)	157
8.2	Sélection du plan de travail (G17/G18/G19).....	163
8.3	Cotes	166
8.3.1	Indication de cotes absolues (G90, AC)	166
8.3.2	Indication de cotes relatives (G91, IC)	169
8.3.3	Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91)	172
8.3.4	Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN)	173
8.3.5	Indication de cotes en pouces ou de cotes métriques (G70/G700, G71/G710)	175
8.3.6	Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)	178
8.3.7	Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)	181
8.4	Position de la pièce lors du tournage	186
9	Instructions de déplacement	189
9.1	Informations générales pour les instructions de déplacement	189
9.2	Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)	191
9.3	Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires	193
9.3.1	Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112)	193
9.3.2	Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires (G0, G1, G2, G3, AP, RP)	195
9.4	Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF)	199
9.5	Interpolation linéaire (G1)	204
9.6	Interpolation circulaire	207
9.6.1	Types d'interpolations circulaires (G2/G3, ...)	207
9.6.2	Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) ..	210
9.6.3	Interpolation circulaire avec rayon et point final (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., CR)	214
9.6.4	Interpolation circulaire avec angle au centre et centre (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., AR) .	216
9.6.5	Interpolation circulaire avec coordonnées polaires (G2/G3, AP, RP)	218
9.6.6	Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) ..	220
9.6.7	Interpolation circulaire avec transition tangentielle (CT, X... Y... Z...)	223
9.7	Interpolation hélicoïdale (G2/G3, TURN).....	227
9.8	Interpolation de développante (INVCW, INVCCW)	230
9.9	Éléments de contour.....	235
9.9.1	Informations générales pour les éléments de contour	235
9.9.2	Éléments de contour : une droite (ANG)	236
9.9.3	Éléments de contour : deux droites (ANG)	238
9.9.4	Éléments de contour : trois droites (ANG)	242
9.9.5	Éléments de contour : Programmation du point final avec un angle	245
9.10	Filetage avec pas constant (G33).....	246
9.10.1	Filetage avec pas constant (G33, SF)	246
9.10.2	Courses d'accélération et de freinage programmées (DITS, DITE)	254
9.11	Filetage avec pas croissant ou décroissant (G34, G35).....	256

9.12	Taraudage sans porte-taraud compensateur, (G331, G332)	258
9.13	Taraudage avec porte-fourreau compensateur (G63)	263
9.14	Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)	265
9.15	Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)	269
10	Corrections de rayon de l'outil	275
10.1	Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN)	275
10.2	Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT).....	286
10.3	Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC)	293
10.4	Accostage et retrait en douceur	297
10.4.1	Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR)	297
10.4.2	Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462)	308
10.5	Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2)	312
10.6	Correction d'outil 2D (CUT2D, CUT2DF).....	316
10.7	Maintenir constante la correction de rayon d'outil (CUTCONON, CUTCONOF).....	319
10.8	Outils à position de tranchant définie.....	322
11	Modes de déplacement	325
11.1	Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603).....	325
11.2	Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)	328
12	Transformations des coordonnées (Frames)	337
12.1	Frames.....	337
12.2	Instructions de frame	339
12.3	Décalage d'origine programmable	343
12.3.1	Décalage d'origine (TRANS, ATRANS)	343
12.3.2	Décalage d'origine axial (G58, G59)	347
12.4	Rotation programmable (ROT, AROT, RPL)	350
12.5	Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS)..	360
12.6	Facteur d'échelle programmable (SCALE, ASCALE).....	362
12.7	Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR).....	365
12.8	Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT)	370
12.9	Désactivation du frame (G53, G153, SUPA, G500)	374
12.10	Désélection des déplacements forcés (DRFOF, CORROF).....	375
13	Sorties de fonctions auxiliaires	379
13.1	Fonctions M	383
14	Instructions complémentaires	387
14.1	Messages (MSG).....	387

14.2	Ecrire la chaîne de caractères dans la variable OPI (WRTPR).....	389
14.3	Limitation de la zone de travail	390
14.3.1	Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)	390
14.3.2	Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10)	394
14.4	Accostage du point de référence (G74).....	397
14.5	Accostage d'un point fixe (G75, G751).....	398
14.6	Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW)	403
14.7	Comportement à l'accélération	408
14.7.1	Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA)	408
14.7.2	Influence de l'accélération dans le cas des axes asservis (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA) . 411	
14.7.3	Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH)	413
14.8	Déplacement avec commande anticipatrice (FFWON, FFWOF)	415
14.9	Précision du contour (CPRECON, CPRECOF).....	416
14.10	Arrêt temporisé (G4).....	417
14.11	Arrêt interne du prétraitement des blocs	419
15	Informations diverses	421
15.1	Axes.....	421
15.1.1	Axes principaux / Axes géométriques	423
15.1.2	Axes supplémentaires	424
15.1.3	Broche principale, broche maître	424
15.1.4	Axes machine	425
15.1.5	Axes de canal	425
15.1.6	Axes à interpolation	425
15.1.7	Axes de positionnement	426
15.1.8	Axes synchrones	427
15.1.9	Axes de commande	427
15.1.10	Axes AP	427
15.1.11	Axes Link	428
15.1.12	Axes Lead-Link	430
15.2	De l'instruction de déplacement au déplacement de la machine.....	432
15.3	Calcul de la distance	433
15.4	Adresses.....	434
15.5	Descripteur	438
15.6	Constante	440
16	Tableaux	443
16.1	Instructions	443
16.2	Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D	492
16.3	Adresses.....	514
16.4	Groupes de fonctions G.....	524

16.5	Appels de sous-programmes prédéfinis	540
16.6	Appels de sous-programmes prédéfinis dans des actions synchrones au déplacement	555
16.7	Fonctions prédéfinies.....	556
16.8	Langue actuelle dans l'IHM	562
A	Annexes	563
A.1	Liste des abréviations	563
A.2	Vue d'ensemble de la documentation.....	568
	Glossaire	571

Notions géométriques de base

1.1 Positions des pièces

1.1.1 Systèmes de coordonnées pièce

Pour permettre à la machine, c'est-à-dire à la commande, d'exploiter les positions indiquées dans le programme CN, celles-ci doivent être précisées par rapport à un système de référence qui soit applicable aux axes de déplacement de la machine. Dans ce but, on utilise un système de coordonnées avec les axes X, Y et Z.

Selon DIN 66217, on utilise, pour les machines-outils, des systèmes de coordonnées orthogonaux de sens direct (coordonnées cartésiennes).

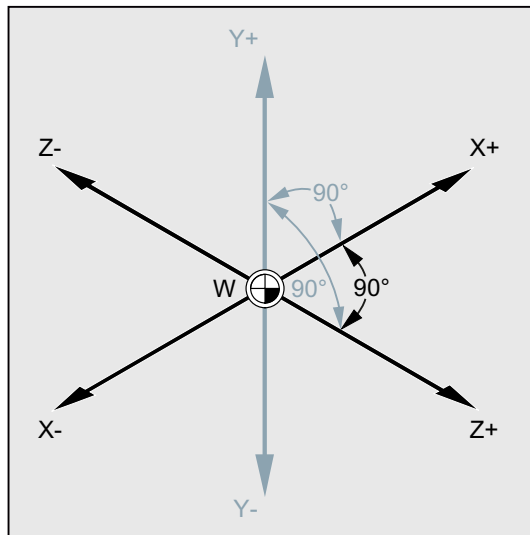


Figure 1-1 Système de coordonnées pièce pour le tournage

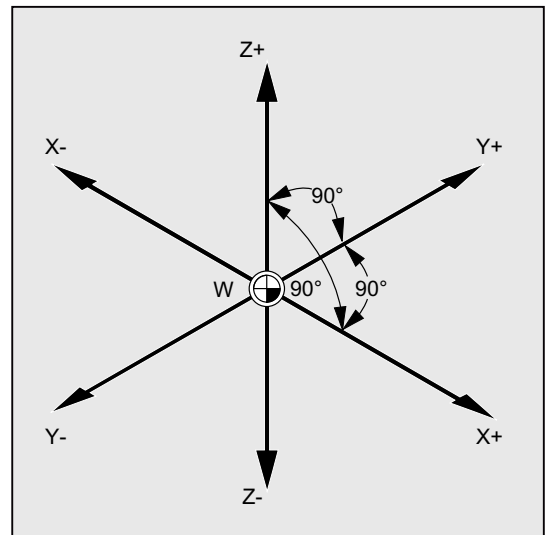


Figure 1-2 Système de coordonnées pièce pour le fraisage

L'origine pièce (W) est confondue avec l'origine du système de coordonnées.

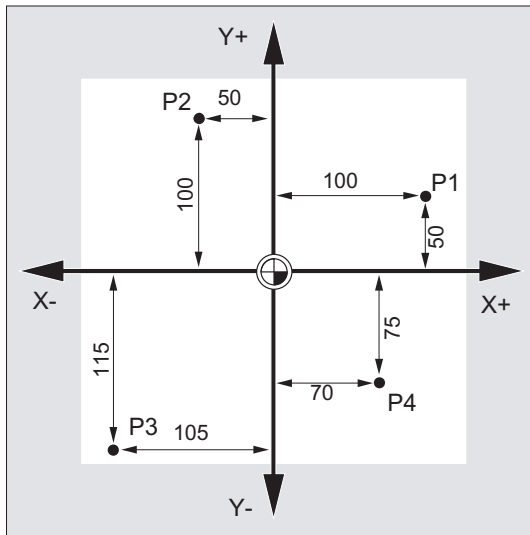
Dans certains cas d'utilisation, il est utile, voire indispensable, de faire des indications de position négatives. C'est pourquoi les positions situées à gauche de l'origine sont affectées d'un signe négatif ("-").

1.1.2 Coordonnées cartésiennes

Les axes du système de coordonnées sont cotés. Ainsi, il est possible de définir sans ambiguïté chaque point du système de coordonnées, et donc chaque position de pièce, par la direction (X, Y et Z) et trois valeurs numériques. L'origine pièce a toujours les coordonnées X0, Y0 et Z0.

Indication des positions sous forme de coordonnées cartésiennes

Pour des raisons de simplification, nous considérerons, dans l'exemple suivant, un seul plan du système de coordonnées, à savoir le plan X/Y :

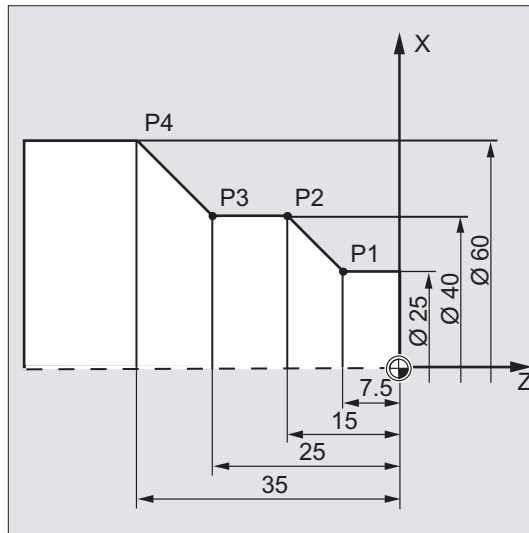


Les points P1 à P4 ont les coordonnées suivantes :

Repère	Coordonnées
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

Exemple : Positions des pièce lors du tournage

Dans le cas des tours, un seul plan suffit pour définir le contour.

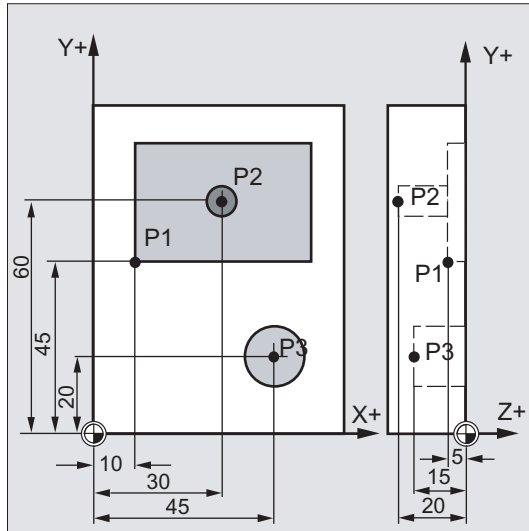


Les points P1 à P4 ont les coordonnées suivantes :

Repère	Coordonnées
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Exemple : Positions des pièce lors du fraisage

Pour les opérations de fraisage, la profondeur de passe doit également être décrite, autrement dit il est également nécessaire d'affecter une valeur numérique à la troisième coordonnée (Z dans ce cas).



Les points P1 à P3 ont les coordonnées suivantes :

Repère	Coordonnées
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

1.1.3 Coordonnées polaires

Pour la description des positions de pièce, il est également possible d'utiliser des coordonnées polaires au lieu des coordonnées cartésiennes. Ceci est intéressant lorsqu'une pièce ou une partie de pièce est cotée avec des rayons et des angles. Le point qui sert d'origine pour la cotation s'appelle "pôle".

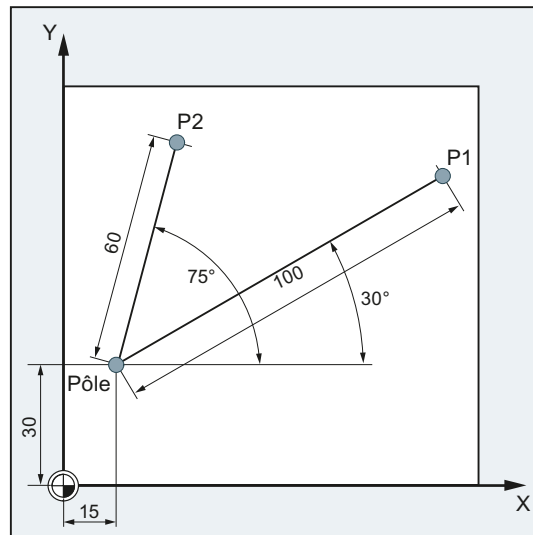
Indication des positions sous forme de coordonnées polaires

Les coordonnées polaires sont constituées du **rayon polaire** et de l'**angle polaire**.

Le rayon polaire correspond à la distance entre le pôle et la position.

L'angle polaire est l'angle compris entre le rayon polaire et l'axe horizontal du plan de travail. Un angle polaire négatif est défini dans le sens horaire et un angle positif dans le sens anti-horaire.

Exemple



La description des points P1 et P2 peut se faire de la façon suivante, par rapport au pôle :

Repère	Coordonnées polaires
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP : Rayon polaire	
AP : Angle polaire	

1.1.4 Cote absolue

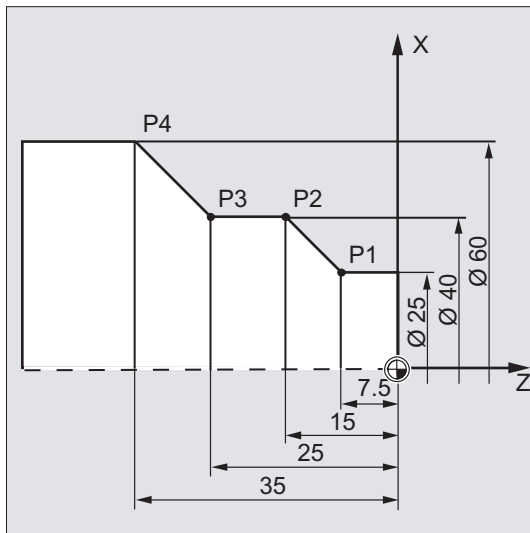
Indication des positions en cotes absolues

Dans le cas de la programmation en cotes absolues, toutes les indications de position se rapportent à l'origine du système de coordonnées.

Pour le déplacement de l'outil, cela signifie que :

La cote absolue décrit la position que doit atteindre l'outil.

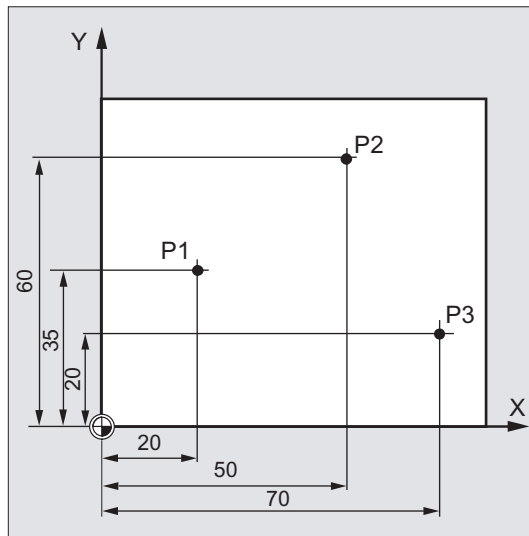
Exemple : Tournage



En cotes absolues, les positions des points P1 à P4 sont les suivantes :

Repère	Indication des positions en cotes absolues
P1	X25 Z-7,5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Exemple : Fraisage



En cotes absolues, les positions des points P1 à P3 sont les suivantes :

Repère	Indication des positions en cotes absolues
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

1.1.5 Cote relative

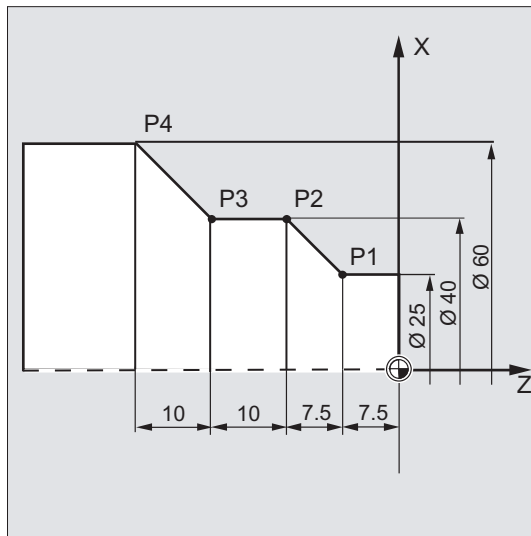
Indication des positions en cotes relatives

Sur les dessins d'exécution, il est fréquent que la cotation ne soit pas faite par rapport à l'origine, mais par rapport à un autre point de la pièce. Afin de ne pas être obligé de recalculer toutes les cotes, il est possible d'utiliser les cotes relatives, dites aussi cotes incrémentales. Dans ce type de cotation, une cote se rapporte au point précédent.

Pour le déplacement de l'outil, cela signifie que :

La cote relative décrit la valeur du déplacement que doit réaliser l'outil.

Exemple : Tournage



En cotes relatives, les positions des points P2 à P4 sont les suivantes :

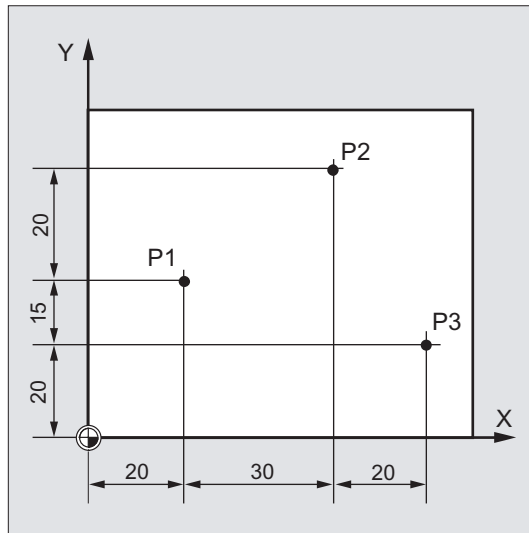
Repère	Indication des positions en cotes relatives	L'indication se rapporte à :
P2	X15 Z-7,5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

Remarque

En présence de DIAMOF ou de DIAM90, la programmation de la consigne de déplacement en cotes relatives (G91) s'effectue au rayon.

Exemple : Fraisage

Les indications de position pour les points P1 à P3 seront, en cotes relatives :



En cotes relatives, les positions des points P1 à P3 sont les suivantes :

Repère	Indication des positions en cotes relatives	L'indication se rapporte à :
P1	X20 Y35	Origine
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y -35	P2

1.2 Plans de travail

Un programme CN doit contenir l'indication du plan dans lequel la pièce doit être usinée, afin que la commande soit en mesure d'effectuer les calculs avec les corrections d'outil correctes lors de l'exécution du programme CN. De plus, l'indication du plan de travail est une information importante pour certains types de programmation d'interpolation circulaire et quand on travaille avec des coordonnées polaires.

Deux axes de coordonnées déterminent un plan de travail. Le troisième axe de coordonnées est perpendiculaire à ce plan et détermine le sens d'approche de l'outil (par exemple pour usinage 2 D).

Plans de travail pour le tournage / fraisage

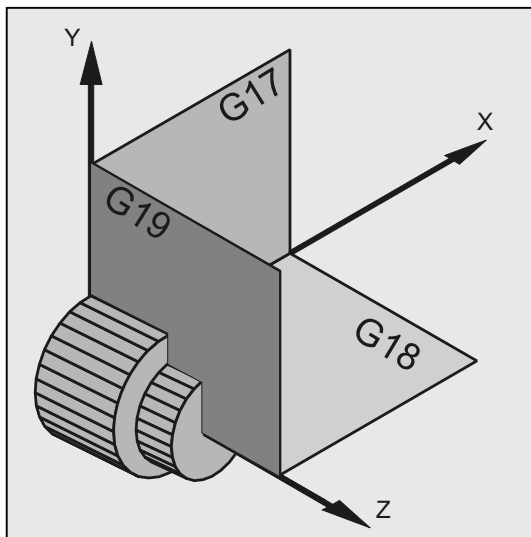


Figure 1-3 Plans de travail pour le tournage

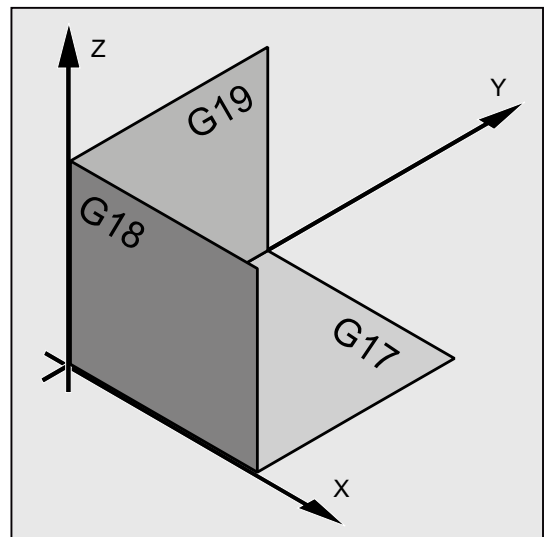


Figure 1-4 Plans de travail pour le fraisage




Programmation des plans de travail





Dans le programme CN, les plans de travail sont définis au moyen des instructions G G17, G18 et G19 de la manière suivante :

Instruction G	Plan de travail	Direction de pénétration	Abscisse	Ordonnée	Cote
G17	X / Y	Z	X	Y	Z
G18	Z / X	Y	Z	X	Y
G19	Y / Z	X	Y	Z	X

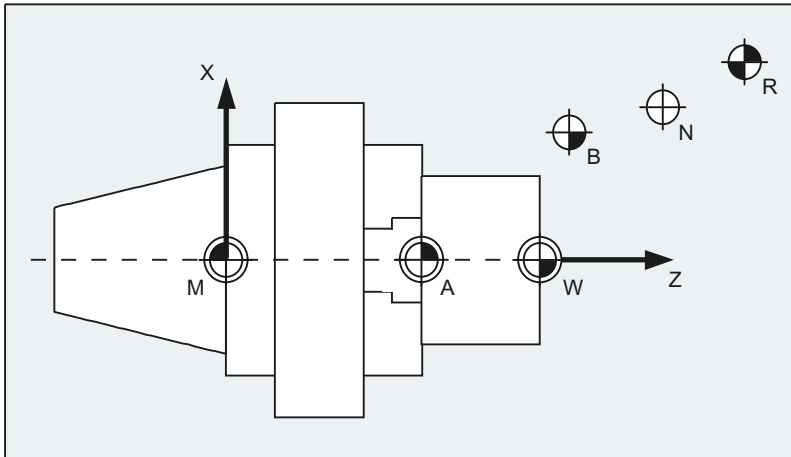
1.3 Origines et points de référence

Différentes origines et différents points de référence sont définis sur la machine-outil à CN :

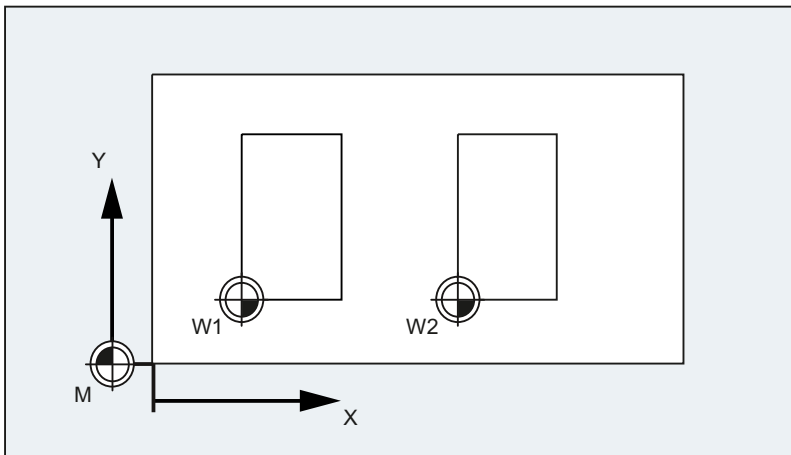
Origines		
	M	Origine machine L'origine machine sert à définir le système de coordonnées machine (SCM). Tous les autres points de référence se rapportent à l'origine machine.
	W	Origine pièce = Origine programme L'origine pièce définit le système de coordonnées pièce par rapport à l'origine machine.
	A	Point de butée Le point de butée peut se confondre avec l'origine pièce (sur les tours uniquement).

Points de référence		
	R	Point de référence Position définie par came et système de mesure. La distance à l'origine de la machine M doit être connue afin que la position de l'axe puisse être positionnée exactement sur cette valeur.
	B	Point de départ A définir pour chaque programme. Le premier outil commence ici l'usinage.
	T	Point de référence du porte-outil Le point de référence du porte-outil se trouve sur le logement du porte-outil. A partir des longueurs d'outil saisies, la commande calcule la distance entre la pointe de l'outil et le point de référence du porte-outil.
	N	Point de changement d'outil

Origines et points de référence pour le tournage



Origines pour le fraisage



1.4 Systèmes de coordonnées

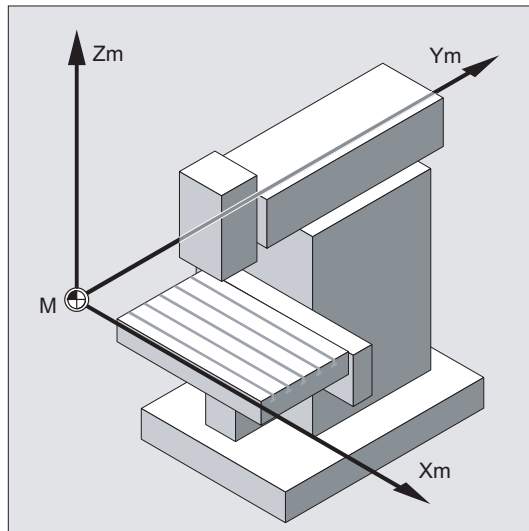
On distingue les systèmes de coordonnées suivants :

- Système de coordonnées machine (SCM) [Page 25] avec l'origine machine **M**
- Système de coordonnées de base (SCB) [Page 28]
- Système de coordonnées de base décalé (SCD) [Page 30]
- Système de coordonnées réglable (SCR) [Page 31]
- Système de coordonnées pièce (SCP) [Page 32] avec l'origine pièce **W**

1.4.1 Système de coordonnées machine (SCM)

Le système de coordonnées machine est formé par tous les axes physiques de la machine.

Dans le système de coordonnées machine sont définis des points de référence, des points de changement d'outil et de palette (points fixes machine).



Quand on programme directement dans le système de coordonnées machine (c'est possible pour quelques fonctions G), les axes physiques de la machine sont concernés directement. L'existence d'un éventuel dispositif d'ablocage de pièce n'est pas prise en compte dans ce cas.

Remarque

S'il existe différents systèmes de coordonnées machine (par exemple transformation 5 axes), la cinématique de la machine est reproduite, par le biais d'une transformation interne, sur le système de coordonnées dans lequel est effectuée la programmation.

Règle des trois doigts

L'orientation relative du système de coordonnées sur la machine dépend du type de machine. L'orientation des axes correspond à la "règle des trois doigts" de la main **droite** (selon DIN 66217).

Si l'on se place devant la machine, le majeur de la main droite pointé dans le sens opposé à l'axe de pénétration de la broche principale, on a alors :

- le pouce dans le sens +X
- l'index dans le sens +Y
- le majeur dans le sens +Z

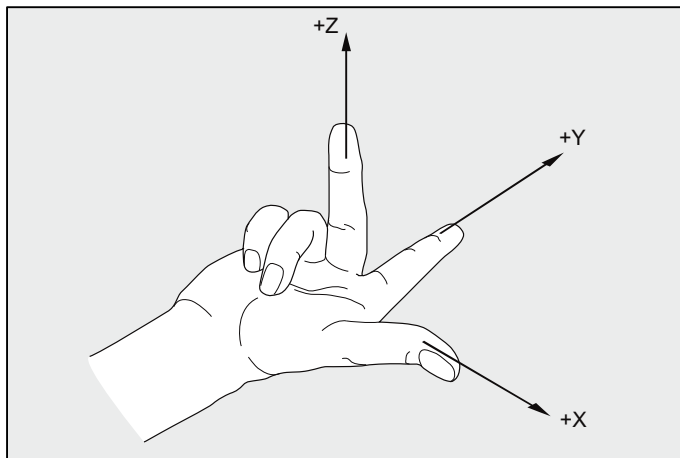
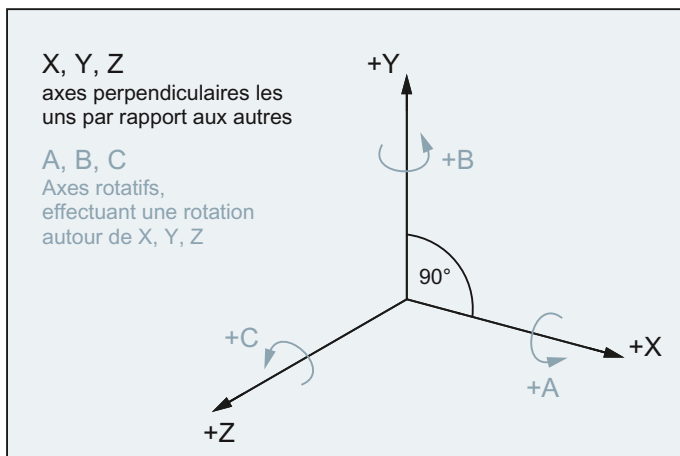


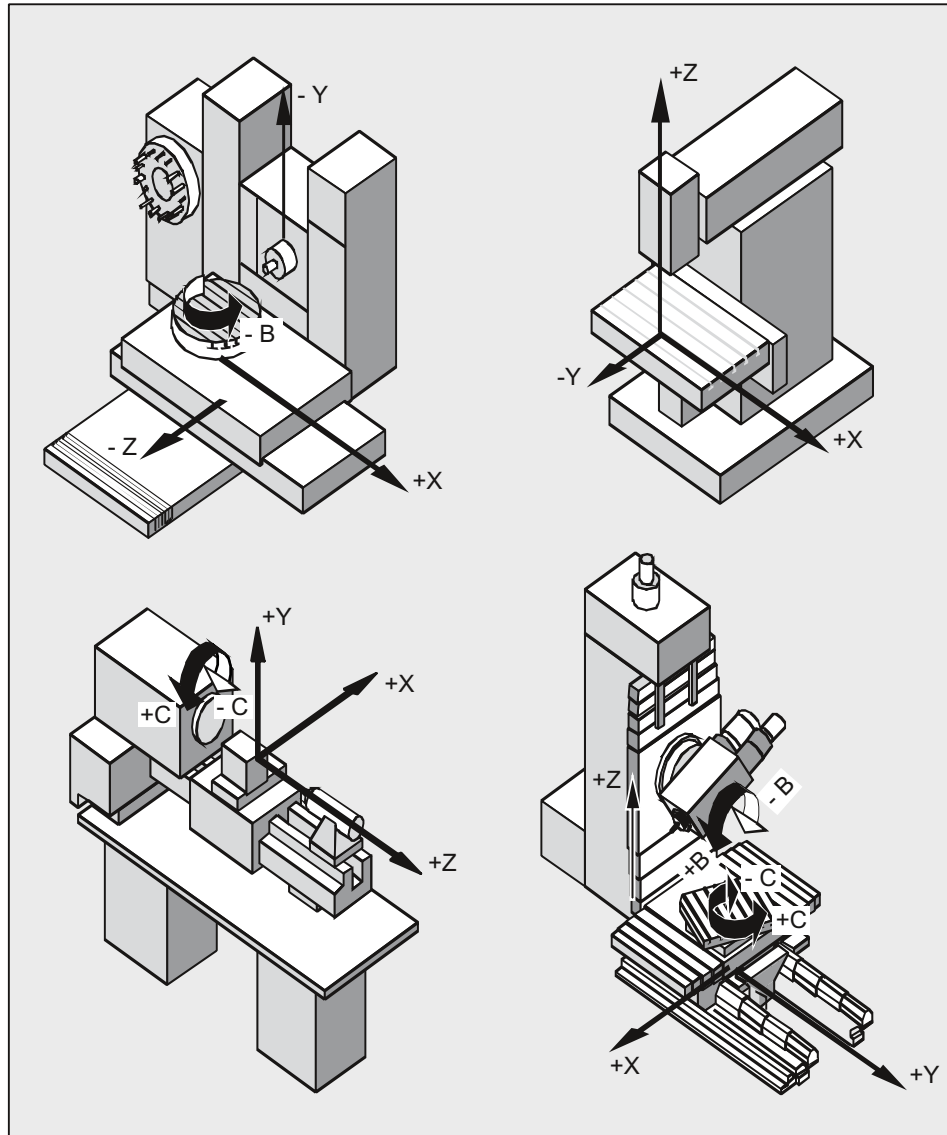
Figure 1-5 "Règle des trois doigts"

Les mouvements de rotation autour des axes de coordonnées X, Y et Z sont définis par A, B et C. Le sens de rotation est positif lorsque le mouvement de rotation est décrit dans le sens horaire si l'on regarde dans le sens positif de l'axe de coordonnées.



Position du système de coordonnées sur différents types de machine

La position du système de coordonnées, qui résulte de la "règle des trois doigts", peut varier en fonction du type de machine. Voici quelques exemples :



1.4.2 Système de coordonnées de base (SCB)

Le système de coordonnées de base (SCB) est composé de trois axes perpendiculaires (axes géométriques) et d'axes supplémentaires sans rapport géométrique.

Machines-outils sans transformation cinématique

Le SCB et le SCM se confondent toujours lorsque le SCB peut être reproduit sur le SCM sans transformation cinématique (par exemple une transformation 5 axes, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG).

Sur ces machines, les noms des axes machine et des axes géométriques peuvent être identiques.

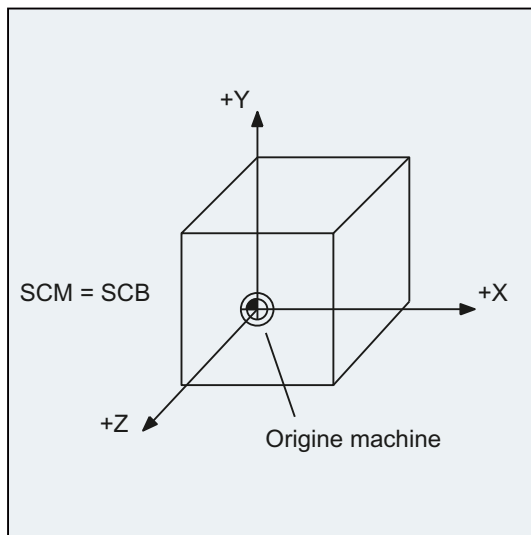


Figure 1-6 SCM = SCB sans transformation cinématique

Machines-outils avec transformation cinématique

Le SCB et le SCM ne se confondent pas lorsque le SCB est reproduit sur le SCM par transformation cinématique (par exemple une transformation 5 axes, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG).

Sur ces machines, les noms des axes machine et des axes géométriques doivent être différents.

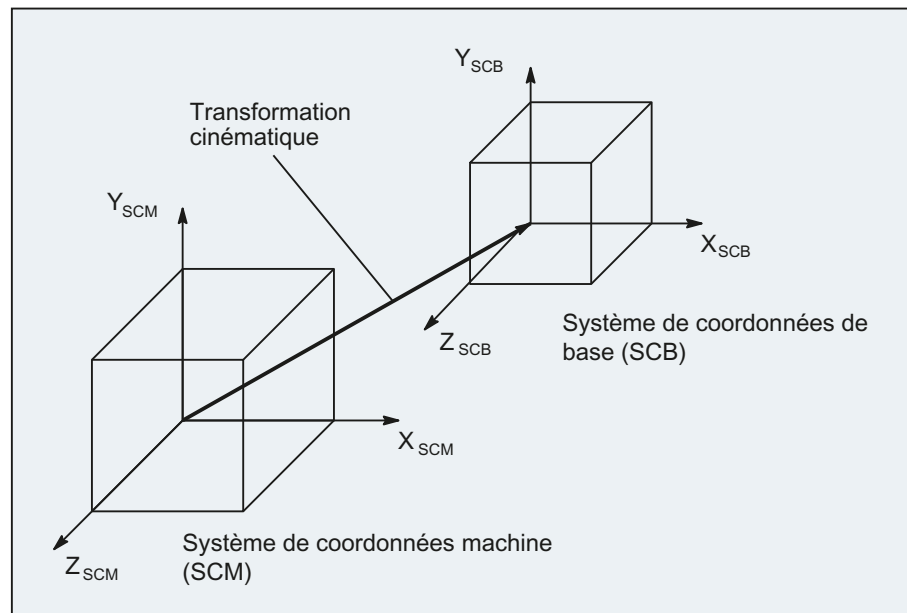


Figure 1-7 Transformation cinématique entre SCM et SCB

Cinématique de machine

La pièce est toujours programmée dans un système de coordonnées cartésiennes à deux ou à trois dimensions (SCP). Pour l'usinage de ces pièces, on utilise cependant de plus en plus souvent des machines-outils avec des axes rotatifs ou des axes linéaires qui ne sont pas cartésiens. Pour la transformation des coordonnées (cartésiennes) programmées dans le SCP en mouvements de machine, on utilise une transformation cinématique.

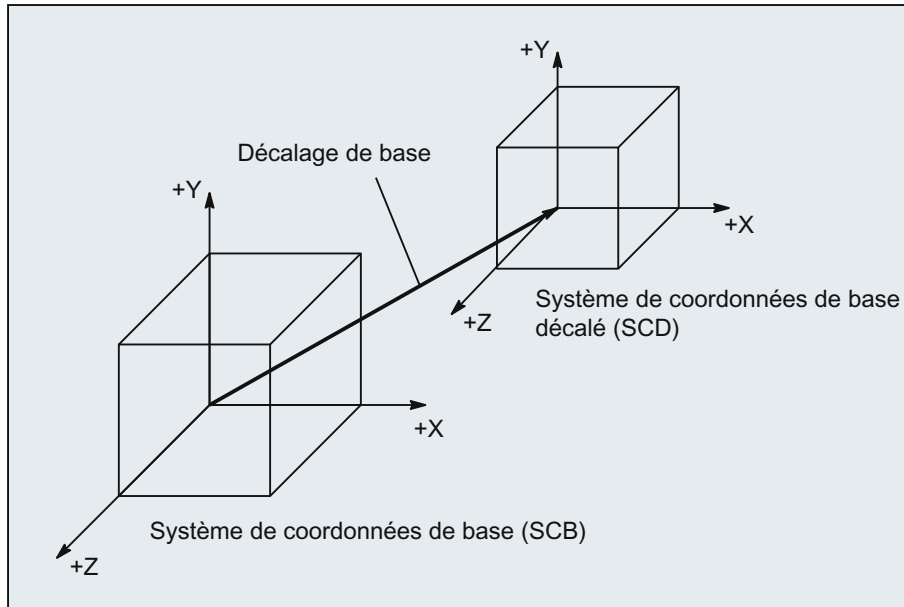
Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; M1 : Transformation cinématique

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; F2 : Transformations multi-axes

1.4.3 Système de coordonnées de base décalé (SCD)

Le système de coordonnées de base décalé (SCD) résulte du système de coordonnées de base et du décalage de base.



Décalage de base

Le décalage de base décrit la transformation des coordonnées entre le SCB et le SCD. Elle permet, par exemple, de définir l'origine palette.

Le décalage de base se compose de la manière suivante :

- Décalage d'origine externe
- Décalage DRF
- Mouvement superposé
- Frames système concaténés
- Frames de base concaténés

Bibliographie

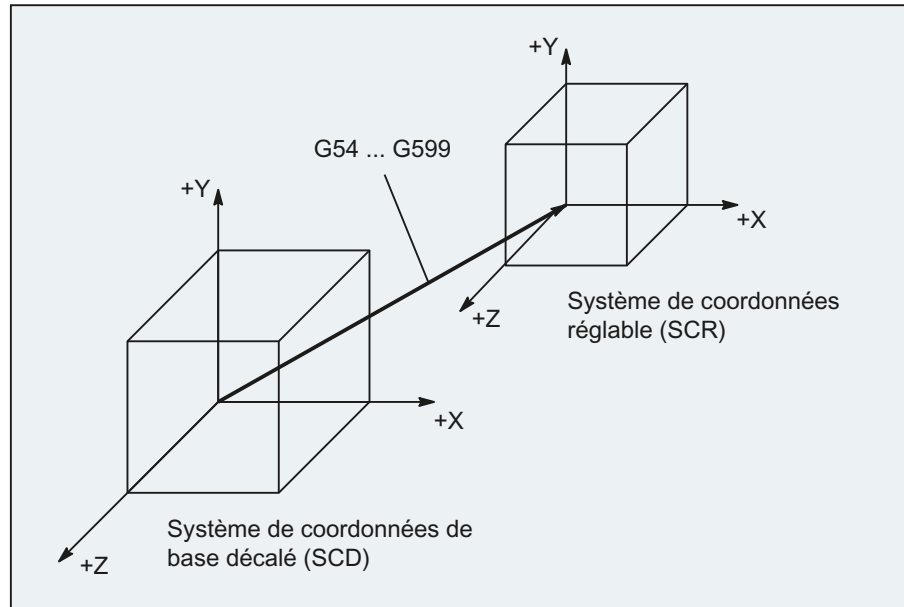
Manuel des fonctions de base ; Axes, systèmes de coordonnées, frames (K2)

1.4.4 Système de coordonnées réglable (SCR)

Décalage d'origine réglable

Le décalage d'origine réglable permet d'obtenir le "système de coordonnées réglable" (SCR) à partir du système de coordonnées de base décalé (SCD).

Dans le programme CN, les décalages d'origine réglables sont activés au moyen des fonctions G G54...G57 et G505...G599.



Si aucune transformation de coordonnées programmable (frame) n'est active, le "système de coordonnées réglable" est le système de coordonnées pièce (SCP).

Transformations de coordonnées programmables (frames)

Dans certains cas, il peut s'avérer préférable, voire nécessaire, de procéder à l'intérieur d'un programme CN à un déplacement ou à une rotation du système de coordonnées pièce (ou du "système de coordonnées réglable") choisi initialement, voire d'appliquer une fonction miroir ou un changement d'échelle. Ceci s'effectue par des transformations de coordonnées programmables (frames).

Voir chapitre : "Transformations des coordonnées (Frames)"

Remarque

Les transformations de coordonnées programmables (frames) se rapportent toujours au "système de coordonnées réglable".

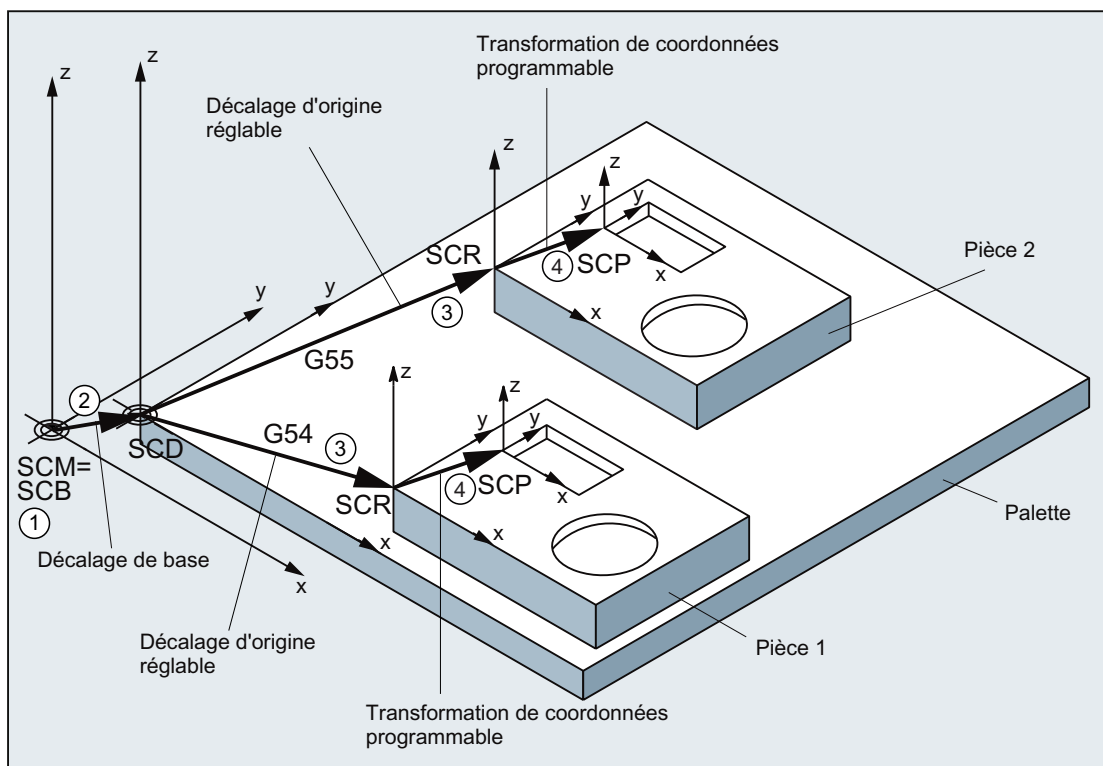
1.4.5 Système de coordonnées pièce (SCP)

La géométrie d'une pièce est décrite dans le système de coordonnées pièce (SCP). Autrement dit : les indications contenues dans le programme CN se rapportent au système de coordonnées pièce.

Le système de coordonnées pièce est toujours un système de coordonnées cartésiennes et toujours affecté à une pièce bien définie.

1.4.6 Quels sont les rapports entre les différents systèmes de coordonnées ?

L'exemple de la figure ci-dessous illustre de manière explicite les rapports entre les différents systèmes de coordonnées :



- ① Aucune transformation cinématique n'est active, le système de coordonnées machine et le système de coordonnées de base étant donc confondus.
- ② Le système de coordonnées de base décalé (SCD), avec l'origine palette, résulte du décalage de base.
- ③ Le décalage d'origine réglable G54 (ou G55) définit le "système de coordonnées réglable" (SCR) de la pièce 1 (respectivement de la pièce 2).
- ④ Le système de coordonnées pièce (SCP) est obtenu par une transformation de coordonnées programmable.

Bases de la programmation CN

Remarque

DIN 66025 est la directive relative à la programmation CN.

2.1 Nom d'un programme CN

Règles à respecter pour les noms des programmes

Chaque programme CN a son propre nom (descripteur), que vous pouvez définir à votre guise lors de la création du programme, en respectant les règles suivantes :

- La longueur du nom ne doit pas dépasser 24 caractères, seuls les 24 premiers caractères du nom d'un programme étant affiché sur la CN.
- Caractères autorisés :
 - caractères alphabétiques : A...Z, a...z
 - chiffres : 0...9
 - traits de soulignement : _
- Les deux premiers caractères doivent être :
 - deux lettres alphabétiques
 - ou
 - un trait de soulignement et une lettre alphabétique

Si cette condition est remplie, un programme CN peut être appelé, par simple indication du nom du programme, comme sous-programme depuis un autre programme. Par contre, si le nom du programme commence pas des chiffres, l'appel en tant que sous-programme est possible uniquement avec l'instruction `CALL`.

Exemples :

_MPF100

ARBRE

ARBRE_2

Fichier en format de bande perforée

Les fichiers programmes créés en externe et devant être chargés dans la CN via l'interface V.24 doivent être disponibles en format de bande perforée.

Les règles complémentaires suivantes s'appliquent au nom d'un fichier en format de bande perforée :

- Le nom du programme doit commencer par le caractère "%" :
%<nom>
- Le nom du programme doit posséder une extension en 3 caractères :
%<nom>_xxx

Exemples :

- %_N_ARBRE123_MPF
- %Bride3_MPF

Remarque

Le nom d'un fichier stocké dans la mémoire CN commence par "_N_".

Bibliographie

Vous trouverez des informations complémentaires sur le transfert, la création et l'enregistrement des programmes pièce dans le manuel d'utilisation de votre interface utilisateur.

2.2 Structure et contenu d'un programme CN

2.2.1 Blocs et composantes de blocs

Blocs

Un programme CN se compose d'une suite de blocs CN. Chaque bloc contient les données pour l'exécution d'une opération d'usinage.

Composantes de bloc

Les blocs CN sont formés des composantes suivantes :

- Instructions selon DIN 66025
- Éléments du langage évolué CN

Instructions selon DIN 66025

Les instructions selon DIN 66025 sont constitués d'un symbole d'adresse et d'un chiffre ou d'une suite de chiffres qui décrit une valeur arithmétique.

Symbole d'adresse (adresse)

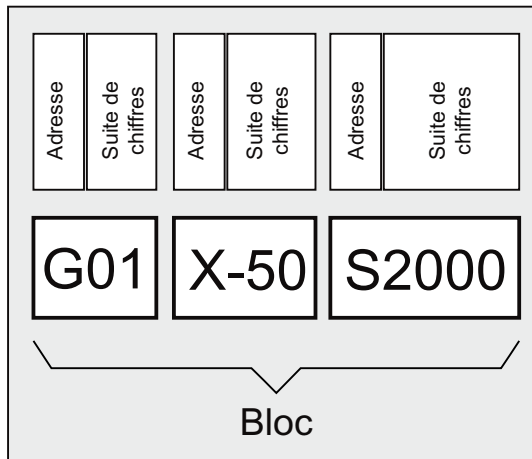
Le symbole d'adresse (généralement une lettre alphabétique) définit la signification de l'instruction.

Exemples :

Symbole d'adresse	Signification
G	Fonction G (fonction préparatoire)
X	Information de déplacement pour l'axe X
S	Vitesse de rotation de broche

Suite de chiffres

La suite de chiffres est la valeur affectée au symbole d'adresse. La suite de chiffres peut contenir un signe et un point décimal, le signe étant toujours placé entre la lettre adresse et la suite de chiffres. Les signes positifs (+) et les zéros de tête (0) n'ont pas besoin d'être écrits.



Éléments du langage évolué CN

Le jeu d'instructions selon DIN 66025 ne suffisant plus à la programmation des opérations d'usinage complexes des machines-outils modernes, il a été complété par les éléments du langage évolué CN.

Il s'agit, entre autres, des éléments suivants :

- Instructions du langage évolué CN

Contrairement aux instructions selon DIN 66025, les instructions du langage évolué CN se composent de plusieurs lettres d'adresse. Par Exemple :

- OVR pour la correction de vitesse de rotation
- SPOS pour le positionnement de broche

- Descripteurs (noms définis) pour :

- Variables système
- Variables définies par l'utilisateur
- Sous-programmes
- Mots-clés
- Marques de saut
- Macros

IMPORTANT

Un descripteur doit être univoque et ne pas être utilisé pour plusieurs objets.

- Opérateurs relationnels
- Opérateurs logiques
- Fonctions de calcul
- Structures de contrôle

Bibliographie :

Manuel de programmation Notions complémentaires, chapitre : "Programmation CN flexible"

Prise d'effet des instructions

Les instructions peuvent être modales ou non modales :

- Modal

Les instructions à effet modal restent valides avec la valeur programmée au-delà du bloc dans lequel elles sont programmées, jusqu'à :

- la programmation d'une nouvelle valeur sous la même instruction
- la programmation d'une instruction qui annule la validité de l'instruction qui était valide jusque-là

- Non modal

Les instructions à effet non modal sont valides uniquement dans le bloc dans lequel elles ont été programmées.

Fin du programme

Le dernier bloc des séquences d'exécution contient un mot spécifique pour la fin du programme : M2, M17 ou M30.

2.2.2 Règles valables pour les blocs

Début de bloc

Les blocs CN peuvent être identifiés en début de bloc par des numéros de bloc composés du caractère "N" et d'un nombre entier positif, comme par exemple :

N40 . . .

Les numéros de blocs peuvent être définis dans un ordre quelconque, mais une numérotation en ordre croissant est fortement recommandée.

Remarque

A l'intérieur d'un programme, les numéros de blocs doivent être définis sans ambiguïté pour que la procédure de recherche puisse être efficace.

Fin de bloc

Un bloc se termine par le caractère LF (LINE FEED = nouvelle ligne).

Remarque

Le caractère LF ne doit pas être écrit. Il est automatiquement généré par le retour à la ligne.

Longueur de bloc

Un bloc peut contenir jusqu'à **512 caractères** (commentaire et caractère de fin de bloc LF compris).

Remarque

En général, l'écran affiche trois blocs à raison de 66 caractères au maximum par bloc. Les commentaires sont affichés également. Les messages apparaissent dans une fenêtre qui leur est propre.

Ordre des instructions

Afin d'obtenir une structure de bloc claire, il est conseillé de placer les instructions d'un bloc dans l'ordre suivant :

N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...

Adresse	Signification
N	Adresse du numéro de bloc
G	Fonction préparatoire
X, Y, Z	Information de déplacement
F	Avance
S	Vitesse de rotation
T	Outil
D	Numéro de correction d'outil
M	Fonction supplémentaire
H	Fonction auxiliaire

Remarque

Quelques adresses peuvent être utilisées plusieurs fois au sein d'un même bloc, comme par exemple :

G..., M..., H...

2.2.3 Affectation de valeurs

On peut affecter des valeurs aux adresses. Les règles applicables sont les suivantes :

- Il faut écrire le caractère "=" entre l'adresse et la valeur qui suit si :
 - l'adresse se compose de plusieurs lettres,
 - la valeur se compose de plusieurs constantes.

On peut omettre le signe "=" si l'adresse est constitué d'une seule lettre et la valeur à affecter d'une seule constante.

- Les signes sont autorisés.
- Les caractères de séparation sont permis après les lettres de l'adresse.

Exemples :

X10	Affectation d'une valeur (10) à l'adresse X, "=" n'est pas requis
X1=10	Affectation d'une valeur (10) à l'adresse (X) avec extension numérique (1), "=" requis
X=10*(5+SIN(37.5))	Affectation d'une valeur par le biais d'une expression numérique, "=" requis

Remarque

Une extension numérique doit toujours être suivie d'un des caractères spéciaux "=", "(", "[", ")", "]", ";", " ou d'un opérateur, pour faire la distinction entre l'adresse avec extension numérique et une lettre adresse avec valeur.

2.2.4 Commentaires

Pour qu'un programme CN soit plus compréhensible, il est possible d'ajouter des commentaires aux blocs CN.

Un commentaire se situe à la fin d'un bloc et est séparé de la partie programme du bloc CN par un point virgule (;).

Exemple 1 :

Code de programme	Commentaire
N10 G1 F100 X10 Y20	; Commentaire explicatif du bloc CN

Exemple 2 :

Code de programme	Commentaire
N10	; Société G&S, commande n° 12A71
N20	; Programme créé par H. Müller, service TV 4, le 21/11/94
N50	; Pièce n° 12, boîtier pour pompe plongeante type TP23A

Remarque

Les commentaires sont mémorisés et apparaissent à l'écran au moment du traitement du bloc en question.

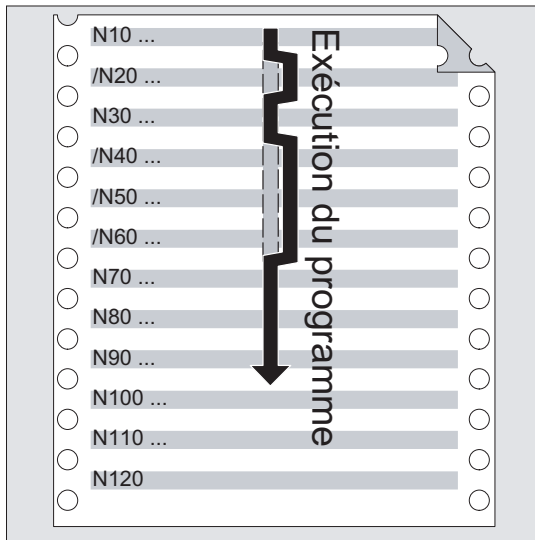
2.2.5 Masquage de blocs

Les blocs CN qu'il n'est pas nécessaire d'exécuter à chaque exécution du programme (par exemple lors de sa mise au point) peuvent être sautés.

Programmation

Les blocs à sauter sont marqués avec le caractère "/" (trait oblique) placé avant le numéro de bloc. Il est aussi possible de sauter plusieurs blocs consécutifs. Les instructions figurant dans ces blocs ne seront pas exécutées, le programme se poursuit avec le bloc qu'il rencontre après les blocs sautés.

Exemple :



Code de programme	Commentaire
N10 ...	; En cours de traitement
/N20 ...	; Sauté
N30 ...	; En cours de traitement
/N40 ...	; Sauté
N50 ...	; En cours de traitement
/N60 ...	; Sauté
N70 ...	; En cours de traitement
N80 ...	; En cours de traitement
N90 ...	; En cours de traitement
N100 ...	; En cours de traitement
N110 ...	; En cours de traitement
N120 ...	; En cours de traitement

Niveaux de blocs optionnels

Les blocs peuvent être affectés à des niveaux de blocs optionnels (10 au maximum) qui sont activables via l'interface utilisateur.

Dans la programmation, une barre oblique est placée en tête, suivie du numéro du niveau de bloc optionnel. Il n'est possible d'indiquer qu'un niveau de bloc optionnel par bloc.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
/ ...	; Le bloc sera sauté (1er niveau)
/0 ...	; Le bloc sera sauté (1er niveau)
/1 N010...	; Le bloc sera sauté (2e niveau)
/2 N020...	; Le bloc sera sauté (3e niveau)
...	
/7 N100...	; Le bloc sera sauté (8e niveau)
/8 N080...	; Le bloc sera sauté (9e niveau)
/9 N090...	; Le bloc sera sauté (10e niveau)

Remarque

Le nombre de niveaux de blocs optionnels utilisables dépend d'un PM de visualisation.

Remarque

On peut aussi modifier le déroulement d'un programme en procédant à des sauts conditionnels avec des variables système et des variables utilisateur.

Création d'un programme CN

3.1 Procédure générale

Lors de la réalisation d'un programme CN, la programmation, à savoir la transposition des opérations élémentaires d'usinage en langage CN, ne représente souvent qu'une petite partie du travail de programmation.

Avant toute programmation proprement dite, il est important de planifier et de préparer méticuleusement les opérations d'usinage. Plus votre préparation aura été précise quant à la structure de votre programme CN, plus la programmation proprement dite sera simple et rapide et moins vous aurez d'erreurs dans le programme terminé. Des programmes clairs s'avéreront par ailleurs d'autant plus avantageux le jour où des modifications devront être entreprises.

Une pièce ne ressemblant pas à une autre, il n'est pas judicieux de créer chaque programme selon la même méthode. Mais la procédure suivante sera appropriée dans la plupart des cas.

Procédure

1. Préparer le dessin de la pièce

- Définir l'origine de la pièce
- Indiquer le système de coordonnées
- Eventuellement calculer les coordonnées manquantes.

2. Définir le déroulement des opérations d'usinage

- Quels sont les outils à mettre en œuvre, à quel moment et pour le traitement de quel contour ?
- Dans quel ordre les différents éléments de la pièce devront-ils être usinés ?
- Quels sont les éléments qui se répètent (éventuellement pivotés) et qui devraient figurer dans un sous-programme ?
- Est-ce que d'autres programmes pièce ou sous-programmes contiennent des contours susceptibles d'être utilisés pour la pièce actuelle ?
- Quels sont les cas où des décalages d'origine, des rotations, des fonctions miroir ou des agrandissements / réductions sont justifiés, voire nécessaires (concept FRAME) ?

3. Définir la gamme de fabrication

Définir pas à pas toutes les phases d'opération de la machine, par exemple :

- Déplacements à vitesse rapide pour le positionnement
- Changement d'outil
- Définition du plan d'usinage
- Dégagement pour les mesures
- Mise en marche / arrêt de la broche, de l'arrosage
- Appel des données d'outil
- Approche de l'outil
- Correction de trajectoire
- Accostage du contour
- Retrait de l'outil
- etc.

4. Traduire les opérations dans le langage de programmation

- Transcrire chaque opération sous la forme d'un bloc CN (ou de blocs CN).

5. Regrouper toutes les opérations en un programme

3.2 Caractères disponibles

Pour l'écriture de programmes CN , on dispose des caractères suivants :

- Majuscules :
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,(O),P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
- Minuscules :
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z
- Chiffres :
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Caractères spéciaux :
voir le tableau suivant

Caractères spéciaux	Signification
%	Caractère de début de programme (uniquement pour programmation sur PC externe)
(Mise entre parenthèses de paramètres ou dans des expressions
)	Mise entre parenthèses de paramètres ou dans des expressions
[Mise entre crochets d'adresses ou d'indices de tableau
]	Mise entre crochets d'adresses ou d'indices de tableau
<	inférieur à
>	supérieur à
:	Bloc principal, fin d'étiquette, opérateur de concaténation
=	Affectation, partie d'une égalité
/	Division, saut de bloc optionnel
*	Multiplication
+	Addition
-	Soustraction, signe négatif
"	Guillemet, identificateur de chaîne de caractères
'	Apostrophe, identificateur de valeurs numériques particulières : hexadécimales, binaires
\$	Identificateur de variables propres au système
_	Trait de soulignement, fait partie des lettres
?	réservé
!	réservé
.	Point décimal
,	Virgule, séparateur de paramètres
;	Début de commentaire
&	Caractère de mise en forme, effet identique à un caractère d'espacement
LF	Fin de bloc
Tabulateur	Séparateur
Espace	Séparateur (blanc)

IMPORTANT

Ne pas confondre la lettre "O" avec le chiffre "0".

Remarque

Aucune différence n'est faite entre les minuscules et les majuscules (exception : appel d'outil).

Remarque

Les caractères non représentables sont traités comme des caractères d'espacement.

3.3 En-tête du programme

Les blocs CN qui précèdent les blocs de déplacement destinés à la réalisation du contour de la pièce sont désignés comme en-tête du programme.

L'en-tête du programme contient des informations et des instructions concernant les points suivants :

- Changement d'outil
- Corrections d'outil
- Mouvement de broche
- Régulation d'avance
- Paramètres géométriques (décalage d'origine, sélection du plan de travail)

En-tête de programme de tournage

L'exemple suivant montre la structure typique d'un en-tête de programme CN de tournage :

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	; Retirer le porte-outil avant le pivotement de la tourelle porte-outil
N20 T5	; Mettre en position l'outil 5
N30 D1	; Activer le bloc de données du tranchant de l'outil
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	; Vitesse de coupe constante (Vc) = 300 m/min, limitation de la vitesse de rotation = 3000 tr/min, sens de rotation antihoraire, arrosage en marche
N50 DIAMON	; Axe X programmé sur le diamètre
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	; Appeler le décalage d'origine et le plan de travail, accoster la position de départ
...	

En-tête de programme de fraisage

L'exemple suivant montre la structure typique d'un en-tête de programme CN de fraisage :

Code de programme	Commentaire
N10 T="SF12"	; Alternative : T123
N20 M6	; Déclencher un changement d'outil
N30 D1	; Activer le bloc de données du tranchant de l'outil
N40 G54 G17	; Décalage d'origine et plan de travail
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	; Mouvement d'accostage de la pièce, broche et arrosage en marche
...	

Lorsque l'on travaille avec une orientation de l'outil ou des transformations de coordonnées, il est recommandé de supprimer les transformations qui pourraient encore être actives au début du programme.

Code de programme	Commentaire
N10 CYCLE800()	; Réinitialisation du plan orienté
N20 TRAFOOF	; Réinitialisation de TRAORI, TRANSMIT, TRACYL, ...
...	

3.4 Exemples de programmes

3.4.1 Exemple 1 : Premières opérations de programmation

Le programme de l'exemple 1 doit permettre d'effectuer les premières opérations de programmation sur la CN et de les tester.

Procédure

1. Créer un nouveau programme pièce (nom)
2. Editer le programme pièce
3. Sélectionner le programme pièce
4. Activer un bloc individuel
5. Démarrer le programme pièce

Bibliographie :

Manuel d'utilisation de l'interface utilisateur disponible

Remarque

Des PM doivent être réglés de façon adéquate pour que le programme soit exécutable sur la machine (→ constructeur de la machine).

Remarque

Des alarmes peuvent apparaître pendant le test d'un programme. Ces alarmes doivent être éliminées avant la poursuite du test.

Programme de l'exemple 1

Code de programme	Commentaire
N10 MSG("CECI EST MON PROGRAMME CN")	; Affichage du message "CECI EST MON PROGRAMME CN" dans la ligne d'alarme
N20 F200 S900 T1 D2 M3	; Avance, broche, outil, correction d'outil, broche sens horaire
N30 G0 X100 Y100	; Accoster position en vitesse rapide
N40 G1 X150	; Rectangle avec avance, droite en X
N50 Y120	; Droite en Y
N60 X100	; Droite en X
N70 Y100	; Droite en Y
N80 G0 X0 Y0	; Retrait en vitesse rapide
N100 M30	; Fin de bloc

3.4.2 Exemple 2 : Programme CN de tournage

Le programme de l'exemple 2 est prévu pour l'usinage d'une pièce sur un tour. Il contient une programmation radiale et une correction de rayon d'outil.

Remarque

Des PM doivent être réglés de façon adéquate pour que le programme soit exécutable sur la machine (→ constructeur de la machine).

Dessin coté de la pièce

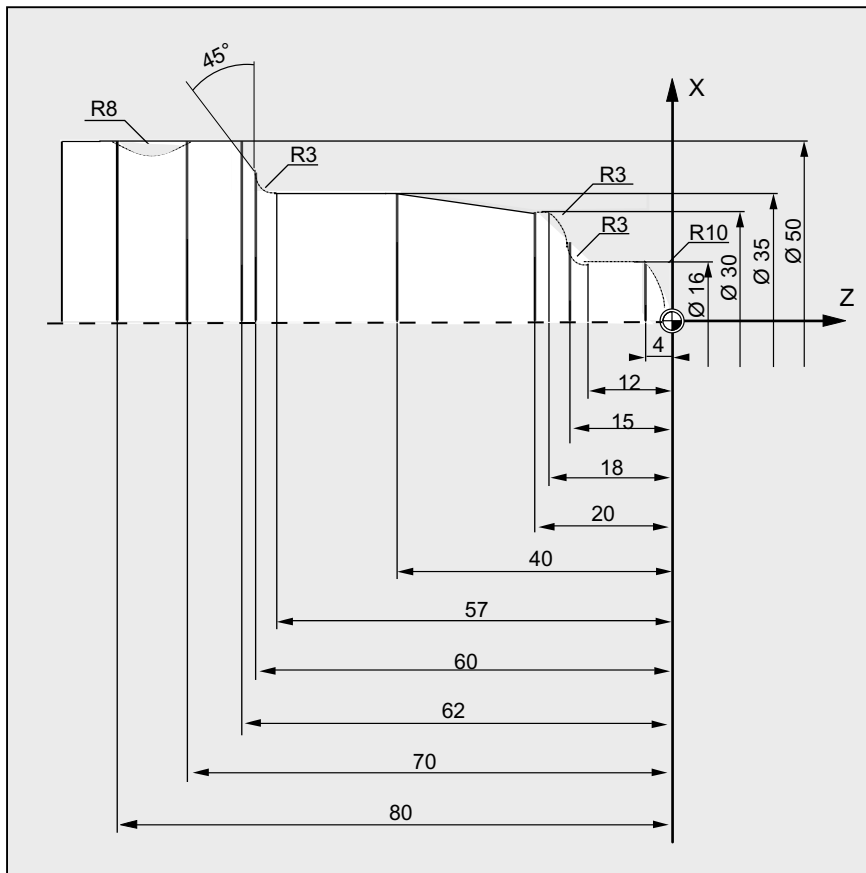


Figure 3-1 Vue de dessus

Programme de l'exemple 2

Code de programme	Commentaire
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; Point de départ
N10 TRANS X0 Z250	; Décalage d'origine
N15 LIMS=4000	; Limitation de la vitesse de rotation (G96)
N20 G96 S250 M3	; Activer la vitesse de coupe constante
N25 G90 T1 D1 M8	; Sélectionner l'outil et la correction
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Activer la correction de rayon d'outil et approcher l'outil
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; Tourner le rayon 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; Tourner le rayon 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; Tourner le rayon 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; Tourner le rayon 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Désactiver la correction de rayon d'outil et accoster le point de changement d'outil
N100 T2 D2	; Sélectionner l'outil et la correction
N105 G96 S210 M3	; Activer la vitesse de coupe constante
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Activer la correction de rayon d'outil et approcher l'outil
N115 G1 Z-70 F0.12	; Tourner le diamètre 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; Tourner le rayon 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; Relever l'outil et désactiver la correction de rayon d'outil
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Accoster le point de changement d'outil
N135 M30	; Fin du programme

3.4.3 Exemple 3 : Programme CN de fraisage

Le programme de l'exemple 3 est prévu pour l'usinage d'une pièce sur une fraiseuse verticale. Il contient des surfacages, des fraisages de faces latérales, ainsi que des perçages.

Remarque

Des PM doivent être réglés de façon adéquate pour que le programme soit exécutable sur la machine (→ constructeur de la machine).

Dessin coté de la pièce

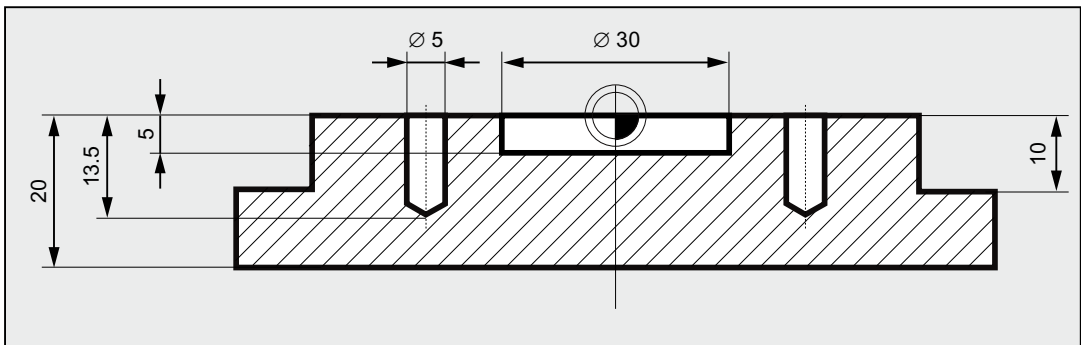


Figure 3-2 Vue latérale

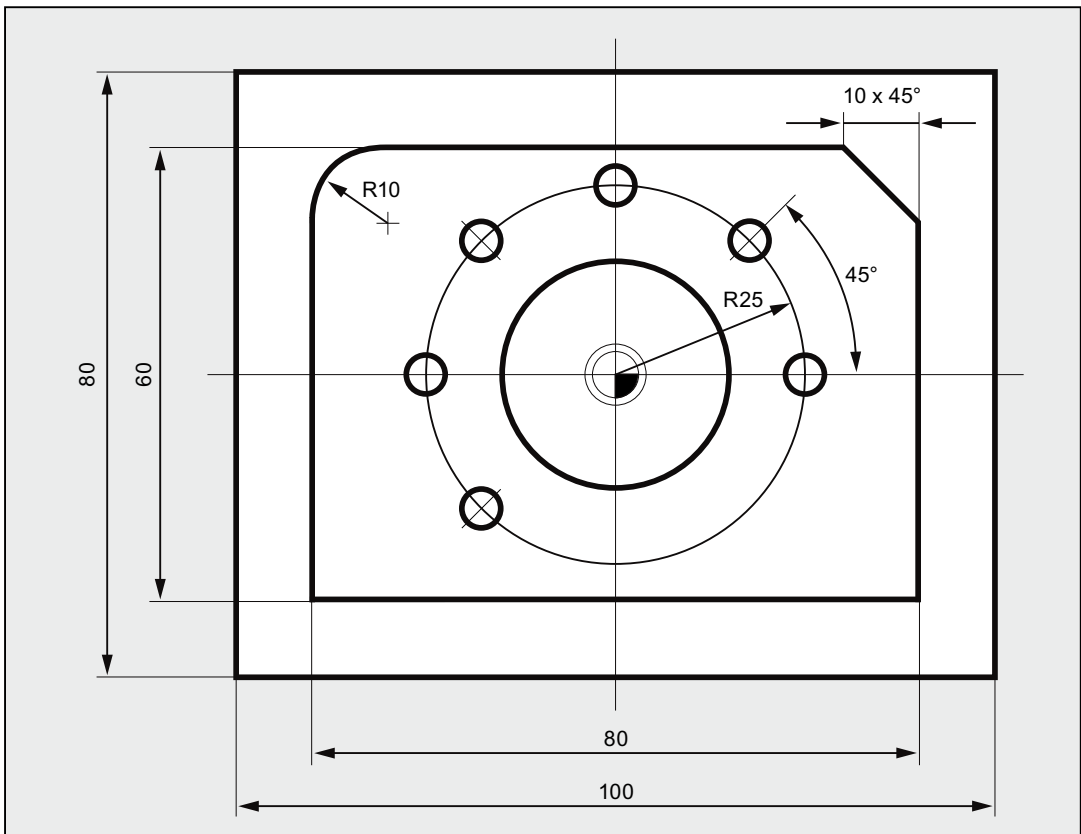


Figure 3-3 Vue de dessus

Programme de l'exemple 3

Code de programme	Commentaire
N10 T="PF60"	; Présélection de l'outil avec le nom PF60
N20 M6	; Mise en place de l'outil dans la broche
N30 S2000 M3 M8	; Vitesse de rotation, sens de rotation, arrosage en marche
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	; Préréglages de la géométrie et accostage du point de départ
N50 G0 Z2	; Axe Z à la distance de sécurité
N60 G450 CFTCP	; Comportement avec G41/G42 activé
N70 G1 Z-10 F3000	; Fraise en profondeur de passe avec une avance=3000mm/min
N80 G1 G41 X-40	; Activation de la correction du rayon de la fraise
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	; Parcours du contour avec une avance=1200mm/min
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	
N130 G1 G40 Y-72 F3000	; Désactivation de la correction du rayon de la fraise
N140 G0 Z200 M5 M9	; Retrait de la fraise, arrêt de la broche et de l'arrosage
N150 T="SF10"	; Présélection de l'outil avec le nom SF10
N160 M6	; Mise en place de l'outil dans la broche
N170 S2800 M3 M8	; Vitesse de rotation, sens de rotation, arrosage en marche
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	; Préréglages de la géométrie et accostage du point de départ
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,,2,0.5)	; Appel du cycle de fraisage de poche
N210 G0 Z200 M5 M9	; Retrait de la fraise, arrêt de la broche et de l'arrosage
N220 T="ZB6"	; Appel du foret à centrer de 6mm
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	; Arrêt précis G60 pour positionnement précis

Code de programme	Commentaire
N260 G0 Z2	
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	; Appel modal du cycle de perçage
N280 POSITION:	; Marque de saut pour répétition
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	; Modèle de positions pour réseau de trous
N300 ENDLABEL:	; Identificateur pour répétition
N310 MCALL	; Réinitialisation de l'appel modal
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	; Appel du foret hélicoïdal D5mm
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; Appel modal du cycle de perçage
N380 REPEAT POSITION	; Répétition de la description de la position de centrage
N390 MCALL	; Réinitialisation du cycle de perçage
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	; Fin du programme

Changement d'outil

Type de changement d'outil

Dans le cas de magasins à chaîne, à plateau tournant et à râtelier, le changement d'outil s'effectue normalement en deux opérations :

1. L'instruction T recherche l'outil dans le magasin.
2. Puis l'instruction M charge l'outil dans la broche.

Dans le cas des tourelles révolvers installées sur les tours, le changement d'outil (autrement dit la recherche et la mise en place de l'outil) est uniquement exécuté par l'instruction T.

Remarque

Le type de changement d'outil se règle au moyen d'un paramètre machine (→ constructeur de la machine).

Conditions

Le changement d'outil doit être accompagné des opérations suivantes :

- Activation des valeurs de correction d'outil enregistrées sous un numéro D
- Programmation du plan de travail correspondant (préréglage : G18). Ceci est nécessaire pour que la correction de longueur d'outil soit affectée au bon axe.

Gestion d'outils (option)

La programmation du changement d'outil s'effectue différemment sur les machines dotées d'une gestion d'outil active (option) que sur les machines sans gestion d'outils active. Les deux possibilités sont donc décrites séparément.

4.1 Changement d'outil sans gestion d'outils

4.1.1 Changement d'outil avec l'instruction T

Fonction

La programmation de l'instruction T conduit à un changement direct d'outil.

Application

Tours à tourelle revolver

Syntaxe

Sélection de l'outil :

T<numéro>

T=<numéro>

T<n>=<numéro>

Désélection de l'outil :

T0

T0=<numéro>

Signification

T : Instruction de sélection d'outil, y compris le changement d'outil et l'activation de la correction d'outil

<n> : Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse

Remarque :

La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine ;
(→ voir les indications du constructeur de la machine)

<numéro> : Numéro de l'outil

Plage de valeurs : 0 - 32000

T0 : Instruction de désélection de l'outil actif

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 T1 D1	; Mise en place de l'outil T1 et activation de la correction d'outil D1
...	
N70 T0	; Désélection de l'outil T1
...	

4.1.2 Changement d'outil avec M6

Fonction

La programmation de l'instruction T provoque la sélection de l'outil. Cependant l'outil n'est activé que par M6 (y compris la correction d'outil).

Application

Fraiseuses avec magasins à chaîne, à plateau tournant ou à râtelier

Syntaxe

Sélection de l'outil :

T<numéro>

T=<numéro>

T<n>=<numéro>

Changement d'outil :

M6

Désélection de l'outil :

T0

T0=<numéro>

Signification

T : Instruction de sélection de l'outil

<n> : Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse

Remarque :

La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine ;
(→ voir les indications du constructeur de la machine)

<numéro> : Numéro de l'outil

Plage de valeurs : 0 - 32000

M6 : Fonction M pour le changement d'outil (selon DIN 66025)

M6 active l'outil sélectionné (T . . .) et la correction d'outil (D . . .).

T0 : Instruction de désélection de l'outil actif

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 T1 M6	; Mise en place de l'outil T1
N20 D1	; Sélection de la correction de longueur d'outil
N30 G1 X10 ...	; Usinage avec T1
...	
N70 T5	; Présélection de l'outil T5
N80 ...	; Usinage avec T1
...	
N100 M6	; Mise en place de l'outil T5
N110 D1 G1 X10 ...	; Usinage avec l'outil T5
...	

4.2 Changement d'outil avec gestion d'outils (option)

Gestion d'outils

La fonction optionnelle "gestion d'outils" garantit à tout moment que l'outil correct est au bon endroit de la machine et que les données affectées à un outil sont à jour. Par ailleurs, elle permet un changement d'outil rapide et évite le rebut en surveillant la durée de vie des outils et les temps d'arrêt de la machine, et en tenant compte des outils de remplacement.

Nom d'outil

Sur une machine-outil avec une gestion d'outils active, les outils doivent avoir un nom et un numéro permettant leur identification univoque (par exemple "foret", "3").

L'appel d'outil est alors réalisable au moyen du nom d'outil, par exemple :

```
T="foret"
```

IMPORTANT
Le nom d'outil ne doit pas contenir de caractères spéciaux.

4.2.1 Changement d'outil avec l'instruction T et une gestion d'outils active (option)

Fonction

La programmation de l'instruction T conduit à un changement direct d'outil.

Application

Tours à tourelle revolver

Syntaxe

Sélection de l'outil :

```
T=<emplacement>
```

```
T=<nom>
```

```
T<n>=<emplacement>
```

```
T<n>=<nom>
```

Désélection de l'outil :

```
T0
```

Signification

T= : Instruction de changement d'outil et d'activation de la correction d'outil

Indications possibles :

<Emplacement> : Numéro de l'emplacement du magasin

<Nom> : Nom de l'outil

Remarque :

Dans la programmation, la notation d'un nom d'outil (majuscules/minuscules) doit être correcte.

<n> : Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse

Remarque :

La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine (→ voir les indications du constructeur de la machine)

T0 : Instruction de désélection de l'outil (emplacement de magasin inoccupé)

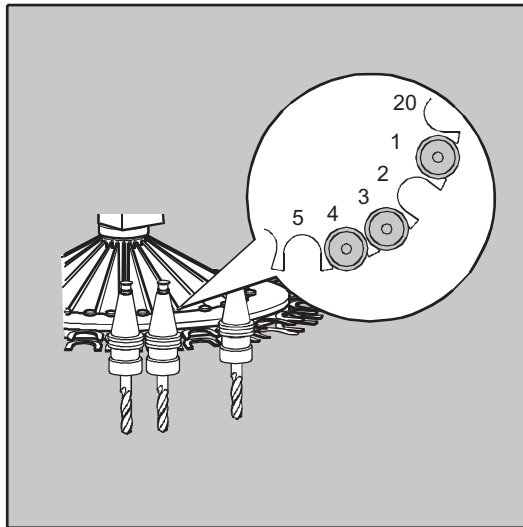
Remarque

Si l'emplacement de magasin sélectionné est inoccupé dans un magasin d'outils, l'instruction d'outil agit comme T0. La sélection de l'emplacement inoccupé de magasin peut être utilisée pour positionner l'emplacement vide.

Exemple

Une tourelle revolver comporte les emplacements 1 à 20 occupés par les outils suivants :

Emplacement	Outil	Groupe d'outils	Etat
1	Foret, numéro de frère = 1	T15	Verrouillé
2	Inoccupé		
3	Foret, numéro de frère = 2	T10	Débloqué
4	Foret, numéro de frère = 3	T1	Actif
5 ... 20	Inoccupé		



L'appel d'outil suivant est programmé dans le programme CN :

N10 T=1

L'appel est traité de la manière suivante :

1. L'emplacement de magasin 1 est pris en compte et le descripteur de l'outil est déterminé.
2. La gestion d'outils reconnaît que cet outil est verrouillé et donc inutilisable.
3. Une recherche d'outil selon T="foret" est lancée conformément à la stratégie de recherche définie :

"Rechercher l'outil actif, sinon prendre celui portant le numéro de frère immédiatement supérieur".

4. L'outil utilisable ayant été trouvé est :

"Foret" numéro de frère 3 (emplacement 4 du magasin)

La sélection d'outil est terminée et le changement d'outil est lancé.

Remarque

Dans la stratégie de recherche "Prendre le premier outil disponible du groupe", l'ordre doit être défini à l'intérieur du groupe d'outils à changer. Dans ce cas, le groupe T10 est mis en place, compte tenu que T15 est verrouillé.

Avec la stratégie de recherche "Prendre le premier outil ayant l'état 'actif' dans le groupe", T1 est mis en place.

4.2.2 Changement d'outil avec M6 et une gestion d'outils active (option)

Fonction

La programmation de l'instruction T provoque la sélection de l'outil. Cependant l'outil n'est activé que par M6 (y compris la correction d'outil).

Application

Fraiseuses avec magasins à chaîne, à plateau tournant ou à râtelier

Syntaxe

Sélection de l'outil :

T=<emplacement>

T=<nom>

T<n>=<emplacement>

T<n>=<nom>

Changement d'outil :

M6

Désélection de l'outil :

T0

Signification

T= : Instruction de sélection de l'outil

Indications possibles :

<Emplacement> : Numéro de l'emplacement du magasin

<Nom> : Nom de l'outil

Remarque :

Dans la programmation, la notation d'un nom d'outil (majuscules/minuscules) doit être correcte.

<n> : Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse

Remarque :

La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine (→ voir les indications du constructeur de la machine)

M6 : Fonction M pour le changement d'outil (selon DIN 66025)

M6 active l'outil sélectionné (T . . .) et la correction d'outil (D . . .).

T0 : Instruction de désélection de l'outil (emplacement de magasin inoccupé)

Remarque

Si l'emplacement de magasin sélectionné est inoccupé dans un magasin d'outils, l'instruction d'outil agit comme T0. La sélection de l'emplacement inoccupé de magasin peut être utilisée pour positionner l'emplacement vide.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 T=1 M6	; Mise en place de l'outil de l'emplacement 1 du magasin
N20 D1	; Sélection de la correction de longueur d'outil
N30 G1 X10 ...	; Usinage avec l'outil T=1
...	
N70 T="foret"	; Présélection de l'outil avec le nom "foret"
N80 ...	; Usinage avec l'outil T=1
...	
N100 M6	; Mise en place du foret
N140 D1 G1 X10 ...	; Usinage avec le foret
...	

4.3 Réaction en cas de programmation erronée de T

La réaction à une programmation erronée de T dépend de la configuration de la machine :

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
Bit	Valeur	Signification
7	0	Préréglage Lors de la programmation de T, le système contrôle immédiatement si le NCK connaît le numéro T. Si ce n'est pas le cas, une alarme est émise.
	1	Le numéro T programmé est seulement vérifié après que la sélection D soit effectuée. Si le nombre T n'est pas connu du NCK, une alarme est émise lors de la sélection D. Ce comportement est alors souhaité lorsque la programmation de T doit par exemple également provoquer un positionnement sans que les paramètres d'outil correspondant ne soient requis (magasin circulaire).

Corrections d'outils

5.1 Informations générales pour les corrections d'outil

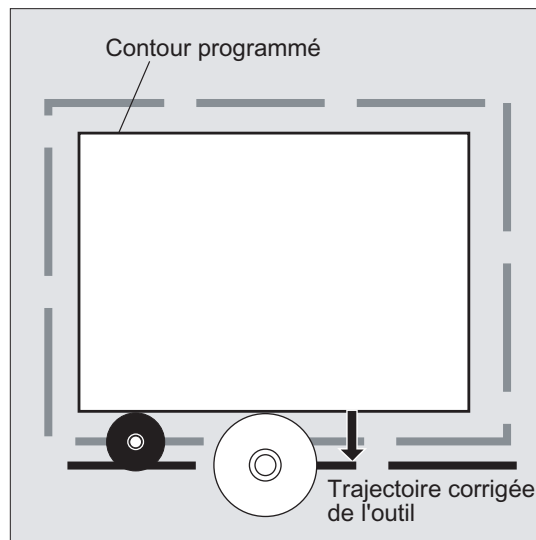
Les cotes de la pièce sont programmées directement (par exemple en fonction du dessin d'exécution). Par conséquent, les paramètres d'outil tels que le diamètre de la fraise, la position de l'arête tranchante (outil de tournage à droite/à gauche) et la longueur de l'outil ne doivent pas être pris en considération lors de la création d'un programme.

La commande corrige la trajectoire

Au cours de la fabrication d'une pièce, les déplacements d'outil doivent être commandés en fonction de la géométrie propre à la pièce, de manière à ce que le contour programmé puisse être réalisé quel que soit l'outil utilisé.

Pour que la commande puisse calculer les trajectoires d'outil, les paramètres d'outil doivent être introduits dans la mémoire de corrections d'outil de la commande. Le programme CN appelle uniquement l'outil requis (T . . .) et le bloc de données de correction correspondant (D . . .).

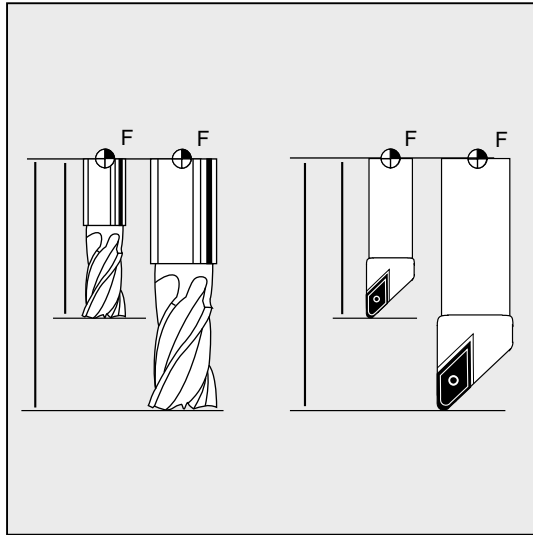
Pendant l'exécution du programme, la commande extrait les données de correction nécessaires de la mémoire de corrections d'outil et corrige la trajectoire d'outil individuellement, pour les différents outils :



5.2 Correction de longueur d'outil

La correction de longueur d'outil permet de compenser les différences de longueur entre les outils utilisés.

La longueur d'outil est la distance entre le point de référence de l'organe porte-outil et la pointe de l'outil :



Cette longueur est mesurée et introduite dans la mémoire de corrections d'outil de la commande, avec des valeurs d'usure qui peuvent être prédéfinies. A partir de ces données, la commande calcule les déplacements dans le sens de l'axe de pénétration.

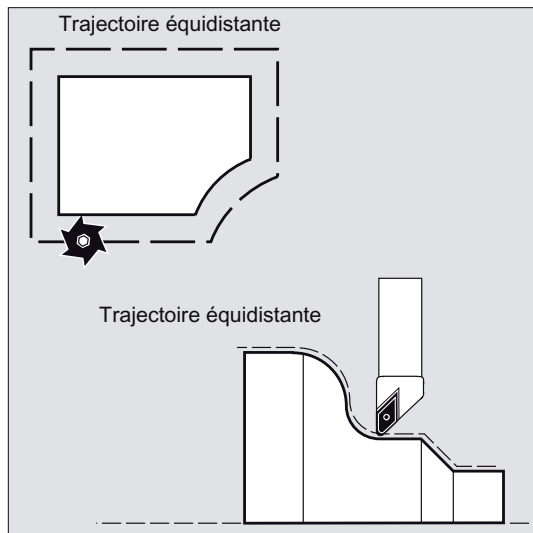
Remarque

La valeur de correction de la longueur d'outil dépend de l'orientation de l'outil dans l'espace.

5.3 Correction de rayon d'outil

Le contour et la trajectoire d'outil ne sont pas identiques. Le centre de la fraise ou du tranchant doit décrire une trajectoire équidistante au contour. A cet effet, la commande a besoin des paramètres de forme de l'outil (rayon), qui sont enregistrés dans la mémoire de corrections d'outil.

Pendant l'exécution du programme, la trajectoire programmée du centre de l'outil est décalée en fonction du rayon et du sens d'usinage, de manière à ce que l'arête tranchante de l'outil suive parfaitement le contour souhaité.



IMPORTANT

La correction de rayon d'outil agit selon le pré réglage CUT2D ou CUT2DF (voir " Correction d'outil 2D (CUT2D, CUT2DF) [Page 316] ").

Bibliographie

Les différentes corrections possibles du rayon d'outil sont décrites en détail au chapitre "Corrections de rayon d'outil".

5.4 Mémoire de corrections d'outil

Pour chaque tranchant d'outil, la mémoire de corrections d'outil de la commande doit contenir les paramètres suivants :

- Type d'outil
- Position de tranchant
- Dimensions géométriques de l'outil (longueur, rayon)

Ces données sont introduites en tant que paramètres d'outil (25 au maximum). Les paramètres requis pour un outil dépendent du type d'outil. Les paramètres qui ne sont pas nécessaires doivent être mis à "zéro" (valeur par défaut du système).

IMPORTANT

Dès qu'une valeur est introduite dans la mémoire de corrections, elle est prise en compte à chaque appel d'outil.

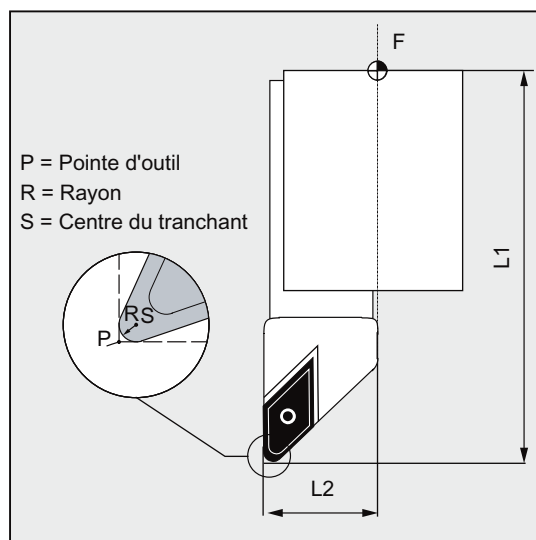
Type d'outil

Le type d'outil (foret, fraise ou outil de tournage) détermine quelles sont les données géométriques nécessaires et comment elles doivent être prises en compte.

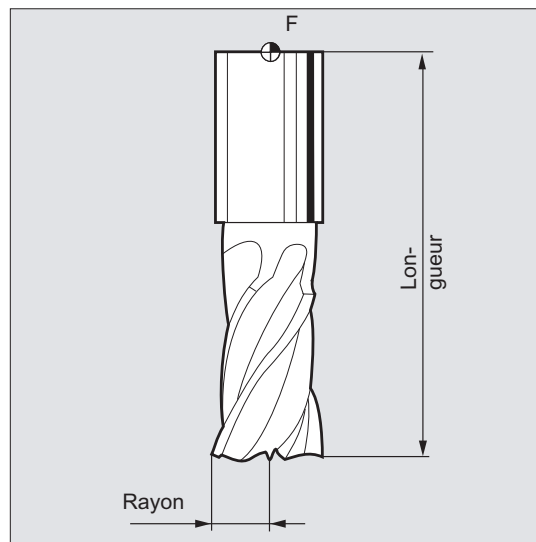
Position de tranchant

La position du tranchant décrit la position de la pointe d'outil P par rapport au centre du tranchant S.

La position et le rayon du tranchant sont nécessaires au calcul de la correction de rayon des outils de tournage (type d'outil 5xx).



Dimensions géométriques de l'outil (longueur, rayon)



Les dimensions géométriques de l'outil sont formées de plusieurs composantes (géométrie, usure). La commande calcule à partir de ces composantes une dimension résultante (par exemple longueur totale 1, rayon total). La cote résultante prend effet à l'activation de la mémoire de corrections.

La façon dont ces valeurs sont exploitées dans les axes dépend du type d'outil et du plan actuel (G17 / G18 / G19).

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Corrections d'outil (W1) ; chapitre : "Tranchant d'outil"

5.5 Types d'outil

5.5.1 Informations générales pour les types d'outil

Les outils sont divisés en groupes d'outils. Un numéro de 3 chiffres est affecté à chaque type d'outil. Le premier chiffre affecte le type d'outil à l'un des groupes suivants en fonction de la technologie utilisée :

Type d'outil	Groupe d'outils
1xy	Fraises
2xy	Forets
3xy	Réservé
4xy	Outils de rectification
5xy	Outils de tournage
6xy	Réservé
7xy	Outils spéciaux (scie à rainurer, etc.)

5.5.2 Fraises

Dans le groupe des "Fraises", il existe les types d'outil suivants :

- 100 Fraise selon CLDATA (Cutter Location Data)
- 110 Fraise à bout rond (fraise cylindrique à matrices)
- 111 Fraise à bout rond (fraise conique à matrices)
- 120 Fraise à queue (sans arrondi)
- 121 Fraise à queue (avec arrondi)
- 130 Fraise pour tête à renvoi d'angle (sans arrondi)
- 131 Fraise pour tête à renvoi d'angle (avec arrondi)
- 140 Fraise tourteau
- 145 Fraise à fileter
- 150 Fraise trois tailles
- 151 Scie
- 155 Fraise conique type cône directif (sans arrondi)
- 156 Fraise conique type cône directif (avec arrondi)
- 157 Fraise conique à matrices
- 160 Foret fraise à fileter

Paramètres d'outil

Les figures suivantes donnent un aperçu des paramètres d'outil (DP...) qui sont introduits dans la mémoire de corrections pour les fraises.

Entrées dans paramètres d'outil										
DP1	1xy									
DP3	Longueur 1 - Géométrie									
DP6	Rayon - Géométrie									
DP21	Longueur - Adaptateur									
Valeurs d'usure en fonction des besoins Régler les autres valeurs à zéro		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G17 :</td> <td>Long. 1 en Z Rayon en X/Y</td> </tr> <tr> <td>G18 :</td> <td>Long. 1 en Y Rayon en Z/X</td> </tr> <tr> <td>G19 :</td> <td>Long. 1 en X Rayon en Y/Z</td> </tr> </tbody> </table>	Action		G17 :	Long. 1 en Z Rayon en X/Y	G18 :	Long. 1 en Y Rayon en Z/X	G19 :	Long. 1 en X Rayon en Y/Z
Action										
G17 :	Long. 1 en Z Rayon en X/Y									
G18 :	Long. 1 en Y Rayon en Z/X									
G19 :	Long. 1 en X Rayon en Y/Z									
Pour G17, G18, G19 une affectation fixe est possible, par exemple longueur 1=X, longueur 2=Z, longueur 3=Y (voir /FB1/ W1 Correction d'outil)		F - Point de référence adaptateur (pour outil emmanché = point de référence de l'organe porte-outil) F' - Point de référence du porte-outil								

Entrées dans paramètres d'outil			
DP1	1xy		
DP3	Longueur 1 - Géométrie		
DP6	Rayon - Géométrie		
DP21	Longueur 1 - Base		
DP23	Longueur 3 - Base		
Valeurs d'usure en fonction des besoins Régler les autres valeurs à zéro	Action		
	G17 :	Longueur 1 en Z Longueur 2 en Y Longueur 3 en X Rayon/CRO en X/Y	
	G18 :	Longueur 1 en Y Longueur 2 en X Longueur 3 en Z Rayon/CRO en Z/X	
	G19 :	Longueur 1 en X Longueur 2 en Z Longueur 3 en Y Rayon/CRO en Y/Z	
Pour G17, G18, G19 une affectation fixe est possible, par exemple, longueur 1=X, longueur 2=Z, longueur 3=Y (voir /FB1/ W1 Correction d'outil)			

Remarque

L'interface utilisateur contient des descriptions succinctes des paramètres d'outil.

Pour plus d'informations, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)

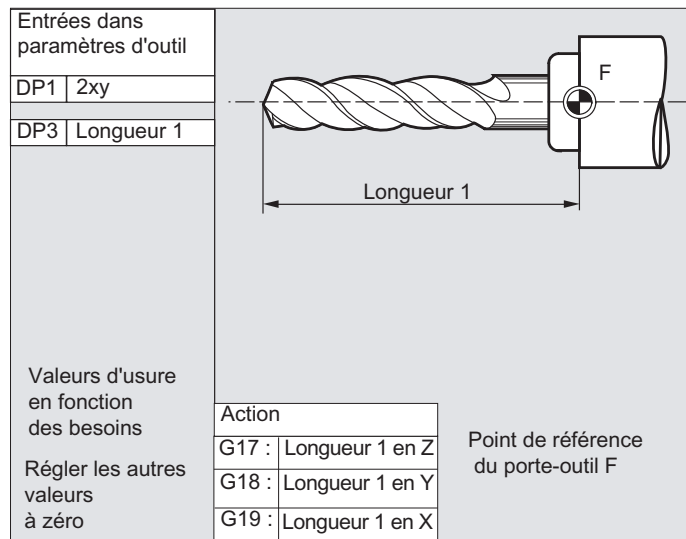
5.5.3 Forets

Dans le groupe des "Forets", il existe les types d'outil suivants :

200	Foret hélicoïdal
205	Foret
210	Barre d'alésage
220	Foret à centrer
230	Foret conique à lamer
231	Foret cylindrique à lamer
240	Taraud à pas gros
241	Taraud à pas fin
242	Taraud à pas fin Withworth
250	Alésoir

Paramètres d'outil

La figure suivante donne un aperçu des paramètres d'outil (DP...) qui sont introduits dans la mémoire de corrections pour les forets.



Remarque

L'interface utilisateur contient des descriptions succinctes des paramètres d'outil.

Pour plus d'informations, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)

5.5.4 Outils de rectification

Dans le groupe des "Outils de rectification", il existe les types d'outil suivants :

- 400 Meule tangentielle
- 401 Meule tangentielle avec surveillance
- 402 Meule tangentielle sans surveillance sans cote de base (gestion d'outils)
- 403 Meule tangentielle avec surveillance sans cote de base pour vitesse périphérique de meule VPM
- 410 Meule frontale
- 411 Plateau (gestion d'outils) avec surveillance
- 412 Plateau (gestion d'outils) sans surveillance
- 413 Plateau avec surveillance sans cote de base pour vitesse périphérique de meule VPM
- 490 Dresseur

Paramètres d'outil

La figure suivante donne un aperçu des paramètres d'outil (DP...) qui sont introduits dans la mémoire de corrections pour les outils de rectification.

Saisies dans les paramètres d'outil		TPG1	Numéro de broche
DP1	403	TPG2	Règle de concaténation
DP2	Position *	TPG3	Rayon minimal de la meule
DP3	Longueur 1	TPG4	Largeur minimale de la meule
DP4	Longueur 2	TPG5	Largeur courante de la meule
DP6	Rayon	TPG6	Vitesse maximale
		TPG7	Vitesse périphérique max.
* Position du tranchant		TPG8	Angle de la meule inclinée
Valeurs d'usure en fonction des exigences Les valeurs restantes sont à régler sur 0		TPG9	Numéro param.p.calcul du rayon
Action		<p>F : Point de référence du porte-outil</p>	
G17:	Longueur 1 en Y Longueur 2 en X Rayon en X/Y		
G18:	Longueur 1 en X Longueur 2 en Z Rayon en Z/X		
G19:	Longueur 1 en Z Longueur 2 en Y Rayon en Y/Z		

Remarque

L'interface utilisateur contient des descriptions succinctes des paramètres d'outil.

Pour plus d'informations, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)

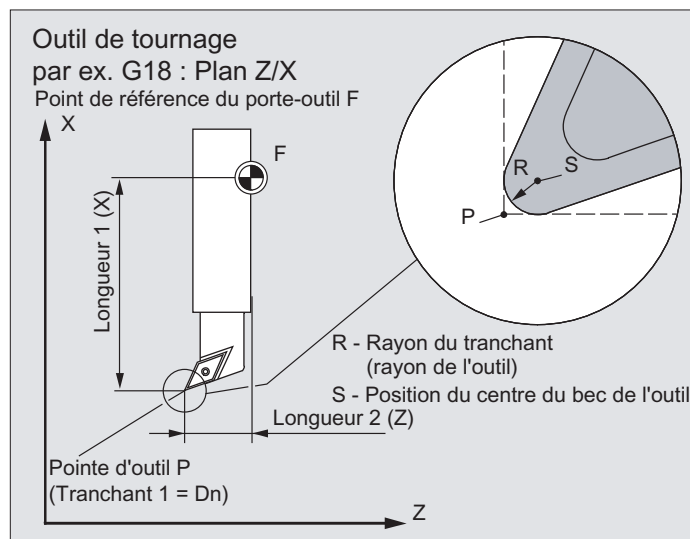
5.5.5 Outils de tournage

Dans le groupe des "Outils de tournage", il existe les types d'outil suivants :

- 500 Outil d'ébauche
- 510 Outil de finition
- 520 Outil à plonger
- 530 Outil à tronçonner
- 540 Outil à fileter
- 550 Outil à plaquette ronde / outil de forme (gestion d'outils)
- 560 Foret à plaquette (ECOCUT)
- 580 Palpeur avec paramètre Position du tranchant

Paramètres d'outil

Les figures suivantes donnent un aperçu des paramètres d'outil (DP...) qui sont introduits dans la mémoire de corrections pour les outils de tournage.



Le paramètre outil DP2 indique la position du tranchant.
Valeurs de position possibles : 1 à 9.

X Position du tranchant DP2

Remarque:
Les indications Longueur 1, Longueur 2 se réfèrent à P pour les positions de tranchant 1 à 8 et à S (S=P) pour la position 9

Entrées dans paramètres d'outil		Valeurs d'usure en fonction des besoins	Action	
DP1	5xy		Régler les autres valeurs à zéro	G17:
DP2	1...9	G18:		Longueur 1 en X Longueur 2 en Z
DP3	Longueur 1	G19:		Longueur 1 en Z Longueur 2 en Y
DP4	Longueur 2			
DP6	Rayon			

Remarque

L'interface utilisateur contient des descriptions succinctes des paramètres d'outil.

Pour plus d'informations, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; correction d'outil (W1)

5.5.6 Outils spéciaux

Dans le groupe des "Outils spéciaux", il existe les types d'outil suivants :

700	Scie à rainurer
710	Palpeur 3D
711	Palpeur à arête
730	Butée

Paramètres d'outil

La figure suivante donne un aperçu des paramètres d'outil (DP...) qui sont introduits dans la mémoire de corrections pour le type d'outil "Scie à rainurer".

Entrées dans paramètres d'outil		
DP3 Longueur 1 - Base		
DP4 Longueur 2 - Base		
DP6 Diamètre - Géométrie		
DP7 Larg. rainure - Géométrie		
DP8 Saillie - Géométrie		
Valeurs d'usure en fonction des besoins	Action	
Régler les autres valeurs à zéro	G17: Demi-diamètre (L1) en X Saillie en (L2) Y Lame de scie (R) en X/Y	Sélection de plan 1er-2ème axe (X-Y)
	G18: Demi-diamètre (L1) en Y Saillie en (L2) X Lame de scie (R) en X/Y	Sélection de plan 1er-2ème axe (X-Z)
	G19: Demi-diamètre (L1) en Z Saillie en (L2) Z Lame de scie (R) en Y/Z	Sélection de plan 1er-2ème axe (Y-Z)

Remarque

L'interface utilisateur contient des descriptions succinctes des paramètres d'outil.

Pour plus d'informations, voir :

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)

5.5.7 Règle de concaténation

Les corrections de longueur de la géométrie, de l'usure et de la cote de base peuvent être associées dans la correction côté droit et côté gauche de la meule, autrement dit quand les corrections de longueur sont modifiées pour le tranchant gauche, les valeurs de correction le sont aussi pour le tranchant droit et vice-versa.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Rectification (W4)

5.6 Appel de correction d'outil D

Fonction

Différents blocs de données de correction d'outil (par exemple différentes valeurs de correction pour les tranchants gauche et droit d'un outil-pelle) peuvent être affectés aux tranchants 1 à 8 (1 à 12 avec une gestion d'outils active) d'un outil.

Dans le cas d'un tranchant spécial, les données de correction (entre autres les données de correction de longueur d'outil) sont activées par appel du numéro D. Avec la programmation de D0, les corrections sont inopérantes pour l'outil en question.

Une correction de rayon d'outil doit être activée en plus avec G41 / G42.

Remarque

Les corrections de longueur d'outil sont opérantes quand le numéro D est programmé. Si aucun numéro D n'est programmé et qu'il y a un changement d'outil, c'est le réglage par défaut défini dans les paramètres machine qui devient actif (→ voir les indications du constructeur de la machine).

Syntaxe

Activation d'un bloc de données de correction d'outil :
D<numéro>

Activation de la correction de rayon d'outil :
G41 ...
G42 ...

Désactivation des corrections d'outil :
D0
G40

Signification

- D : Instruction d'activation d'un bloc de données de correction de l'outil actif
La correction de longueur d'outil est effectuée lors de l'exécution du premier déplacement programmé de l'axe de correction de longueur concerné.
Attention :
Une correction de longueur d'outil agit également sans programmation de D si l'activation automatique d'un tranchant d'outil a été configurée pour le changement d'outil (→ voir les indications du constructeur de la machine).
- <numéro> : Le paramètre <numéro> indique le bloc de données de correction d'outil à activer.
Le type de programmation de D dépend de la configuration de la machine (voir le chapitre "Type de programmation de D").
Plage de valeurs : 0 - 32000
- D0 : Instruction de désactivation d'un bloc de données de correction de l'outil actif

G41 :	Instruction d'activation de la correction de rayon d'outil, sens d'usinage à gauche du contour
G42 :	Instruction d'activation de la correction de rayon d'outil, sens d'usinage à droite du contour
G40 :	Instruction de désactivation de la correction de rayon d'outil

Remarque

La correction de rayon d'outil est décrite en détail au chapitre "Corrections de rayon d'outil".

Type de programmation de D

Le type de programmation de D est défini par un paramètre machine.

Voici les possibilités existantes :

- Numéro D = numéro de tranchant

Pour chaque outil T<numéro> (sans gestion d'outils) ou T="nom" (avec gestion d'outils), il existe au maximum les numéros D de 1 à 12. Ces numéros D sont directement affectés aux tranchants des outils. Pour chaque numéro D (= numéro de tranchant), il existe un bloc de données de correction correspondant (\$TC_DPx[t,d]).

- Liberté de choix des numéros D

Les numéros D peuvent être affectés librement aux numéros des tranchants d'un outil. La limite supérieure des numéros D utilisables est définie dans un paramètre machine.

- Numéro D absolu sans rapport au numéro T

Les systèmes sans gestion d'outils permettent d'opter pour l'indépendance du numéro D et du numéro T. Le rapport établi par le numéro D entre le numéro T, le tranchant et la correction est défini par l'utilisateur. La plage des numéros D va de 1 à 32000.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Corrections d'outil (W1)

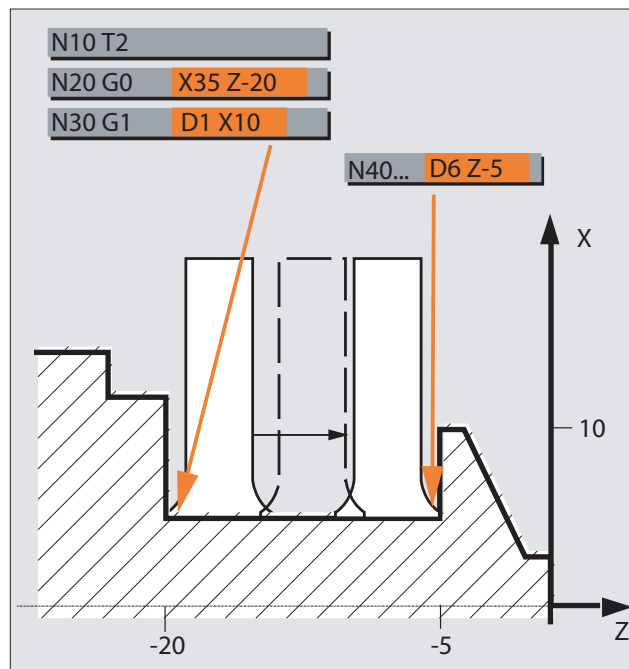
Description fonctionnelle Gestion d'outils ; chapitre : "Variantes d'affectation du numéro D"

Exemples

Exemple 1 : Changement d'outil avec fonction T (tours)

Code de programme	Commentaire
N10 T1 D1	; Mise en place de l'outil T1 et activation du bloc de données de correction D1 de l'outil T1
N11 G0 X... Z...	; Exécution des déplacements correspondant aux corrections de longueur
N50 T4 D2	; Mise en place de l'outil T4 et activation du bloc de données de correction D2 de l'outil T4
...	
N70 G0 Z... D1	; Activation de l'autre tranchant D1 de l'outil T4

Exemple 2 : Valeurs de correction différentes pour les arêtes tranchantes gauche et droite d'un outil-pelle



5.7 Modification des données de correction d'outil

Prise d'effet

Les modifications des données de correction d'outil prennent effet après la reprogrammation de T ou de D.

Prise d'effet immédiate des données de correction d'outil

Le paramètre machine suivant permet de définir que les données de correction d'outil saisies prennent immédiatement effet :

MD9440 \$MM_ACTIVATE_SEL_USER



Lorsque le PM 9440 est activé, les déplacements correspondant aux corrections d'outil qui résultent de modifications de données de correction d'outil effectuées **pendant l'arrêt du programme pièce** sont exécutés au moment de la reprise du programme pièce.

5.8 Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Fonction

Avec les instructions `TOFFL/TOFF` et `TOFFR`, l'utilisateur a la possibilité de modifier la longueur d'outil effective et le rayon d'outil effectif dans le programme CN, sans modifier les données de correction d'outil enregistrées dans la mémoire de corrections.

A la fin du programme, les offsets programmés sont à nouveau supprimés.

Offset de longueur d'outil

Selon le type de programmation, les offsets programmés pour les longueurs d'outil sont affectés soit aux composantes de longueur d'outil L1, L2 et L3 (`TOFFL`) enregistrées dans la mémoire de corrections, ou aux axes géométriques (`TOFF`). Les offsets programmés sont traités en fonction de cela en cas de changement de plan (`G17/G18/G19` ↔ `G17/G18/G19`) :

- Si les valeurs offsets sont affectées aux composantes de longueur d'outil, les sens dans lesquels les offsets programmés agissent sont changés en conséquence.
- Si les valeurs offsets sont affectées aux axes géométriques, l'affectation relative aux axes de coordonnées n'est pas influencée par un changement de plan.

Offset de rayon d'outil

Pour la programmation d'un offset de rayon d'outil, on dispose de l'instruction `TOFFR`.

Syntaxe

Offset de longueur d'outil :

```
TOFFL=<valeur>  
TOFFL[1]=<valeur>  
TOFFL[2]=<valeur>  
TOFFL[3]=<valeur>  
TOFF[<axe géométrique>]=<valeur>
```

Offset de rayon d'outil :

```
TOFFR=<valeur>
```

Signification

TOFFL :	<p>Instruction de correction de la longueur d'outil effective TOFFL peut être programmé avec ou sans indice :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sans indice : TOFFL= <p>La valeur offset programmée agit dans le même sens que la composante de longueur d'outil L1 enregistrée dans la mémoire de corrections.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avec indice : TOFFL[1]=, TOFFL[2]= ou TOFFL[3]= <p>La valeur offset programmée agit dans le même sens que la composante de longueur d'outil L1, L2 ou L3 enregistrée dans la mémoire de corrections.</p> <p>Les instructions TOFFL et TOFFL[1] ont le même effet.</p> <p>Remarque : La façon dont les valeurs de correction de longueur d'outil sont exploitées dans les axes dépend du type d'outil et du plan de travail actuel (G17 / G18 / G19).</p>
TOFF :	<p>Instruction de correction de la longueur d'outil dans la composante qui est parallèle à l'axe géométrique indiqué TOFF agit dans le sens de la composante de longueur d'outil qui, lorsqu'il n'y a pas eu de rotation de l'outil, est parallèle à l'axe défini comme <axe géométrique> dans l'indice.</p> <p>Remarque : Un frame n'influence pas l'affectation des valeurs programmées aux composantes de longueur d'outil, autrement dit l'affectation des composantes de longueur d'outil aux axes géométriques ne repose pas sur le système de coordonnées pièce (SCP), mais sur le système de coordonnées de l'outil en position de base.</p>
<Axe géométrique> :	<p>Descripteur de l'axe géométrique</p>
TOFFR :	<p>Instruction de correction du rayon d'outil effectif TOFFR modifie le rayon d'outil effectif lorsque la correction de rayon d'outil est activée, en fonction de la valeur offset programmée.</p>
<valeur> :	<p>Valeur offset de la longueur ou du rayon d'outil Type : REAL</p>

Remarque

L'instruction TOFFR a presque le même effet que l'instruction OFFN (voir "Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN) [Page 275]"). Il y a uniquement une différence lorsque la transformation de courbe enveloppe (TRACYL) et la correction de flanc de rainure sont activées. Dans ce cas, OFFN agit sur le rayon d'outil avec un signe négatif, et TOFFR avec un signe positif.

OFFN et TOFFR peuvent être actifs de façon superposée. Elles ont alors généralement un effet additif (sauf en cas de correction de flanc de rainure).

Autres règles de syntaxe

- La longueur d'outil peut être modifiée simultanément dans les trois composantes. Il est cependant interdit d'utiliser simultanément dans un même bloc des instructions du groupe TOFFL/TOFFL[1..3] d'un côté, et du groupe TOFF[<axe géométrique>] de l'autre.
De même, l'écriture simultanée de TOFFL et de TOFFL[1] est interdite dans un même bloc.
- Si les trois composantes de longueur d'outil ne sont pas toutes programmées dans un bloc, les composantes non programmées restent inchangées. Il est ainsi possible de structurer les corrections par blocs pour plusieurs composantes. Cependant ceci n'est valable que tant que les composantes d'outil sont modifiées soit uniquement avec TOFFL ou uniquement avec TOFF. Un changement de type de programmation de TOFFL à TOFF et vice versa efface d'abord tous les offsets ayant éventuellement été programmés précédemment pour les longueurs d'outil (voir l'exemple 3).

Conditions marginales

- **Exploitation des données de réglage**

Les données de réglage suivantes sont exploitées pour l'affectation des valeurs offsets programmées aux composantes de longueur d'outil :

SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST (changement des composantes de longueur d'outil en cas de changement de plan)

SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE (affectation de la correction de longueur d'outil indépendamment du type d'outil)

Si ces données de réglage ont des valeurs valides différentes de 0, celles-ci ont la priorité sur le contenu du groupe de codes G du groupe 6 (sélection du plan G17 - G19) ou sur le type d'outil (\$TC_DP1[<n° T>, <n° D>]) figurant dans les paramètres d'outil, autrement dit ces données de réglage influencent l'exploitation des offsets de la même manière que les composantes de longueur d'outil L1 à L3.

- **Changement d'outil**

Toutes les valeurs offsets sont conservées en cas de changement d'outil (changement de tranchant) et s'appliquent alors au nouvel outil (nouveau tranchant).

Exemples

Exemple 1 : Offset de longueur d'outil positif

L'outil actif est un foret d'une longueur L1 = 100 mm.

Le plan actif est G17 et le foret est donc orienté dans la direction Z.

La longueur effective du foret doit être prolongée de 1mm. Pour la programmation de cet offset de la longueur d'outil, on dispose des alternatives suivantes :

```
TOFFL=1
```

ou

```
TOFFL [ 1 ] =1
```

ou

```
TOFF [ Z ] =1
```

Exemple 2 : Offset de longueur d'outil négatif

L'outil actif est un foret d'une longueur L1 = 100 mm.

Le plan actif est G18 et le foret est donc orienté dans la direction Y.

La longueur effective du foret doit être raccourcie de 1mm. Pour la programmation de cet offset de la longueur d'outil, on dispose des alternatives suivantes :

TOFFL=-1

OU

TOFFL[1]=-1

OU

TOFF[Y]=1

Exemple 3 : Changement de type de programmation de TOFFL à TOFF

L'outil actif est une fraise. Le plan actif est G17.

Code de programme	Commentaire
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	; Offsets actifs : L1=3, L2=0, L3=5
N20 TOFFL[2]=4	; Offsets actifs : L1=3, L2=4, L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	; Offsets actifs : L1=0, L2=0, L3=1.3

Exemple 4 : Changement de plan

Code de programme	Commentaire
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	
N20 \$TC_DP3[1,1]=100	; Longueur d'outil L1=100mm
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	; Offset dans la direction Z (correspond à L1 avec G17)
N50 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y0 Z101
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y100 Z1
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	; Offset dans la direction L1 (correspond à Z avec G17)
N90 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y0 Z101
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y101 Z0

Dans cet exemple, l'offset de 1 mm dans l'axe Z est conservé dans le bloc N60 lors du passage à G18, la longueur d'outil effective dans l'axe Y étant la longueur d'outil inchangée de 100mm.

Dans le bloc N100, l'offset agit cependant dans l'axe Y lors du passage à G18, car il a été affecté à la longueur d'outil L1 lors de la programmation et que cette composante de longueur agit dans l'axe Y lorsque le plan est G18.

Autres informations

Applications

La fonction "Offset de correction d'outil programmable" est particulièrement intéressante pour les fraises à bout rond et les fraises avec un rayon d'arrondi, leur calcul étant généralement effectué par rapport au centre de la sphère et non pas par rapport à la pointe de la sphère dans le système FAO. Lors de la mesure d'outil, on mesure cependant généralement la pointe de l'outil, qui est enregistrée dans la mémoire de corrections en tant que longueur d'outil.

Variables système pour la lecture des valeurs offsets courantes

Les offsets actifs courants peuvent être lus au moyen des variables système suivantes :

Variable système		Signification
\$P_TOFFL [<n>]	avec $0 \leq n \leq 3$	Lecture de la valeur offset courante de TOFFL (avec $n = 0$) ou de TOFFL[1...3] (avec $n = 1, 2, 3$) dans le contexte de prétraitement
\$P_TOFF [<axe géométrique>]		Lecture de la valeur offset courante de TOFF [<axe géométrique>] dans le contexte de prétraitement
\$P_TOFFR		Lecture de la valeur offset courante de TOFFR dans le contexte de prétraitement
\$AC_TOFFL [<n>]	avec $0 \leq n \leq 3$	Lecture de la valeur offset courante de TOFFL (avec $n = 0$) ou de TOFFL[1...3] (avec $n = 1, 2, 3$) dans le contexte d'exécution (synchronisations)
\$AC_TOFF [<axe géométrique>]		Lecture de la valeur offset courante de TOFF [<axe géométrique>] dans le contexte d'exécution (synchronisations)
\$AC_TOFFR		Lecture de la valeur offset courante de TOFFR dans le contexte d'exécution (synchronisations)

Remarque

Les variables système \$AC_TOFFL, \$AC_TOFF et AC_TOFFR déclenchent un arrêt automatique du prétraitement en cas de lecture dans le contexte de prétraitement (programme CN).

Mouvement de broche

6.1 Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5)

Fonction

L'indication de la vitesse et du sens de rotation de broche permet d'appliquer un mouvement de rotation à la broche et fournit la condition nécessaire à l'usinage.

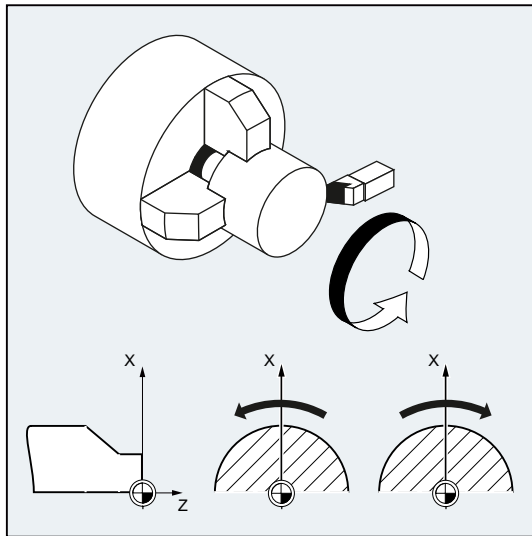


Figure 6-1 Déplacement de broche pour le tournage

Outre la broche principale, il peut exister des broches supplémentaires (p. ex. la contre-broche ou un outil motorisé dans le cas des tours). En règle générale, la broche principale est déclarée comme broche maître par un paramètre machine. Cette affectation peut être modifiée par une instruction CN.

Syntaxe

S... / S<n>=...

M3 / M<n>=3

M4 / M<n>=4

M5 / M<n>=5

```

| SETMS (<n>)
| ...
| SETMS

```

Signification

S...	Vitesse de rotation en tours/min pour broche maître
S<n>=...	Vitesse de rotation en tours/min pour broche <n>
Nota : la vitesse de rotation indiquée par S0=... s'applique à la broche maître.	
M3 :	Sens de rotation horaire pour broche maître
M<n>=3 :	Sens de rotation horaire pour broche <n>
M4 :	Sens de rotation antihoraire pour broche maître
M<n>=4 :	Sens de rotation anti-horaire pour broche <n>
M5 :	Arrêt de broche pour broche maître
M<n>=5 :	Arrêt de broche pour broche <n>
SETMS (<n>) :	La broche <n> doit devenir broche maître
SETMS :	SETMS sans indication de broche entraîne un retour à la broche maître configurée

Remarque

Au maximum 3 valeurs S sont programmables dans un bloc CN, p. ex. :

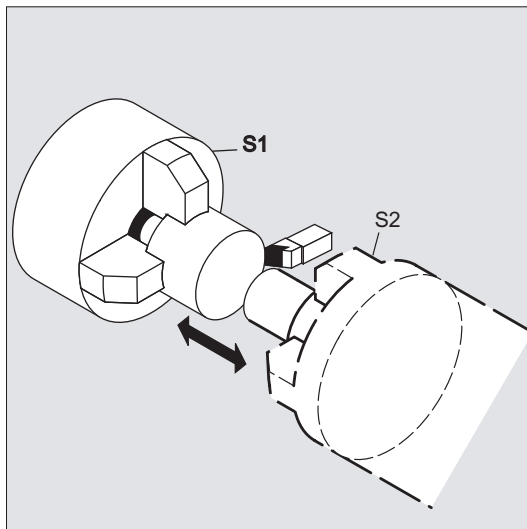
S... S2=... S3=...

Remarque

SETMS doit figurer dans un bloc spécifique.

Exemple

S1 est la broche maître, S2 est la seconde broche. La pièce doit être usinée des deux côtés. Pour ce faire, une décomposition en opérations d'usinage est nécessaire. Après tronçonnage, le dispositif de synchronisation (S2) prend la pièce pour que soit effectué l'usinage côté tronçonné. Dans ce but, cette broche S2 est définie comme broche maître et G95 s'applique alors à celle-ci.



6.1 Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5)

Code de programme	Commentaire
N10 S300 M3	; Vitesse et sens de rotation pour la broche d'entraînement = broche maître préréglée.
...	; Usinage du côté droit de la pièce.
N100 SETMS (2)	; S2 est maintenant la broche maître.
N110 S400 G95 F...	; Vitesse de rotation pour la nouvelle broche maître.
...	; Usinage du côté gauche de la pièce.
N160 SETMS	; Retour à la broche maître S1.

Informations complémentaires

Interprétation de la valeur S pour la broche maître

Lorsque les fonctions G331 ou G332 sont actives dans le groupe de fonctions G 1 (instructions de déplacement à effet modal), la valeur S programmée est toujours interprétée comme vitesse de rotation en tours/min. Sinon, l'interprétation de la valeur S dépend du groupe de fonctions G 15 (mode d'avance) : lorsque G96, G961 ou G962 sont actifs, la valeur S est interprétée comme vitesse de coupe constante en m/min, dans les autres cas comme vitesse de rotation en tours/min.

En cas de changement de G96/G961/G962 à G331/G332, la valeur de la vitesse de coupe constante est réglée à zéro, en cas de changement de G331/G332 à une fonction différente de G331/G332 dans le groupe de fonctions 1, la valeur de la vitesse de rotation est réglée à zéro. Le cas échéant, les valeurs S concernées doivent être reprogrammées.

Fonctions M préréglées M3, M4, M5

Dans un bloc contenant des instructions d'axe, les fonctions M3, M4, M5 sont activées **avant** les déplacements d'axe (préréglage de la commande).

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	; La broche accélère jusqu'à 270 tr/min, puis les déplacements en X et Y sont exécutés.
N100 G0 Z150 M5	; Arrêt de la broche avant le déplacement de retrait en Z.

Remarque

Dans les paramètres machine, vous réglez si les déplacements d'axe doivent être effectués seulement après accélération de la broche, quand elle a atteint la valeur de consigne de vitesse, ou s'est arrêtée, ou bien immédiatement après les opérations de commutation programmées.

6.1 Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5)

Usinage avec plusieurs broches

5 broches peuvent se trouver simultanément dans un canal (la broche maître plus 4 autres broches).

Une seule broche est définie par paramètre machine comme **broche maître**. Cette broche obéit à des fonctions spéciales comme par exemple le filetage à l'outil, le taraudage, l'avance par tour, l'arrêt temporisé. Pour les autres broches (p. ex. une seconde broche et un outil motorisé), il est nécessaire d'indiquer les numéros correspondants pour la vitesse et le sens de rotation/arrêt de la broche.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	; Broche maître : 300 tr/min, rotation en sens horaire 2nde broche : 780 tr/min, rotation en sens anti-horaire

Basculement programmable de la broche maître

L'instruction SETMS (<n>) permet de définir toute broche comme broche maître dans le programme CN. SETMS doit figurer dans un bloc spécifique.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 SETMS(2)	; La broche 2 est maintenant la broche maître.

Remarque

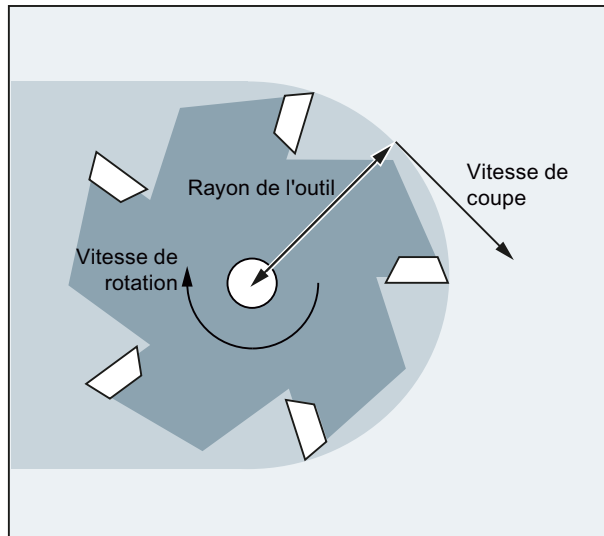
La vitesse de rotation indiquée par S . . . ainsi que les fonctions programmées avec M3, M4, M5 s'appliquent maintenant à la nouvelle broche maître déclarée.

Avec SETMS sans indication de broche, le retour à la broche maître définie dans les paramètres machine est réalisé.

6.2 Vitesse de coupe (SVC)

Fonction

Outre la vitesse de rotation de la broche, il est également possible de programmer la vitesse de coupe de l'outil qui est utilisée en pratique pour le fraisage :



En utilisant le rayon de l'outil actif, la commande calcule la vitesse de rotation active de la broche à partir de la vitesse de coupe programmée pour l'outil :

$$S = (SVC * 1000) / (R_{\text{outil}} * 2\pi)$$

avec : S : Vitesse de rotation de la broche en tr/min
SVC : Vitesse de coupe en m/min ou pied/min
R_{outil} : Rayon de l'outil actif en mm

Il n'est pas tenu compte du type (\$TC_DP1) de l'outil actif.

La vitesse de coupe programmée est indépendante de l'avance tangentielle F ainsi que du groupe G 15. Le sens de rotation et le départ de la broche sont définis par M3 ou M4, l'arrêt de la broche par M5.

Une modification des paramètres du rayon de l'outil dans la mémoire de corrections prend effet à la prochaine sélection de la correction de l'outil ou à la prochaine actualisation des paramètres de correction actifs.

Un changement d'outil et une sélection/désélection d'un enregistrement de correction d'outil entraînent un nouveau calcul de la vitesse de rotation active de la broche.

Conditions

La programmation de la vitesse de coupe requiert :

- les rapports géométriques d'un outil en rotation (outil de fraisage ou de perçage)
- un enregistrement de correction d'outil actif

Syntaxe

SVC [<n>]=<valeur>

Remarque

Le rayon de l'outil doit être connu dans l'enregistrement contenant *SVC*, c'est-à-dire qu'un outil correspondant, y compris l'enregistrement de correction de l'outil doivent être actifs ou sélectionnés dans l'enregistrement. L'ordre de sélection de *SVC* et de *T/D* est quelconque lors de la programmation dans le même bloc.

Signification

SVC : Vitesse de coupe

[<n>] :

Numéro de la broche

Cette extension d'adresse indique la broche pour laquelle la vitesse de coupe programmée doit être active. En l'absence d'une extension d'adresse, l'indication se réfère toujours à la broche maître actuelle.

Nota :

il est possible de présélectionner une vitesse de coupe propre à chaque broche.

Nota :

la programmation de *SVC* sans extension d'adresse suppose que la broche maître dispose de l'outil actif. En cas de changement de la broche maître, l'utilisateur doit sélectionner un outil correspondant.

Unité :

m/min ou pied/min (en fonction de G700/G710)

Remarque

Changement entre SVC et S

Un changement entre la programmation *SVC* et *S* est toujours possible, même lorsque la broche est en rotation. La valeur non active respective est supprimée.

Remarque

Vitesse de rotation d'outil maximale

La variable système \$TC_TP_MAX_VELO[<numéro T>] permet de présélectionner une vitesse de rotation d'outil maximale (vitesse de broche).

Si aucune limite de vitesse n'est définie, aucune surveillance n'est réalisée.

Remarque

La programmation de *SVC* n'est pas possible en cas d'activité de :

- G96/G961/G962
- VPM
- SPOS/SPOSA/M19
- M70

Inversement, la programmation de l'une de ces instructions entraîne la désélection de *SVC*.

Remarque

Les trajectoires "d'outils normalisés", générées p. ex. par des systèmes CAD, qui prennent déjà en compte le rayon de l'outil et qui intègrent la différence par rapport à l'outil normalisé uniquement dans le rayon de coupe, ne sont pas pris en charge dans le cadre de la programmation SVC.

Exemples

Pour chaque exemple, est valable : porte-outil = broche (dans le cas du fraisage standard)

Exemple 1 : fraise de rayon 6 mm

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X10 T1 D1	; Sélection de l'outil de fraisage avec p. ex. \$TC_DP6[1,1] = 6 (rayon d'outil = 6 mm)
N20 SVC=100 M3	; Vitesse de coupe = 100 m/min ? Vitesse de rotation de broche résultante : $S = (100 \text{ m/min} * 1000) / (6,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 2653,93 \text{ tr/min}$
N30 G1 X50 G95 FZ=0,03	; SVC et avance de dent
...	

Exemple 2 : sélection d'outil et de SVC dans le même bloc

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	; Sélection d'outil et d'enregistrement de correction avec SVC dans le bloc (ordre quelconque).
N30 X30 M3	; Type de broche avec sens de rotation horaire, vitesse de coupe 100 m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	; SVC et avance de tour

Exemple 3 : présélection des vitesses de coupe pour deux broches

Code de programme	Commentaire
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	; Le rayon de l'outil de la correction d'outil active est identique pour les deux broches, la vitesse de rotation effective est différente pour la broche 3 et la broche 5.

Exemple 4 :

Hypothèses :

le maître pour le changement d'outil est déterminé par les porte-outils :

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 1

Lors du changement d'outil, l'ancienne correction d'outil est conservée et une correction du nouvel outil ne devient active qu'avec la programmation de D :

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = - 2

Code de programme	Commentaire
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outils
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; Le magasin d'outils est le porte-outils 1
N12 \$TC_MPP_SP[9998,1]=3	; Le porte-outils 1 est affecté à la broche 3
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outils
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=4	; Le magasin d'outils est le porte-outils 4
N22 \$TC_MPP_SP[9998,2]=6	; Le porte-outils 4 est affecté à la broche 6
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5,0	; Rayon = 5,0 mm de T2, correction D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9,0	; Rayon = 9,0 mm de T8, correction D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7,0	; Rayon = 7,0 mm de T8, correction D4
...	
N100 SETMTH(1)	; Définir le numéro du porte-outil maître
N110 T="WZ2" M6 D1	; Outil changé T2 et correction D1 activée.
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	; $S3 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 3184,71 \text{ tr/min}$
N130 SETMTH(4)	; Définir le numéro du porte-outil maître
N140 T="WZ8"	; Correspond à T8="WZ8"
N150 M6	; Correspond à M4=6 L'outil "WZ8" vient sur le porte-outil maître, mais puisque MD20270=-2, l'ancienne correction d'outil reste active.
N160 SVC=50	; $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 1592,36 \text{ tr/min}$ La correction du porte-outil 1 est encore active et ce dernier est affecté à la broche 3.
N170 D4	La correction D4 du nouvel outil "WZ8" est activée (sur le porte-outil 4).
N180 SVC=300	; $S6 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (7,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 6824,39 \text{ tr/min}$ La broche 6 est affectée au porte-outil 4.

Exemple 5 :

Hypothèses :

Les broches sont également des porte-outils :

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0

Lors d'un changement d'outil, l'enregistrement de correction d'outil D4 est automatiquement sélectionné :

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 4

Code de programme	Commentaire
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outils
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; Le magasin d'outils est le porte-outils 1 = broche 1
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outils
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=3	; Le magasin d'outils est le porte-outils 3 = broche 3
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5,0	; Rayon = 5,0 mm de T2, correction D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9,0	; Rayon = 9,0 mm de T8, correction D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7,0	; Rayon = 7,0 mm de T8, correction D4
...	
N100 SETMS(1)	; Broche 1 = broche maître
N110 T="WZ2" M6 D1	; Outil changé T2 et correction D1 activée.
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	; S1 = (100 m/min * 1000)/(5,0 mm * 2 * 3,14) = 3184,71 tr/min
N200 SETMS(3)	; Broche 3 = broche maître
N210 M4 SVC=150	; S3 = (150 m/min * 1000)/(5,0 mm * 2 * 3,14) = 4777,07 tr/min Se rapporte à la correction d'outil D1 de T="WZ2", la rotation de S1 se poursuit avec l'ancienne vitesse de rotation.
N220 T="WZ8"	; Correspond à T8="WZ8"
N230 M4 SVC=200	; S3 = (200 m/min * 1000)/(5,0 mm * 2 * 3,14) = 6369,43 tr/min Se rapporte à la correction d'outil D1 de T="WZ2".
N240 M6	; Correspond à M3=6 L'outil "WZ8" vient sur la broche maître, la correction d'outil D4 du nouvel outil devient active.
N250 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000)/(7,0 mm * 2 * 3,14) = 1137,40 tr/min La correction D4 sur la broche maître est active.
N260 D1	; La correction D1 du nouvel outil "WZ8" est active.
N270 SVC[1]=300	; S1 = (300 m/min * 1000)/(9,0 mm * 2 * 3,14) = 5307,86 tr/min S3 = (50 m/min * 1000)/(9,0 mm * 2 * 3,14) = 884,64 tr/min
...	

Informations complémentaires

Rayon de l'outil

Les paramètres suivants de correction de l'outil (actif) ont une incidence sur le rayon de l'outil :

- \$TC_DP6 (rayon - géométrie)
- \$TC_DP15 (rayon - usure)
- \$TC_SCPx6 (correction de \$TC_DP6)
- \$TC_ECPx6 (correction de \$TC_DP6)

Ne sont pas pris en compte :

- les corrections d'outil en ligne
- la surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé (OFFN)

Correction du rayon d'outil (G41/G42)

La correction du rayon d'outil (G41/G42) et SVC se rapportent tous deux au rayon de l'outil, mais sont fonctionnellement découplés et indépendants l'un de l'autre.

Tarudage sans porte-tarud compensateur, (G331, G332)

La programmation de SVC est également possible en association avec G331 ou G332.

Actions synchrones

La spécification de SVC n'est pas possible à partir d'actions synchrones.

Lecture de la vitesse de coupe et de la variante de programmation pour la vitesse de rotation de la broche

La lecture de la vitesse de coupe d'une broche et la variante de programmation pour la vitesse de rotation (vitesse de broche S ou vitesse de coupe SVC) peuvent être réalisées au moyen de variables système :

- Avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

<code>\$AC_SVC[<n>]</code>	Vitesse de coupe active lors du traitement du bloc principal actuel pour la broche de numéro <n>.
<code>\$AC_S_TYPE[<n>]</code>	Variante de programmation pour la vitesse de rotation de broche, active lors du traitement du bloc principal actuel pour la broche de numéro <n>.

Valeur : Signification :

1	Vitesse de rotation de broche S en tr/min
2	Vitesse de coupe SVC en m/min ou pied/min

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

<code>\$P_SVC[<n>]</code>	Vitesse de coupe programmée pour broche <n>
<code>\$P_S_TYPE[<n>]</code>	Variante de programmation pour la vitesse de rotation programmée pour la broche <n>

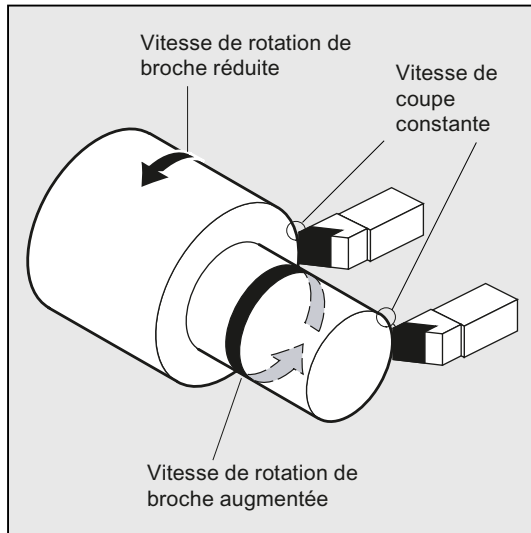
Valeur : Signification :

1	Vitesse de rotation de broche S en tr/min
2	Vitesse de coupe SVC en m/min ou pied/min

6.3 Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Fonction

Lorsque la fonction "Vitesse de coupe constante" est activée, la vitesse de rotation de la broche est modifiée en fonction du diamètre de la pièce, de manière à ce que la vitesse de coupe S en m/min ou pied/min reste constante au niveau de l'arête tranchante de l'outil.



Il en résulte les avantages suivants :

- un aspect parfaitement régulier des pièces de tournage et par conséquent une qualité de surface élevée
- un traitement ménageant les outils

Syntaxe

Activation/désactivation de la vitesse de coupe constante pour la broche maître :

```
G96/G961/G962 S...  
...  
G97/G971/G972/G973
```

Limitation de la vitesse de rotation pour la broche maître :

```
LIMS=<valeur>  
LIMS [<broche>]=<valeur>
```

Autre axe de référence pour G96/G961/G962 :

```
SCC [<axe>]
```

Remarque

SCC [<axe>] peut être programmé séparément ou avec G96/G961/G962.

Signification

G96 :	Vitesse de coupe constante avec mode d'avance G95 : activé G96 active automatiquement G95. Si G95 n'était pas encore activé, une nouvelle valeur d'avance F . . . doit être indiquée à l'appel de G96.
G961 :	Vitesse de coupe constante avec mode d'avance G94 : activé
G962 :	Vitesse de coupe constante avec mode d'avance G94 ou G95 : activé
	Nota : pour plus d'informations sur G94 et G95, référez-vous à "Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]"
S . . . :	En association avec G96, G961 ou G962, S . . . n'est pas interprété comme vitesse de rotation de broche, mais comme vitesse de coupe. La vitesse de coupe s'applique toujours à la broche maître. Unité : m/min (pour G71/G710) ou pied/min (pour G70/G700) Plage de valeurs : 0,1 m/min ... 9999 9999,9 m/min
G97 :	Désactivation de la vitesse de coupe constante avec mode d'avance G95 Après G97 (ou G971), S . . . est de nouveau interprété comme vitesse de rotation de broche en tours/min. Si aucune nouvelle vitesse de rotation de broche n'est indiquée, la dernière vitesse de rotation réglée par G96 (ou G961) est conservée.
G971 :	Désactivation de la vitesse de coupe constante avec mode d'avance G94
G972 :	Désactivation de la vitesse de coupe constante avec mode d'avance G94 ou G95
G973 :	Désactivation de la vitesse de coupe constante sans activation de la limitation de la vitesse de rotation de broche
LIMS :	Limitation de la vitesse de rotation pour la broche maître (uniquement effective si G96/G961/G97 sont actifs) Pour les machines avec broche maître permutable, il est possible de programmer jusqu'à 4 limitations de broches avec différentes valeurs dans un bloc. <broche> : Numéro de la broche <valeur> : Limite supérieure de la vitesse de rotation de broche en tours/min
SCC :	Lorsqu'une fonction G96/G961/G962 est active, SCC[<axe>] permet d'affecter un axe géométrique au choix comme axe de référence.

Remarque

Lors de la première sélection de G96/G961/G962, une vitesse de coupe constante S . . . doit être spécifiée, lors des sélections suivantes de G96/G961/G962 cette indication est optionnelle.

Remarque

La limitation de la vitesse de rotation programmée avec LIMS ne doit pas dépasser la vitesse de rotation limite programmée avec G26 ou définie dans les données de réglage.

Remarque

L'axe de référence pour G96/G961/G962 doit, au moment de la programmation de SCC[axe], être un axe géométrique connu dans le canal. La programmation de SCC[axe] est possible également lorsque G96/G961/G962 est actif.

Exemples

Exemple 1 : activation de la vitesse de coupe constante avec limitation de la vitesse de rotation

Code de programme	Commentaire
N10 SETMS(3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; Vitesse de coupe constante = 100 m/min, vitesse de rotation max. = 2500 tr/min
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; Vitesse de rotation max. = 444 tr/min

Exemple 2 : présélection de la limitation de vitesse de rotation pour 4 broches

Les limitations de vitesse de rotation sont définies pour la broche 1 (broche maître) et les broches 2, 3 et 4 :

Code de programme	Commentaire
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800 LIMS[4]=1500	
...	

Exemple 3 : affectation d'un axe Y pour un traitement d'usinage avec l'axe X

Code de programme	Commentaire
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; Vitesse de rotation limitée à 3000 tr/min
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	
N40 G96 S20 M3	; Vitesse de coupe constante = 20 m/min est fonction de l'axe X.
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; Traitement d'usinage dans X avec 1,2 mm/tour.
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; L'axe Y est affecté à G96 et G96 est actif (possible dans un bloc). Vitesse de coupe constante = 40 m/min est fonction de l'axe Y.
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; Plongée dans Y, avance F = 1,2 mm/tour.
N160 G97	; Désactivation de la vitesse de coupe constante.
N170 G0 Y100	

Informations complémentaires

Calcul de la vitesse de rotation de broche

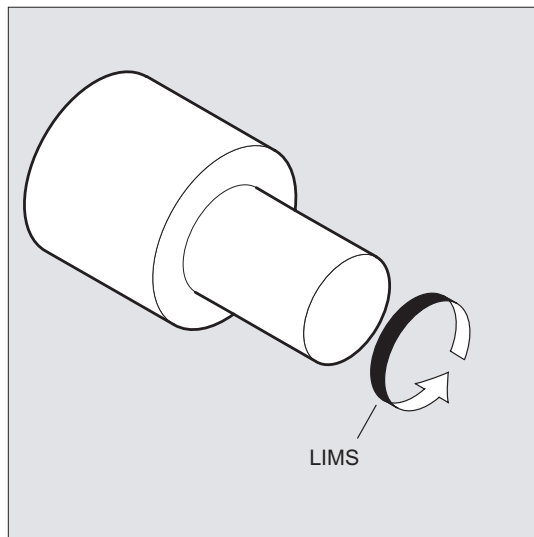
La base pour le calcul de la vitesse de rotation de broche à partir de la vitesse de coupe programmée est la position ENS de l'axe transversal (rayon).

Remarque

Les frames entre SCP et ENS (par ex. les frames programmables tels que SCALE, TRANS ou ROT) sont pris en compte lors du calcul de la vitesse de rotation de broche et peuvent entraîner une modification de la vitesse de rotation (par ex. lorsque le diamètre actif est modifié dans SCALE).

Limitation de la vitesse de rotation LIMS

Pour usiner une pièce présentant des différences de diamètre importantes, il est recommandé d'indiquer une limitation de vitesse de rotation de la broche avec LIMS (vitesse de rotation maximale de la broche). Ceci permet d'exclure les vitesses excessives pour les faibles diamètres. LIMS est uniquement effective si G96, G961 et G97 sont actifs. Pour G971, LIMS n'est pas active.



Remarque

Lors du chargement du bloc dans l'exécution, toutes les valeurs programmées dans les données de réglage sont reprises.

Désactivation de la vitesse de coupe constante (G97/G971/G973)

Après G97/G971, la commande interprète de nouveau une valeur S comme vitesse de rotation de broche en tours/minute. Si vous n'indiquez pas de nouvelle vitesse de rotation de broche, la dernière vitesse réglée pour G96/G961 est conservée.

La fonction G96/G961 peut également être désactivée avec G94 ou G95. Dans ce cas, c'est la dernière vitesse de rotation S . . . programmée qui sera utilisée pour poursuivre l'usinage.

G97 peut être programmée sans G96 préalable. La fonction agit alors comme G95 et vous pouvez par ailleurs programmer LIMS.

G973 permet de désactiver la vitesse de coupe constante sans activer une limitation de vitesse de la broche.

Remarque

L'axe transversal doit être défini dans les paramètres machine.

Déplacement à vitesse rapide G0

En cas de déplacement à vitesse rapide G0, il n'y a pas de modification de la vitesse de rotation.

Exception :

Si le contour est accosté à vitesse rapide et que le bloc CN suivant contient une instruction d'interpolation G1/G2/G3/..., la vitesse de rotation s'adapte à la fonction d'interpolation suivante dès le bloc d'accostage G0.

Autre axe de référence pour G96/G961/G962

Lorsqu'une fonction G96/G961/G962 est active, SCC [<axe>] permet d'affecter un axe géométrique au choix comme axe de référence. Si l'axe de référence est modifié et donc la position de référence de la pointe d'outil (TCP - Tool Center Point) pour la vitesse de coupe constante, la vitesse de rotation de broche qui en résulte est accostée via la rampe de freinage ou d'accélération réglée.

Permutation de l'axe de canal affecté

La propriété Axe de référence pour G96/G961/G962 est toujours affectée à un axe géométrique. Lors de la permutation de l'axe de canal affecté, la propriété Axe de référence pour G96/G961/G962 reste dans l'ancien canal.

Une permutation d'axe géométrique n'influence pas l'affectation de l'axe géométrique à la vitesse de coupe constante. Si une permutation d'axe géométrique modifie la position de référence TCP pour G96/G961/G962, la broche se déplace via la rampe avec la nouvelle vitesse de rotation.

Si aucun nouvel axe de canal n'est affecté par permutation d'axe géométrique, (p. ex. GEOAX (0, X)), la vitesse de rotation de broche est gelée en fonction de G97.

6.3 Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Exemples de permutations d'axe géométrique avec affectations de l'axe de référence :

Code de programme	Commentaire
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	; L'axe de canal X1 devient le premier axe géométrique.
N20 SCC[X]	; Le premier axe géométrique (X) devient l'axe de référence pour G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1, X2)	; L'axe de canal X2 devient le premier axe géométrique.
N40 G96 M3 S20	; L'axe de référence pour G96 est l'axe de canal X2.

Code de programme	Commentaire
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	; L'axe de canal X1 devient le premier axe géométrique.
N20 SCC[X1]	; X1, et implicitement le premier axe géométrique (X), devient l'axe de référence pour G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1, X2)	; L'axe de canal X2 devient le premier axe géométrique.
N40 G96 M3 S20	; L'axe de référence pour G96 est X2 ou X, pas d'alarme.

Code de programme	Commentaire
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X2)	; L'axe de canal X2 devient le premier axe géométrique.
N20 SCC[X1]	; X1 n'est pas un axe géométrique, alarme.

Code de programme	Commentaire
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	
N15 SCC[X]	; L'axe de référence pour G96/G961/G962 est X.
N20 G96 M3 S20	; Vitesse de coupe constante activée à 10 mm/min.
N25 G1 F1.5 X20	; Traitement d'usinage dans X avec 1,5 mm/tour.
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; L'axe de référence pour G96 est Y, réduction de la vitesse de rotation de broche (Y30).
N40 G1 F1.2 Y25	; Traitement d'usinage dans Y avec 1,2 mm/tour.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Axes transversaux (P1) et avances (V1).

6.4 Vitesse périphérique de meule constante (GWPSON, GWPSOF)

Fonction

La fonction "Vitesse périphérique de meule constante (VPM)" permet de régler la vitesse de rotation d'une meule de façon à obtenir une vitesse périphérique de meule constante, compte tenu du rayon momentané.

Syntaxe

```
GWPSON (<n° T>)
GWPSOF (<n° T>)
S.../S<n>=...
```

Signification

GWPSON : Activer la vitesse périphérique de meule constante
 GWPSOF : Désactiver la vitesse périphérique de meule constante
 <n° T> : L'indication du n° T est nécessaire uniquement si l'outil portant ce n° T n'est pas actif.
 S... : Vitesse périphérique de la broche maître en m/s ou pied/s
 S<n>=... : Vitesse périphérique de la broche <n> en m/s ou pied/s
Nota :
 la vitesse périphérique indiquée par S0=... s'applique à la broche maître.

Remarque

Une vitesse périphérique de meule peut uniquement être programmée pour des outils de rectification (type 400 - 499).

Exemple

Une vitesse périphérique constante doit être activée pour les meules T1 et T5.

T1 est l'outil actif.

Code de programme	Commentaire
N20 T1 D1	; Sélectionner T1 et D1.
N25 S1=1000 M1=3	; 1000 tours/min pour la broche 1
N30 S2=1500 M2=3	; 1500 tours/min pour la broche 2
...	
N40 GWPSON	; Sélection de VPM pour l'outil actif.
N45 S1=60	; Régler VPM à 60 m/s pour l'outil actif.
...	
N50 GWPSON(5)	; Sélection de VPM pour l'outil 5 (broche 2).
N55 S2=40	; Régler VPM à 40 m/s pour la broche 2.

Code de programme	Commentaire
...	
N60 GWPSOF	; Désactiver VPM pour l'outil actif.
N65 GWPSOF(5)	; Désactiver VPM pour l'outil 5 (broche 2).

Informations complémentaires

Paramètres spécifiques à un outil de rectification

Pour pouvoir activer la fonction "Vitesse périphérique constante", les paramètres spécifiques à un outil de rectification \$TC_TPG1, \$TC_TPG8 et \$TC_TPG9 doivent avoir été réglés en conséquence. Quand VPM est activé, les valeurs de correction en ligne (= paramètres d'usure ; voir "Surveillance d'outil spécifique à la rectification dans le programme pièce TMON, TMOF" ou PUTFTOC, PUTFTOCF) sont prises en compte pour la modification de la vitesse de rotation !

Sélectionner VPM : programmer GWPSO, VPM

Après activation de la fonction VPM avec GWPSO, chaque nouvelle valeur S indiquée pour cette broche sera interprétée comme vitesse périphérique de meule.

L'activation de la fonction VPM avec GWPSO n'entraîne pas l'activation automatique de la correction de longueur d'outil ou de la surveillance d'outil.

La fonction VPM peut être active simultanément pour plusieurs broches d'un canal avec des numéros d'outils différents.

Si vous voulez activer la fonction VPM avec un nouvel outil pour une broche pour laquelle VPM est déjà active, il est nécessaire de désactiver d'abord la VPM active avec GWPSOF.

Désactiver VPM : GWPSOF

Lors de la désactivation de VPM avec GWPSOF, la dernière vitesse de rotation déterminée est conservée comme vitesse de consigne.

En fin du programme pièce ou en cas de Reset, la VPM est désactivée.

Interroger la VPM active : \$P_GWPS[<n° broche>]

Cette variable système permet d'interroger, dans le programme pièce, si la VPM est active pour une broche donnée.

TRUE : VPM est **activée**.

FALSE : VPM est **désactivée**.

6.5 Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26)

Fonction

Les vitesses de rotation minimales et maximales de la broche, définies dans les paramètres et données de réglage machine, peuvent être modifiées par une instruction du programme pièce.

Des limitations des vitesses de rotation sont programmables pour toutes les broches du canal.

 **PRUDENCE**

Une limitation de vitesse de rotation de la broche programmée avec G25 ou G26 écrase les vitesses de rotation limites dans les données de réglage et, par conséquent, reste en mémoire également après la fin du programme.

Syntaxe

G25 S... S1=... S2=...

G26 S... S1=... S2=...

Signification

G25 : Limitation **inférieure** de la vitesse de rotation de la broche

G26 : Limitation **supérieure** de la vitesse de rotation de la broche

S... S1=... S2=... : Vitesse(s) de rotation minimale(s) ou maximale(s) de la broche

Nota :

il est possible de programmer au maximum trois limitations de vitesse de rotation de la broche par bloc.

Plage de valeurs : 0,1 ... 9999 9999,9 tr/min

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 G26 S1400 S2=350 S3=600	; Vitesse de rotation limite supérieure de la broche maître, broche 2 et broche 3.

Régulation d'avance

7.1 Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF)

Fonction

Ces instructions permettent de régler dans le programme CN les vitesses d'avance pour tous les axes concernés par l'usinage.

Syntaxe

```
G93/G94/G95
F...
FGROUP(<axe1>, <axe2>, ...)
FGREF[<axe rotatif>]=<rayon de référence>
FL[<axe>]=<valeur>
```

Signification

G93 :	Avance en sens inverse du temps (en 1/min)
G94 :	Avance linéaire (en mm/min, pouce/min ou degré/min)
G95 :	Avance par tour (en mm/tour ou pouce/tour) G95 se rapporte aux rotations de la broche maître (en règle générale, la broche porte-fraise ou la broche principale du tour)
F... :	Vitesse d'avance des axes géométriques concernés par le déplacement L'unité réglée avec G93 / G94 / G95 s'applique.
FGROUP :	La vitesse d'avance programmée sous F s'applique à tous les axes (axes géométriques/axes rotatifs) indiqués sous FGROUPE
FGREF :	FGREF permet de programmer le rayon effectif (<rayon de référence>) pour chaque axe rotatif indiqué sous FGROUPE
FL :	Vitesse limite pour axes synchrones/à interpolation L'unité réglée avec G94 s'applique. Il est possible de programmer une valeur FL par axe (axe de canal, axe géométrique ou axe d'orientation). <axe> : Les descripteurs d'axe à utiliser sont ceux du système de coordonnées de base (axes de canal, axes géométriques).

Exemples

Exemple 1 : mode d'action de FGROUPE

L'exemple suivant a pour objet d'expliquer l'effet de FGROUPE sur le trajet et l'avance tangentielle. La variable \$AC_TIME contient le temps écoulé depuis le début d'un bloc en secondes. Elle est uniquement utilisable lors d'actions (mouvements) synchrones.

Code de programme	Commentaire
N100 G0 X0 A0	
N110 FGROUPE(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	; Avance= 100mm/min ou 100degrés/min
N130 DO \$R1=\$AC_TIME	
N140 X10	; Avance= 100mm/min, trajet= 10mm, R1= env.6s
N150 DO \$R2=\$AC_TIME	
N160 X10 A10	; Avance= 100mm/min, trajet= 14.14mm, R2= env.8s
N170 DO \$R3=\$AC_TIME	
N180 A10	; Avance= 100degrés/min, trajet= 10degrés, R3= env.6s
N190 DO \$R4=\$AC_TIME	
N200 X0.001 A10	; Avance= 100mm/min, trajet= 10mm, R4= env.6s
N210 G700 F100	; Avance= 2540mm/min ou 100degrés/min
N220 DO \$R5=\$AC_TIME	
N230 X10	; Avance= 2540mm/min, trajet= 254mm, R5= env.6s
N240 DO \$R6=\$AC_TIME	
N250 X10 A10	; Avance= 2540mm/min, trajet= 254,2mm, R6= env.6s
N260 DO \$R7=\$AC_TIME	
N270 A10	; Avance= 100degrés/min, trajet= 10degrés, R7= env.6s
N280 DO \$R8=\$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	; Avance= 2540mm/min, trajet= 10mm, R8= env.0.288s
N300 FGREF[A]=360/(2*\$PI)	; Régler 1 degré = 1 inch à l'aide du rayon effectif
N310 DO \$R9=\$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	; Avance= 2540mm/min, trajet= 254mm, R9= env.6s
N330 M30	

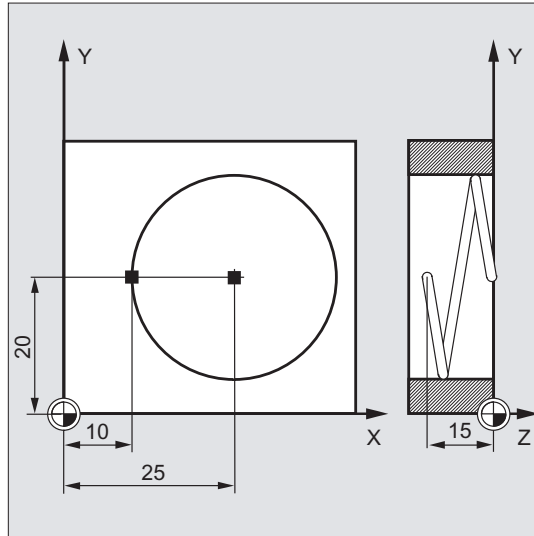
Exemple 2 : déplacement des axes synchrones avec la vitesse limite FL

La vitesse tangentielle des axes à interpolation diminue quand l'axe synchrone Z atteint la vitesse limite.

Code de programme
N10 G0 X0 Y0
N20 FGROUPE(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50

Exemple 3 : interpolation hélicoïdale

Les axes à interpolation X et Y se déplacent avec l'avance programmée, l'axe de pénétration Z est l'axe synchrone.

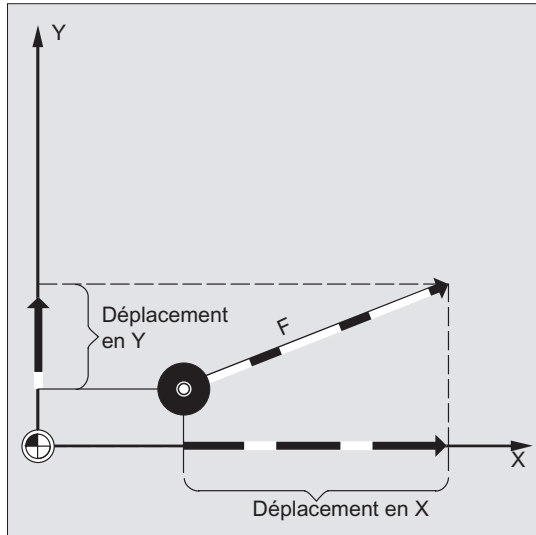


Code de programme	Commentaire
N10 G17 G94 G1 Z0 F500	; Approche de l'outil
N20 X10 Y20	; Accostage de la position de départ
N25 FGROUP (X,Y)	; Les axes X/Y sont les axes à interpolation, Z est l'axe synchrone.
N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200	; Sur la trajectoire circulaire, l'avance est égale à? 1000 mm/min, en direction Z, le déplacement est synchrone.
...	
N100 FL[Z]=\$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]	; La lecture de la vitesse dans le PM désactive la vitesse limite qui est remplacée par la valeur lue.
N110 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

Vitesse d'avance pour axes à interpolation (F)

En règle générale, l'avance tangentielle est constituée des différentes composantes de vitesse de tous les axes géométriques impliqués dans le déplacement et se réfère au centre de la fraise ou à la pointe de l'outil de tournage.



La vitesse d'avance est indiquée sous l'adresse F. En fonction du pré réglage dans les paramètres machine, les unités de mesure déterminées par les fonctions G s'appliquent en mm ou pouce.

Une seule valeur F est programmable par bloc CN. L'unité de la vitesse d'avance est définie par l'une des fonctions G G93/G94/G95. L'avance F n'agit que sur les axes à interpolation et s'applique jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur d'avance soit programmée. Des caractères de séparation sont admis après l'adresse F.

Exemples :

F100 ou F 100

F.5

F=2*FEED

Mode d'avance (G93/G94/G95)

Les fonctions G G93, G94 et G95 sont à effet modal. En cas de permutation entre G93, G94 et G95, il conviendra de programmer une nouvelle valeur pour l'avance tangentielle. L'avance peut également être indiquée en degrés/min pour l'usinage avec des axes rotatifs.

Avance en inverse du temps (G93)

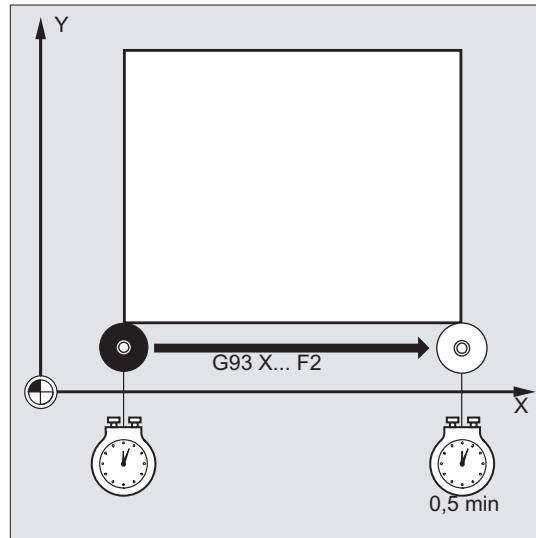
L'avance en sens inverse du temps indique la durée nécessaire à l'exécution d'un trajet programmé dans un bloc.

Unité : 1/min

Exemple :

```
N10 G93 G01 X100 F2
```

Signification : le trajet programmé est parcouru en 0,5 min.

**Remarque**

Si les trajets diffèrent fortement d'un bloc à l'autre, il est recommandé de définir une nouvelle valeur **F** dans chaque bloc pour **G93**. L'avance peut également être indiquée en degrés/min pour l'usinage avec des axes rotatifs.

Avance pour axes synchrones

L'avance programmée sous l'adresse **F** s'applique à tous les axes à interpolation programmés dans le bloc, mais pas aux axes synchrones. Les axes synchrones sont commandés de manière à ce que leur déplacement prenne le même temps que les axes à interpolation, afin que tous les axes atteignent le point final en même temps.

Vitesse limite pour axes synchrones (FL)

L'instruction **FL** permet de programmer une vitesse limite pour les axes synchrones. Si aucune instruction **FL** n'est programmée, la vitesse rapide s'applique. La désélection de **FL** s'effectue par affectation MD (MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT).

Déplacement d'un axe à interpolation en tant qu'axe synchrone (FGROUPE)

FGROUPE permet de définir si un axe à interpolation doit être déplacé avec avance tangentielle ou comme axe synchrone. Dans le cas de l'interpolation hélicoïdale, il est possible de déterminer p. ex. que seuls deux axes géométriques X et Y doivent être déplacés avec l'avance programmée. L'axe de pénétration Z serait alors l'axe synchrone.

Exemple : FGROUPE (X, Y)

Modifier FGROUPE

Une modification du paramétrage réalisé avec FGROUPE est possible :

1. par une nouvelle programmation de FGROUPE : p. ex. FGROUPE (X, Y, Z)
2. par la programmation de FGROUPE sans indication d'axe : FGROUPE ()

Après FGROUPE (), l'état de base réglé dans les paramètres machine s'applique. Les axes géométriques se déplacent à présent de nouveau dans le groupe des axes à interpolation.

Remarque

Les descripteurs d'axe pour FGROUPE doivent être des noms d'axe de canal.

Unités pour l'avance F

Les fonctions G G700 et G710 définissent non seulement les indications géométriques, mais également le système de mesure pour les avances F, c'est-à-dire

- pour G700 : [pouce/min]
- pour G710 : [mm/min]

Remarque

G70/G71 n'ont **aucun** effet sur les indications d'avance.

Unité de mesure pour axes synchrones avec vitesse limite FL

L'unité réglée pour F avec la fonction G G700/G710 s'applique également à FL.

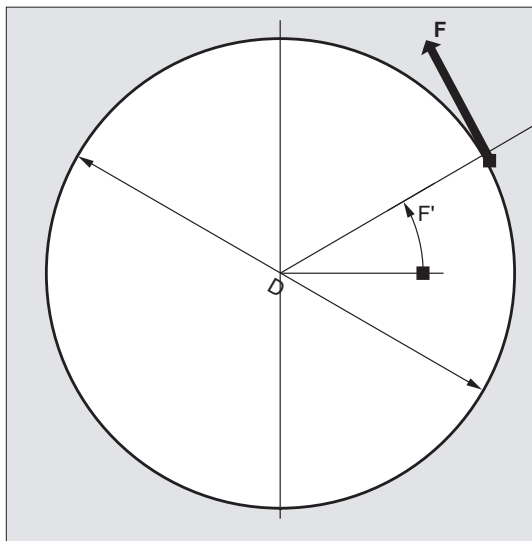
Unité des axes linéaires et des axes rotatifs

Pour les axes linéaires et les axes rotatifs combinés par `FGROUP` et parcourant ensemble une trajectoire, l'unité de l'avance est celle des axes linéaires. Selon le pré réglage effectué avec `G94/G95`, en mm/min ou pouce/min ou en mm/tour ou pouce/tour.

La vitesse de l'axe rotatif en mm/min ou inch/min est calculée d'après la formule suivante :

$$F[\text{mm/min}] = F'[\text{degrés/min}] * \pi * D[\text{mm}] / 360[\text{degrés}]$$

avec F : Vitesse tangentielle
 : F' : Vitesse angulaire
 π : Constante pi
 D : Diamètre



Déplacement d'axes rotatifs avec une vitesse tangentielle (FGREF)

Dans le cas des opérations d'usinage, pour lesquelles l'outil ou la pièce ou les deux sont déplacés par un axe rotatif, l'avance d'usinage doit pouvoir être programmée de la manière habituelle, c'est-à-dire sous la forme d'une avance tangentielle avec la valeur F. A cet effet, un rayon effectif (rayon de référence) doit être indiqué pour chaque axe rotatif concerné.

L'unité de ce rayon de référence dépend du réglage `G70/G71/G700/G710`.

Pour être pris en compte dans le calcul de l'avance tangentielle, tous les axes concernés doivent être indiqués dans l'instruction `FGROUP`.

Pour rester compatible avec le comportement obtenu sans programmation de `FGREF`, l'équivalence 1 degré = 1 mm est active après le lancement du système et après `RESET`. Cela correspond à un rayon de référence de `FGREF = 360 mm / (2\pi) = 57,296 mm`.

Remarque

Ce pré réglage est indépendant du système de base actif (`MD10240 $MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC`) et du réglage actuel `G70/G71/G700/G710`.

Particularités :

Code de programme

```
N100 FGROUPE(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100,
```

Dans cette programmation, la valeur F programmée dans N110 est interprétée en tant qu'avance d'axe rotatif en degré/min, alors que l'avance dans N120 vaut soit 100 pouce/min, soit 100 mm/min, en fonction du réglage G70/G71/G700/G710 actuel.

PRUDENCE

L'équivalence FGREF est également active si seuls des axes rotatifs sont programmés dans le bloc. Dans ce cas, l'interprétation habituelle de la valeur F en degré/min n'est valable que si le rayon de référence correspond au pré-réglage de FGREF :

- pour G71/G710 : FGREF [A]=57.296
- pour G70/G700 : FGREF [A]=57.296/25.4

Lecture du rayon de référence

La lecture de la valeur du rayon de référence pour un axe rotatif peut être réalisée au moyen de variables système :

- Dans les actions synchrones ou avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen de la variable système :

\$AA_FGREF[<axe>] Valeur actuelle d'exécution

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen de la variable système :

\$PA_FGREF[<axe>] Valeur programmée

Si aucune valeur n'est programmée, la lecture dans les deux variables pour axes rotatifs indique le pré-réglage $360 \text{ mm} / (2\pi) = 57,296 \text{ mm}$ (ce qui correspond à 1 mm par degré).

Pour les axes linéaires, la lecture dans les deux variables indique toujours la valeur 1 mm.

Lecture d'axes à interpolation déterminant la vitesse

La lecture des axes concernés par l'interpolation de trajectoire peut être réalisée au moyen de variables système :

- Dans les actions synchrones ou avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

`$AA_FGROUPE[<axe>]` Fournit la valeur "1", lorsque l'axe indiqué dans les paramètres de base ou par programmation de `FGROUPE` exerce une influence sur la vitesse tangentielle dans le bloc principal actuel. Si ce n'est pas le cas, la variable fournit la valeur "0".

`$AC_FGROUPE_MASK` Fournit un code binaire des axes de canal programmés avec `FGROUPE` et qui doivent contribuer à la vitesse tangentielle.

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

`$PA_FGROUPE[<axe>]` Fournit la valeur "1", lorsque l'axe indiqué dans les paramètres de base ou par programmation de `FGROUPE` exerce une influence sur la vitesse tangentielle. Si ce n'est pas le cas, la variable fournit la valeur "0".

`$P_FGROUPE_MASK` Fournit un code binaire des axes de canal programmés avec `FGROUPE` et qui doivent contribuer à la vitesse tangentielle.

Facteurs de référence de trajectoire pour les axes d'orientation avec FGREF

Sur les axes d'orientation, le mode d'action des facteurs `FGREF[]` varie selon que la modification de l'orientation de l'outil se fait par interpolation de l'axe rotatif ou par interpolation vectorielle.

Dans le cas d'une **interpolation de l'axe rotatif**, les facteurs `FGREF` respectifs des axes d'orientation sont pris en compte individuellement, comme dans le cas d'axes rotatifs, en tant que rayons de référence des courses axiales.

Dans le cas d'une **interpolation vectorielle**, un facteur effectif `FGREF` est pris en compte. Il est déterminé en tant que valeur géométrique moyenne à partir des différents facteurs `FGREF` :

$FGREF[\text{effectif}] = n\text{-ième racine de } [(FGREF[A] * FGREF[B] \dots)]$

avec A : descripteur du 1er axe d'orientation
 : B : descripteur du 2ème axe d'orientation
 C : descripteur du 3ème axe d'orientation
 n : nombre d'axes d'orientation

Exemple :

Pour une transformation standard à 5 axes, il y a deux axes d'orientation, de sorte que le facteur effectif se calcule sous forme de racine du produit des deux facteurs axiaux :

$FGREF[\text{effectif}] = \text{racine carrée de } [(FGREF[A] * FGREF[B] \dots)]$

Remarque

Avec le facteur effectif des axes d'orientation `FGREF`, il est ainsi possible de définir, sur l'outil, un point de référence auquel l'avance tangentielle programmée se rapporte.

7.2 Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

Fonction

Les axes de positionnement sont déplacés indépendamment des axes à interpolation avec une avance qui leur est propre. Les instructions d'interpolation sont sans effet. Les instruction POS/POSA/POSP déplacent les axes de positionnement et coordonnent simultanément les séquences de déplacement.

Des exemples typiques pour les axes de positionnement sont :

- Dispositifs de transfert de palettes
- Stations de mesure

WAITP permet de marquer dans le programme CN la position où il faut attendre jusqu'à ce qu'un axe programmé sous POSA dans un bloc CN antérieur atteigne son point final.

WAITMC permet de passer immédiatement au bloc CN suivant dès que la marque d'attente est atteinte.

Syntaxe

POS[<axe>]=<position>

POSA[<axe>]=<position>

POSP[<axe>]=(<position finale>,<longueur partielle>,<mode>)

AA[<axe>]=<valeur>

WAITP (<axe>) ; programmation dans un bloc CN spécifique !

WAITMC (<marque d'attente>)

Signification

- POS / POSA :
- Déplacement de l'axe de positionnement à la position indiquée
 POS et POSA ont la même fonctionnalité, mais diffèrent par leur comportement de changement de bloc :
- Avec POS, le passage au bloc CN suivant a lieu seulement si la position à accoster est atteinte.
 - Avec POSA, le passage au bloc CN suivant a lieu même si la position à accoster n'est pas atteinte.

<axe> : Nom de l'axe à déplacer (descripteur d'axe de canal ou d'axe géométrique)

<position> : Position d'axe à accoster

Type : REAL

POSP : Déplacement de l'axe de positionnement en trajets partiels à la position finale indiquée

<position finale> : Position de fin d'axe à accoster

<longueur partielle> : Longueur d'un trajet partiel

<mode> : Mode d'accostage

- = Pour les deux derniers trajets partiels, la distance restant à parcourir jusqu'à la position finale est divisée en deux trajets restants identiques (préréglage).
- = La longueur partielle est adaptée de sorte à ce que la somme de toutes les longueurs partielles calculées corresponde exactement au trajet jusqu'à la position finale.

Nota :

POSP est spécialement mis en oeuvre pour la programmation de mouvements d'oscillation.

Bibliographie :

Manuel de programmation Notions complémentaires ; chapitre "Oscillation"

FA : Avance de l'axe de positionnement indiqué

<axe> : Nom de l'axe à déplacer (descripteur d'axe de canal ou d'axe géométrique)

<valeur> : Vitesse d'avance

Unité : mm/min ou pouce/min ou degré/min

Nota :

5 valeurs FA sont programmables dans un bloc CN.

WAITP : Attente de la fin de déplacement d'un axe de positionnement. L'exécution des blocs suivants est en attente jusqu'à ce que l'axe de positionnement indiqué et programmé avec POSA dans un bloc NP précédent ait atteint sa position finale (avec arrêt précis fin).

<axe> : Nom de l'axe (descripteur d'axe de canal ou d'axe géométrique) auquel l'instruction WAITP doit s'appliquer

Nota :

WAITP permet de libérer un axe comme axe d'oscillation ou comme axe de positionnement piloté (par l'AP) pour un déplacement.

WAITMC : Attente que la marque d'attente indiquée soit atteinte. Lorsque la marque d'attente est atteinte, le passage au bloc CN suivant s'effectue immédiatement.

<marque d'attente> : Numéro de la marque d'attente

**PRUDENCE****Déplacement avec POSA**

En cas de lecture d'un bloc contenant une instruction qui déclenche implicitement un arrêt du prétraitement des blocs, ce bloc ne sera exécuté que lorsque tous les blocs prétraités auparavant et mémorisés auront été entièrement exécutés. Un arrêt précis (comme pour G9) a lieu dans le bloc précédent.

Exemples**Exemple 1 : déplacement avec POSA et accès aux paramètres d'état de la machine**

Lors de l'accès à des données d'état de la machine (\$A...), la commande déclenche un arrêt du prétraitement des blocs. Le traitement est arrêté, jusqu'à ce que tous les blocs prétraités et mémorisés auparavant ont été exécutés.

Code de programme	Commentaire
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Accès aux données d'état de la machine.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARQUE1 :	
N...	

Exemple 2 : attendre la fin du déplacement avec WAITP

Dispositifs de transfert de palettes

Axe U : Magasin de palettes
Transport de la palette porte-pièce dans la zone de travail

Axe V : Système de transfert sur une machine à mesurer où seront effectués des contrôles par sondage en cours d'usinage

Code de programme	Commentaire
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	; Indications de l'avance spécifique à chaque axe de positionnement U et V.
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	; Déplacement des axes de positionnement et des axes à interpolation.
N50 WAITP(U)	; Le programme se poursuit seulement lorsque l'axe U a atteint la position programmée dans N20.
...	

Informations complémentaires

Déplacement avec POSA

Ni le changement de bloc, ni l'exécution du programme ne sont influencés par POSA. Le déplacement vers le point final peut être exécuté parallèlement à l'exécution des blocs CN suivants.

Déplacement avec POS

Le changement de bloc se fait seulement lorsque tous les axes programmés sous POS ont atteint leur position finale.

Attendre la fin du déplacement avec WAITP

Après WAITP, l'axe est considéré comme n'étant plus sous le contrôle du programme CN et ce, jusqu'à ce qu'il soit reprogrammé. Cet axe peut alors être exploité par l'AP comme axe de positionnement ou par le programme CN/AP ou HMI comme axe d'oscillation.

Changement de bloc dans la rampe de freinage avec IPOBRKA et WAITMC

Le freinage d'un axe ne peut avoir lieu que si la marque d'attente n'a pas encore été atteinte ou si un autre critère de fin de bloc empêche le changement de bloc. Après WAITMC, l'axe se met immédiatement en mouvement si un autre critère de fin de bloc n'empêche le changement de bloc.

7.3 Broche en asservissement de position (SPCON, SPCOF)

Fonction

Dans certains cas, il peut être judicieux d'utiliser la broche en asservissement de position, ce qui permet p. ex. d'obtenir une meilleure qualité de taraudage avec G33 et un pas important. Le basculement en mode d'asservissement de position de la broche s'effectue avec l'instruction NC SPCON.

Remarque

SPCON nécessite 3 périodes d'interpolation au maximum.

Syntaxe

SPCON / SPCON (<n>) / SPCON (<n>, <m>, ...)

...

SPCOF / SPCOF (<n>) / SPCOF (<n>, <m>, ...)

Signification

SPCON : Activation du mode d'asservissement de position

La broche indiquée est basculée de la régulation de vitesse de rotation à l'asservissement de position.

SPCON est à effet modal et reste valide jusqu'à SPCOF.

SPCOF : Désactivation du mode d'asservissement de position

La broche indiquée est basculée de l'asservissement de position à la régulation de vitesse de rotation.

<n> : Numéro de l'axe qui doit être basculé.

Sans indication de numéro de broche, SPCON/SPCOF se rapporte à la broche maître.

<n>, <m>, ... : Dans un bloc, plusieurs broches peuvent être basculées avec SPCON ou SPCOF.

Remarque

La vitesse de rotation est indiquée avec S....

Pour les sens de rotation et l'arrêt de broche, M3, M4 et M5 sont valables.

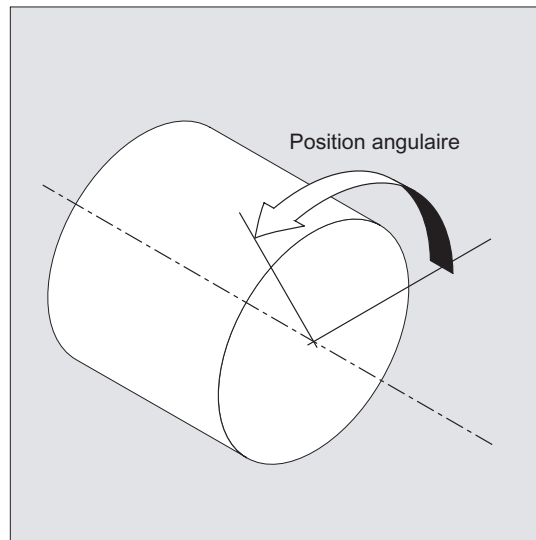
Remarque

Dans le cas de broches synchrones couplées par la valeur de consigne, la broche pilote doit être asservie en position.

7.4 Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

Fonction

SPOS, SPOSA ou M19 permettent de positionner des broches à des positions angulaires précises, p. ex. pour le changement d'outil.



SPOS, SPOSA et M19 provoquent un basculement temporaire en mode d'asservissement de position jusqu'au prochain M3/M4/M5/M41 ... M45.

Positionnement en mode axe

La broche peut également être déplacée en tant qu'axe à interpolation, axe synchrone ou axe de positionnement, sous son adresse définie dans un paramètre machine. En indiquant le descripteur de l'axe, la broche est en mode axe. M70 bascule directement la broche en mode axe.

Fin de positionnement

Le critère de fin de déplacement pour le positionnement de la broche est programmable avec FINEA, CORSEA, IPOENDA ou IPOBRKA.

Le changement de bloc s'effectue dès que les critères de fin de déplacement sont atteints pour les broches et les axes à traiter dans le bloc ainsi que le critère de changement de bloc pour l'interpolation tangentielle.

Synchronisme

Pour synchroniser des déplacements de broche, WAITS permet d'attendre que la position de broche soit atteinte.

Conditions

La broche à positionner doit pouvoir fonctionner en mode d'asservissement de position.

Syntaxe

Positionnement de la broche :

SPOS=<valeur> / SPOS [<n>]=<valeur>

SPOSA=<valeur> / SPOSA [<n>]=<valeur>

M19 / M<n>=19

Basculement de la broche en mode axe :

M70 / M<n>=70

Définition du critère de fin de déplacement :

FINEA / FINEA [S<n>]

COARSEA / COARSEA [S<n>]

IPOENDA / IPOENDA [S<n>]

IPOBRKA / IPOBRKA (<axe>[, <instant>]) ; programmation dans un bloc CN spécifique !

Synchronisation des déplacements de broche :

WAITS / WAITS (<n>, <m>) ; programmation dans un bloc CN spécifique !

Signification

- SPOS / SPOSA : Positionnement de la broche à la position angulaire indiquée
SPOS et SPOSA ont la même fonctionnalité, mais diffèrent par leur comportement de changement de bloc :
- Avec SPOS, le passage au bloc CN suivant a lieu seulement si la position est atteinte.
 - Avec SPOSA, le passage au bloc CN suivant a lieu même si la position n'est pas atteinte.
- <n> : Numéro de la broche qui doit être positionnée.
Sans indication de numéro de broche ou avec le numéro de broche "0", SPOS ou SPOSA se rapportent à la broche maître.
- <valeur> : Position angulaire à laquelle la broche doit être positionnée.
Unité : degré
Type : REAL
Pour la programmation du mode d'accostage de position, vous disposez des possibilités suivantes :
- =AC (<valeur>) : Cotes absolues
Plage de valeurs : 0 ... 359,9999
- =IC (<valeur>) : Cotes relatives
Plage de valeurs : 0 ... ±99 999,999
- =DC (<valeur>) : Accostage direct de la valeur absolue
- =ACN (<valeur>) : Introduction en cotes absolues, accostage en sens négatif
- =ACP (<valeur>) : Introduction en cotes absolues, accostage en sens positif
- =<valeur> : identique à DC (<valeur>)
- M<n>=19 : Positionnement de la broche maître (M19 ou M0=19) ou de la broche portant le numéro <n> (M<n>=19) à la position angulaire présélectionnée avec SD43240 \$SA_M19_SPOS en utilisant le mode d'accostage de position présélectionné dans SD43250 \$SA_M19_SPOSMODE
Le passage au bloc CN suivant a lieu seulement si la position est atteinte.
- M<n>=70 : Basculement de la broche maître (M70 ou M0=70) ou de la broche portant le numéro <n> (M<n>=70) dans le mode axe
Aucune position définie n'est accostée. Le changement de bloc CN s'effectue dès que le basculement est effectué.

FINEA :	Fin du déplacement lorsque "Arrêt précis fin" est atteint
COARSEA :	Fin du déplacement lorsque "Arrêt précis grossier" est atteint
IPOENDA :	Fin de déplacement lorsque "Arrêt d'interpolateur" est atteint
S<n> :	Broche pour laquelle le critère de fin de déplacement programmé doit être actif
<n> :	Numéro de broche
	Sans indication de broche [S<n>] ou avec le numéro de broche "0", le critère de fin de déplacement programmé se rapporte à la broche maître.
IPOBRKA :	Changement de bloc possible dans la rampe de freinage
<axe> :	Descripteur d'axe de canal
<instant> :	Instant du changement de bloc par rapport à la rampe de freinage
Unité :	Pour cent
Plage de valeurs :	100 (instant de mise en oeuvre de la rampe de freinage) ... 0 (fin de la rampe de freinage)
	Sans indication du paramètre <instant>, la valeur actuelle de la donnée de réglage est active : SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE
	Nota : IPOBRKA avec l'instant "0" est identique à IPOENDA.
WAITS :	Instruction de synchronisation de la ou des broches indiquées L'exécution des blocs suivants est en attente jusqu'à ce que la ou les broches indiquées et programmées avec SPOSA dans un bloc CN précédent aient atteint leur position finale (avec arrêt précis fin).
WAITS après M5 :	Attente jusqu'à l'arrêt de la ou des broches indiquées
WAITS après M3/M4 :	Attente jusqu'à ce que la ou les broches indiquées aient atteint leur vitesse de rotation de consigne
<n>, <m> :	Numéro de la broche à laquelle doit s'appliquer l'instruction de synchronisation Sans indication de numéro de broche ou avec le numéro de broche "0", WAITS se rapporte à la broche maître.

Remarque

Dans un bloc CN, on peut indiquer 3 positions de broche.

Remarque

Dans le cas de cotes relatives IC (<valeur>), le positionnement de la broche est possible sur plusieurs tours.

Remarque

Si l'asservissement de position a été activé avec SPCON avant SPOS, il est conservé jusqu'à SPCOF.

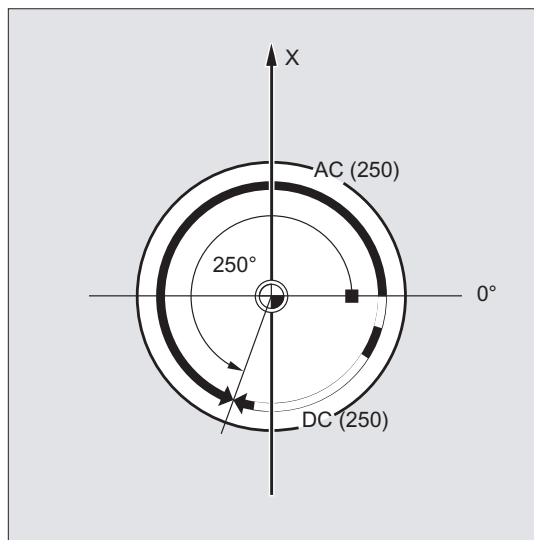
Remarque

Grâce à la séquence de programmation, la commande détecte automatiquement le passage dans le mode axe. La programmation explicite de M70 dans le programme pièce ne s'avère donc plus nécessaire. La programmation de M70 peut toutefois être réalisée, p. ex. pour augmenter la lisibilité du programme pièce.

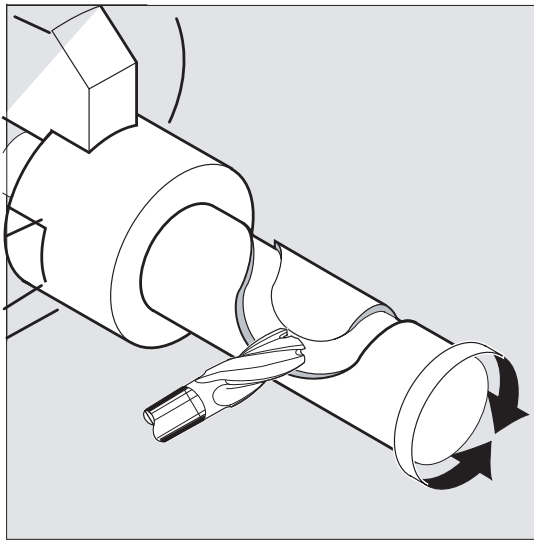
Exemples**Exemple 1 : positionnement de la broche avec un sens de rotation négatif**

La broche 2 doit être positionnée à 250° avec un sens de rotation négatif :

Code de programme	Commentaire
N10 SPOSA[2]=ACN(250)	; La broche est freinée le cas échéant et accélérée en sens inverse pour le positionnement.



Exemple 2 : positionnement de la broche en mode axe



Variante de programme 1 :

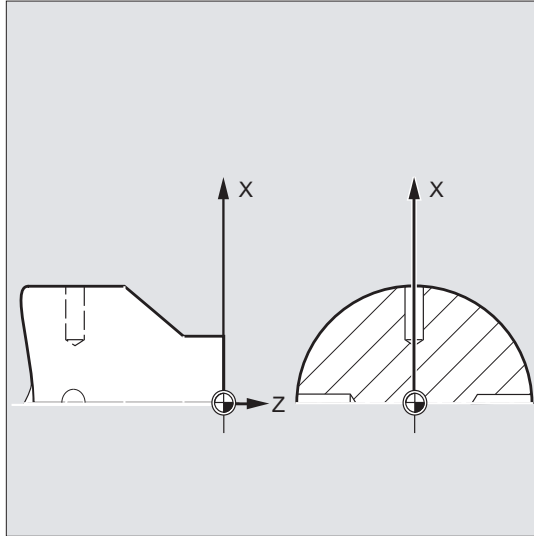
Code de programme	Commentaire
...	
N10 M3 S500	
...	
N90 SPOS[2]=0	; Asservissement de position activé, la broche 2 se positionne sur 0, le déplacement en mode axe est possible dans le bloc suivant.
N100 X50 C180	; La broche 2 (axe C) se déplace en interpolation linéaire de manière synchrone avec X.
N110 Z20 SPOS[2]=90	; La broche 2 est positionnée à 90 degrés.

Variante de programme 2 :

Code de programme	Commentaire
...	
N10 M3 S500	
...	
N90 M2=70	; La broche 2 bascule en mode axe.
N100 X50 C180	; La broche 2 (axe C) se déplace en interpolation linéaire de manière synchrone avec X.
N110 Z20 SPOS[2]=90	; La broche 2 est positionnée à 90 degrés.

Exemple 3 : mise en oeuvre d'une pièce de tournage avec perçages transversaux

Des perçages transversaux doivent être effectués sur cette pièce de révolution. La broche en mouvement (broche maître) est arrêtée à 0°, puis tourne de 90°, est arrêtée, etc.



Code de programme	Commentaire
....	
N110 S2=1000 M2=3	; Mettre en marche le dispositif de perçage transversal.
N120 SPOSA=DC(0)	; Positionner la broche principale directement à 0°, le changement de bloc s'effectue immédiatement.
N125 G0 X34 Z-35	; Mettre en marche le foret pendant que la broche se positionne.
N130 WAITS	; Attendre que la broche principale atteigne sa position.
N135 G1 G94 X10 F250	; Avance en mm/min (G96 est possible uniquement pour le dispositif de polygonage et la broche synchrone, pas pour les outils motorisés disposés sur le chariot transversal).
N140G0 X34	
N145 SPOS=IC(90)	; Le positionnement a lieu avec arrêt de la lecture avec un déplacement de 90° en sens positif.
N150 G1 X10	
N155G0 X34	
N160 SPOS=AC(180)	; Le positionnement a lieu par rapport à l'origine de la broche avec un déplacement à la position 180°.
N165 G1 X10	
N170 G0 X34	
N175 SPOS=IC(90)	; A partir de la position absolue 180°, la broche se déplace en sens positif de 90° et se trouve ensuite à la position absolue 270°.
N180 G1 X10	
N185 G0 X50	
...	

Informations complémentaires

Positionnement avec SPOSA

Ni le changement de bloc, ni l'exécution du programme ne sont influencés par SPOSA. Le positionnement de la broche peut être effectué parallèlement à l'exécution des blocs CN suivants. Le changement de bloc s'effectue quand toutes les fonctions programmées dans le bloc (à l'exception de la broche) ont atteint le critère de fin de bloc. Le positionnement de la broche peut s'effectuer sur plusieurs blocs (voir WAITS).

IMPORTANT

Si la commande numérique lit, dans un des blocs suivants, une instruction qui génère implicitement un arrêt du prétraitement des blocs, le programme sera interrompu dans ce bloc jusqu'à ce que toutes les broches en cours de positionnement soient immobilisées.

Positionnement avec SPOS / M19

Le changement de bloc s'effectue seulement quand toutes les fonctions programmées dans le bloc ont atteint leur critère de fin de bloc (p. ex. toutes les fonctions auxiliaires ont été acquittées par l'AP, tous les axes ont atteint leur point final) et la broche a atteint la position programmée.

Vitesse des déplacements :

La vitesse et le comportement de temporisation pour le positionnement sont enregistrés dans les paramètres machine. La modification des valeurs configurées peut s'effectuer par programmation ou par actions synchrones, voir :

- Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) [Page 132]
- Correction programmable de l'accélération (ACC) (option) [Page 138]

Indication des positions de la broche :

Puisque les instructions G90/G91 sont inactives, les cotes correspondantes, p. ex. AC, IC, DC, ACN, ACP sont valables de manière explicite. Sans indications, le déplacement se fait automatiquement comme pour l'indication DC.

Synchronisation des déplacements de la broche avec WAITS

WAITS permet de repérer un endroit dans le programme où la CN attendra qu'une ou plusieurs broches programmées sous SPOSA dans un bloc CN antérieur aient atteint leur position.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	
N40 WAITS(2,3)	; On attend dans le bloc que les broches 2 et 3 aient atteint les positions indiquées dans le bloc N10.

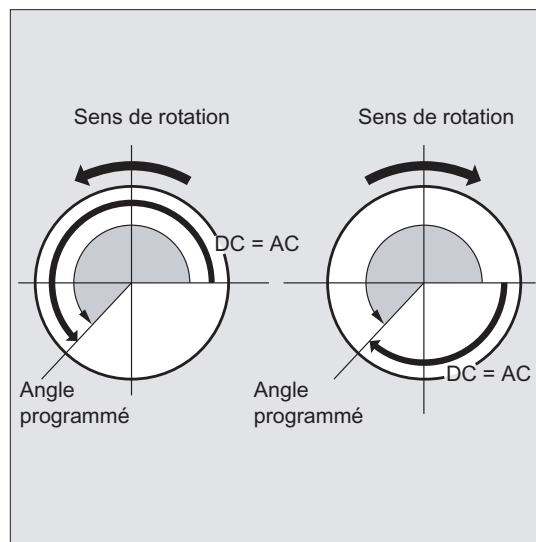
Après M5, WAITS permet d'attendre que la ou les broches soient à l'arrêt. Après M3/M4, WAITS permet d'attendre que la ou les broches aient atteint la vitesse ou le sens de rotation prédéfinis.

Remarque

Si la broche n'est pas encore synchronisée avec des marques de synchronisation, le sens de rotation positif est repris du paramètre machine (état à la livraison).

Positionner une broche déjà en rotation (M3/M4)

Lorsque M3 ou M4 sont activés, la broche s'immobilise à la valeur programmée.



Il n'y a pas de différence entre les indications DC et AC. Dans les deux cas, la rotation continue jusqu'à la position finale absolue dans le sens de rotation sélectionné par M3/M4. Pour ACN et ACP, un freinage a éventuellement lieu pour respecter le sens d'accostage programmé. Pour l'indication IC, la rotation continue en fonction de la valeur indiquée, à partir de la position actuelle de la broche.

Positionner une broche à partir de l'arrêt (M5)

Le déplacement programmé est exécuté à partir de l'arrêt (M5), conformément aux indications.

7.5 Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

Fonction

Le déplacement des axes de positionnement, comme p. ex. les systèmes de transport de pièces, les tourelles revolver ou les lunettes, s'effectue indépendamment des axes à interpolation et des axes synchrones. Par conséquent, on définit une avance spécifique à chaque axe de positionnement.

Une avance axiale spécifique peut également être programmée pour les broches.

Il existe en outre la possibilité de dériver l'avance par tour pour les axes à interpolation et axes synchrones ou pour les axes de positionnement et broches individuels à partir d'un autre axe rotatif ou d'une autre broche.

Syntaxe

Avance pour l'axe de positionnement :

FA [<axe>]=...

Avance axiale pour la broche :

FA [SPI (<n>)] =...

FA [S<n>] =...

Dériver l'avance par tour pour les axes à interpolation ou axes synchrones :

FPR (<axe rotatif>)

FPR (SPI (<n>))

FPR (S<n>)

Dériver l'avance par tour pour les axes de positionnement ou broches :

FPRAON (<axe>, <axe rotatif>)

FPRAON (<axe>, SPI (<n>))

FPRAON (<axe>, S<n>)

FPRAON (SPI (<n>), <axe rotatif>)

FPRAON (S<n>, <axe rotatif>)

FPRAON (SPI (<n>), SPI (<n>))

FPRAON (S<n>, S<n>)

FPRAOF (<axe>, SPI (<n>), ...)

FPRAOF (<axe>, S<n>, ...)

Signification

FA[...]=... :	Avance pour l'axe ou la vitesse de positionnement (avance axiale) spécifiés pour la broche indiquée Unité : mm/min ou pouce/min ou degré/min Plage de valeurs : ... 999 999,999 mm/min, degré/min ... 39 999,9999 pouce/min
FPR(...):	FPR marque l'axe rotatif (<axe rotatif>) ou la broche (SPI (<n>) / S<n>) à partir desquels l'avance par tour programmée sous G95 doit être dérivée pour l'avance par tour des axes à interpolation et axes synchrones.
FPRAON(...):	Dériver l'avance par tour pour les axes de positionnement et les broches Le premier paramètre (<axe> / SPI (<n>) / S<n>) marque l'axe de positionnement ou la broche qui doivent se déplacer avec une avance par tour. Le deuxième paramètre (<axe rotatif> / SPI (<n>) / S<n>) marque l'axe rotatif ou la broche qui doivent être dérivés de l'avance par tour. Nota : Le deuxième paramètre peut être omis, auquel cas l'avance sera dérivée de la broche maître.
FPRAOF(...):	FPRAOF désélectionne l'avance par tour dérivée pour les axes ou broches indiqués.
<axe> :	Descripteur d'axe (axe de positionnement ou axe géométrique)
SPI (<n>) / S<n> :	Descripteur de broche SPI (<n>) et S<n> sont identiques du point de vue fonctionnel. <n> : Numéro de broche Nota : SPI convertit le numéro de broche en descripteur d'axe. Le paramètre de transfert (<n>) doit contenir un numéro de broche valable.

Remarque

L'avance programmée FA[...] est à effet modal.

Dans un bloc CN, vous pouvez programmer au maximum 5 avances pour les axes de positionnement / broches.

Remarque

L'avance déduite se calcule selon la formule suivante :

Avance dérivée = avance programmée * avance pilote en valeur absolue

Exemples

Exemple 1 : couplage de broches synchrones

Dans le cas d'un couplage de broches synchrones, la vitesse de positionnement de la broche asservie peut être programmée indépendamment de la broche pilote, p. ex. pour le positionnement.

Code de programme	Commentaire
...	
FA[S2]=100	; Vitesse de positionnement de la broche asservie (broche 2) = 100 degré/min
...	

Exemple 2 : avance par tour dérivée pour les axes à interpolation

Les axes à interpolation X, Y doivent être déplacés avec une avance par tour qui est déduite de l'axe rotatif A.

Code de programme
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...

Exemple 3 : dériver l'avance par tour pour la broche maître

Code de programme	Commentaire
N30 FPRAON(S1,S2)	; L'avance par tour pour la broche maître (S1) doit être dérivée de la broche 2.
N40 SPOS=150	; Positionner la broche maître.
N50 FPRAOF(S1)	; Désélectionner l'avance par tour dérivée pour la broche maître.

Exemple 4 : dériver l'avance par tour pour l'axe de positionnement

Code de programme	Commentaire
N30 FPRAON(X)	; L'avance par tour pour l'axe de positionnement X doit être dérivée de la broche maître.
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	; L'axe de positionnement se déplace à raison de 500 mm par tour de la broche maître.
N50 FPRAOF(X)	

Informations complémentaires

FA[...]

Le mode d'avance est toujours G94. Si G70/G71 sont actifs, l'unité métrique/pouce dépend du pré réglage effectué dans le paramètre machine. G700/G710 permettent de modifier l'unité dans le programme.

IMPORTANT

Si FA n'est pas programmé, la valeur réglée dans le paramètre machine sera appliquée.

FPR(...)

En tant qu'extension de la fonction G95 (avance par tour rapportée à la broche maître), FPR permet également de dériver l'avance par tour d'une broche ou d'un axe rotatif quelconques. G95 FPR (...) s'applique aux axes à interpolation et aux axes synchrones.

Si l'axe rotatif / broche identifié(e) par FPR travaille avec asservissement de position, on a un couplage par la valeur de consigne, sinon c'est un couplage par la valeur réelle.

FPRAON(...)

FPRAON permet de dériver axialement l'avance par tour pour les axes de positionnement et les broches de l'avance momentanée d'un autre axe rotatif ou d'une autre broche.

FPRAOF(...)

FPRAOF permet de désactiver l'avance par tour pour un ou plusieurs axes ou broches à la fois.

7.6 Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA)

Fonction

La vitesse des axes à interpolation et des axes de positionnement, ainsi que des broches peut être modifiée dans le programme CN.

Syntaxe

```
OVR=<valeur>  
OVRRAP=<valeur>  
OVRA [<axe>]=<valeur>  
OVRA[SPI (<n>)]=<valeur>  
OVRA[S<n>]=<valeur>
```

Signification

OVR :	Modification de l'avance tangentielle F
OVRRAP :	Modification de l'avance pour la vitesse rapide
OVRA :	Modification de l'avance de positionnement FA ou de la vitesse de rotation de broche S

<axe> : Descripteur d'axe (axe de positionnement ou axe géométrique)

SPI (<n>) / S<n> : Descripteur de broche
SPI (<n>) et S<n> sont identiques du point de vue fonctionnel.

<n> : Numéro de broche

Nota :

SPI convertit le numéro de broche en descripteur d'axe. Le paramètre de transfert (<n>) doit contenir un numéro de broche valable.

<valeur> : Modification de l'avance en pourcentage
La valeur se rapporte ou se superpose à la correction de l'avance réglée sur le tableau de commande machine.

Plage de valeurs : ... 200%, nombre entier

Nota :

les vitesses maximales réglées dans les paramètres machine ne sont pas dépassées en cas de correction de l'avance tangentielle ou de la vitesse rapide.

Exemples

Exemple 1 :

Correction de l'avance réglée au tableau de commande : 80%

Code de programme	Commentaire
N10 ... F1000	
N20 OVR=50	; L'avance tangentielle programmée F1000 est changée en F400 (1000 * 0,8 * 0,5).
...	

Exemple 2 :

Code de programme	Commentaire
N10 OVRRAP=5	; La vitesse rapide est réduite à 5%.
...	
N100 OVRRAP=100	; La vitesse rapide est remise à 100% (= préréglage).

Exemple 3 :

Code de programme	Commentaire
N... OVR=25 OVRA[A1]=70	; L'avance tangentielle est réduite à 25%, l'avance de positionnement de l'axe de positionnement A1 à 70%.

Exemple 4 :

Code de programme	Commentaire
N.. OVRA[S1]=35	; La vitesse de rotation de la broche 1 est réduite à 35%.

OU

Code de programme	Commentaire
N.. OVRA[S1]=35	; La vitesse de rotation de la broche 1 est réduite à 35%.

7.7 Correction programmable de l'accélération (ACC) (option)

Fonction

Dans les sections critiques d'un programme, il peut être nécessaire de limiter l'accélération en-deçà des valeurs maximales possibles, pour éviter des vibrations mécaniques par exemple.

La correction programmable de l'accélération permet de modifier l'accélération de chaque axe à interpolation ou broche au moyen d'une instruction dans le programme CN. La limitation agit dans tous les modes d'interpolation. Une accélération de 100 % signifie l'entrée en vigueur des valeurs définies dans les paramètres machine.

Syntaxe

```
ACC [<axe>]=<valeur>  
ACC [SPI (<n>)] =<valeur>  
ACC (S<n>) =<valeur>
```

Désactivation :
ACC [...] =100

Syntaxe

ACC : Modification de l'accélération pour l'axe à interpolation indiqué ou modification de la vitesse de rotation pour la broche indiquée

<axe> : Nom d'axe de canal pour l'axe à interpolation

SPI (<n>) / S<n> : Descripteur de broche
SPI (<n>) et S<n> sont identiques du point de vue fonctionnel.
<n> : Numéro de broche

Nota :

SPI convertit le numéro de broche en descripteur d'axe. Le paramètre de transfert (<n>) doit contenir un numéro de broche valable.

<valeur> : Modification de l'accélération en pourcentage
La valeur se rapporte ou se superpose à la correction de l'avance réglée sur le tableau de commande machine.
Plage de valeurs : 1 ... 200%, nombre entier

IMPORTANT

En cas d'accélération plus importante, les valeurs admises par le fabricant de la machine peuvent être dépassées.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N50 ACC[X]=80	; Le chariot ne doit se déplacer qu'avec une accélération de 80% dans le sens X.
N60 ACC[SPI(1)]=50	; La broche 1 ne doit accélérer ou freiner qu'à 50% de l'accélération possible.

Informations complémentaires

Correction de l'accélération programmée avec ACC

La correction de l'accélération programmée avec ACC[. . .] est toujours prise en compte comme dans la variable système \$AA_ACC fournie à la sortie. La lecture dans le programme pièce et dans les actions synchrones intervient à des moments différents dans le traitement CN.

Dans le programme pièce

La valeur inscrite dans le programme pièce est seulement prise en compte dans la variable système \$AA_ACC, telle qu'elle est spécifiée dans le programme pièce, si entre temps ACC n'a pas été modifié par une action synchrone.

Dans des actions synchrones

En conséquence : La valeur inscrite dans une action synchrone est seulement prise en compte dans la variable système \$AA_ACC, telle qu'elle est spécifiée dans l'action synchrone, si entre temps ACC n'a pas été modifié par un programme pièce.

L'accélération présélectionnée peut également être modifiée par des actions synchrones (voir Description fonctionnelle Actions synchrones).

Exemple :

Code de programme
...
N100 EVERY \$A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140

La valeur actuelle de l'accélération peut être interrogée avec la variable système \$AA_ACC[<axe>]. Un paramètre machine permet de sélectionner la valeur qui doit s'appliquer après un RESET ou une fin de programme pièce, à savoir la dernière valeur ACC définie ou la valeur 100%.

7.8 Avance avec correction par manivelle (FD, FDA)

Fonction

Les instructions `FD` et `FDA` permettent de déplacer des axes en utilisant des manivelles pendant l'exécution du programme pièce. Les déplacements programmés des axes sont superposés aux impulsions de la manivelle, interprétées comme spécifications de trajet ou de vitesse.

Axes à interpolation

Dans le cas d'axes à interpolation, l'avance tangentielle programmée peut être superposée. C'est la manivelle du 1er axe géométrique du canal qui est exploitée. Les impulsions de la manivelle, interprétées pour chaque période d'appel de l'interpolateur en fonction du sens de rotation, correspondent à la vitesse tangentielle à superposer. Les valeurs limites pouvant être atteintes par la vitesse tangentielle grâce à la correction par manivelle sont :

- Minimum : 0
- Maximum : valeurs limites des paramètres machine des axes à interpolation concernés par le déplacement

Remarque

Avance tangentielle

L'avance tangentielle `F` et l'avance par manivelle `FD` ne doivent pas être programmées simultanément dans un bloc `CN`.

Axe de positionnement

Dans le cas d'axes de positionnement, la superposition axiale du trajet ou de la vitesse est possible. L'exploitation portera sur la manivelle affectée à l'axe.

- Superposition de trajet
Les impulsions de la manivelle, interprétées en fonction du sens de rotation, correspondent au trajet de l'axe à déplacer. Seules les impulsions de la manivelle dans le sens de la position programmée sont prises en compte.
- Superposition de vitesse
Les impulsions de la manivelle, interprétées pour chaque période d'appel de l'interpolateur en fonction du sens de rotation, correspondent à la vitesse axiale à superposer. Les valeurs limites pouvant être atteintes par la vitesse tangentielle grâce à la correction par manivelle sont :
 - Minimum : 0
 - Maximum : valeurs limites des paramètres machine de l'axe de positionnement

Pour une description détaillée du paramétrage des manivelles, référez-vous à :

Bibliographie

/FB2/ Description fonctionnelle Fonctions d'extension, Déplacement manuel et déplacement par manivelle (H1)

Syntaxe

```
FD=<vitesse>  
FDA[<axe>]=<vitesse>
```

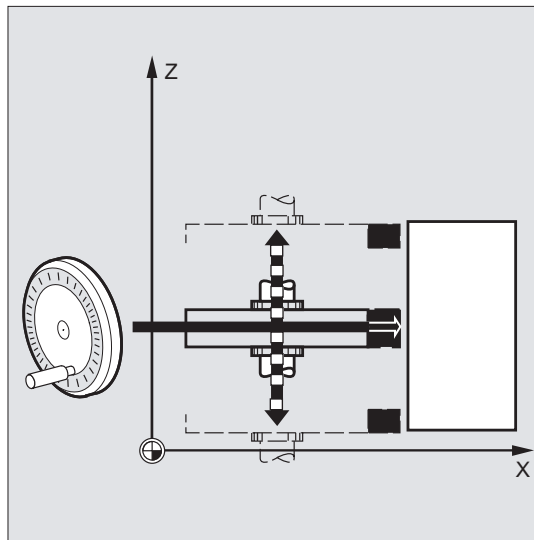

Signification

FD=< vitesse > :	Avance tangentielle et validation de la superposition de vitesse par manivelle.
	<vitesse> :
	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur = 0 : non autorisée ! • Valeur ≠ 0 : vitesse tangentielle
FDA [<axe>]=<vitesse> :	Avance axiale
	<vitesse> :
	<ul style="list-style-type: none"> • Valeur = 0 : spécification de trajet par manivelle • Valeur ≠ 0 : vitesse axiale
<axe> :	Descripteur de l'axe de positionnement

Remarque

FD et FDA ont un effet modal.

Exemple



Forçage de déplacement : la meule qui oscille dans la direction Z est amenée vers la pièce avec la manivelle, en direction X. L'opérateur peut commander manuellement l'approche jusqu'à obtenir une projection d'étincelles homogène. L'activation de "Effacement de la distance restant à parcourir" bascule dans le bloc CN suivant et poursuit le traitement en mode AUTOMATIQUE.

Informations complémentaires

Déplacement d'axes à interpolation avec superposition de vitesse (FD=<vitesse>)

Les conditions suivantes doivent être remplies pour le bloc de programme pièce dans lequel la correction de vitesse tangentielle est programmée :

- instruction de déplacement G1, G2 ou G3 active
- arrêt précis G60 actif
- avance linéaire G94 active

Correction de l'avance

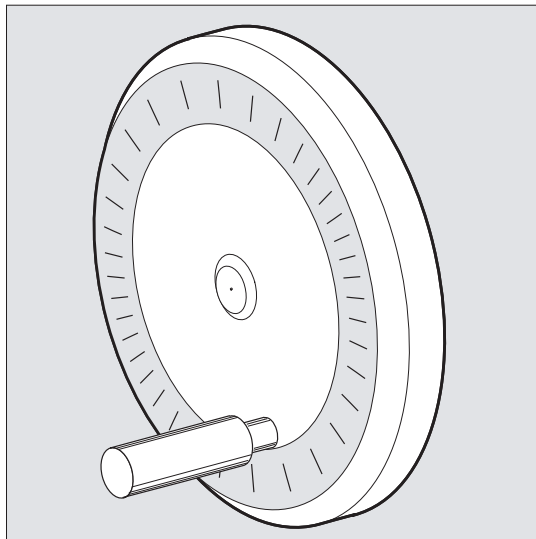
La correction de l'avance a seulement un effet sur la vitesse tangentielle programmée, pas sur la composante de vitesse créée par la manivelle (exception : correction de l'avance par commutateur = 0).

Exemple :

Code de programme	Description
N10 X... Y... F500	; Avance tangentielle = 500 mm/min
N20 X... Y... FD=700	; Avance tangentielle = 700 mm/min et correction de la vitesse par manivelle. ; Dans N20, l'accélération passe de 500 à 700 mm/min. Avec la manivelle, la vitesse tangentielle peut être modifiée en fonction du sens de rotation entre 0 et la valeur maximale (paramètres machine).

Déplacement d'axes de positionnement avec spécification du trajet (FDA[<axe>]=0)

Dans le bloc CN, dans lequel FDA[<axe>]=0 est programmé, l'avance est réglée à zéro, de sorte à ce que le programme ne provoque pas de déplacement. Le déplacement programmé vers la position cible est alors exclusivement commandé par l'utilisateur au moyen de la manivelle.



Exemple :

Code de programme	Description
...	
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	; Position cible = 90 mm, avance axiale = 0 mm/min et Superposition de trajet au moyen de la manivelle. ; Vitesse de l'axe V en début de bloc = 0 mm/min. ; La spécification du trajet et de la vitesse s'effectue par impulsions de la manivelle

Sens de déplacement, vitesse de déplacement :
 les axes parcourent le trajet spécifié au moyen des impulsions de la manivelle dans le sens horaire. En fonction du sens de rotation, le déplacement peut s'effectuer dans le sens horaire ou anti-horaire. La vitesse de déplacement est d'autant plus élevée que la rotation de la manivelle est rapide.

Plage de déplacement :
 la plage de déplacement est limitée par la position de départ et la position finale programmée.

Déplacement d'axes de positionnement avec superposition de vitesse (FDA[<axe>]=<vitesse>)

Dans le bloc CN, dans lequel FDA [...] = ... est programmé, l'avance est accélérée ou retardée à partir de la dernière valeur FA programmée jusqu'à la valeur programmée sous FDA. A partir de l'avance FDA actuelle, le déplacement programmé peut être accéléré jusqu'à la position cible ou retardé jusqu'à zéro par rotation de la manivelle. La vitesse maximale correspond aux valeurs définies dans les paramètres machine.

Exemple :

Code de programme	Description
N10 POS[V]=... FA[V]=100	; Avance axiale = 100 mm/min
N20 POS[V]=100 FAD[V]=200	; Position cible axiale = 100, ; avance axiale = 200 mm/min ; et superposition de vitesse par manivelle. ; Dans N20, l'accélération passe de 100 à 200 mm/min. ; Grâce à la manivelle, la vitesse peut être modifiée ; entre 0 et la valeur maximale (paramètres machine) ; en fonction du sens de rotation.

Plage de déplacement :
 la plage de déplacement est limitée par la position de départ et la position finale programmée.

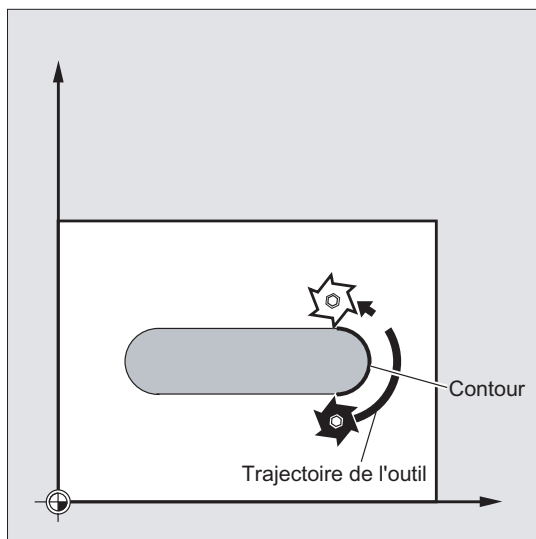
7.9 Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN)

Fonction

La correction G41/G42 étant activée pour le rayon de la fraise, l'avance programmée concerne d'abord la trajectoire centrale de la fraise (voir chapitre "Transformation des coordonnées (Frames)").

Dans le cas du fraisage d'un cercle (ainsi que pour l'interpolation d'un polynôme et d'une courbe de type spline), l'avance au niveau du bord de la fraise peut dans certains cas être modifiée de manière si importante que le résultat du traitement en pâtit.

Exemple : fraisage d'un rayon extérieur faible avec un outil de taille importante. Le trajet que doit parcourir l'extérieur de la fraise est beaucoup plus important que le trajet sur le contour.



On utilise de ce fait une avance très faible au niveau du contour. Afin d'éviter de tels effets, il est recommandé de régler l'avance en conséquence pour les contours courbés.

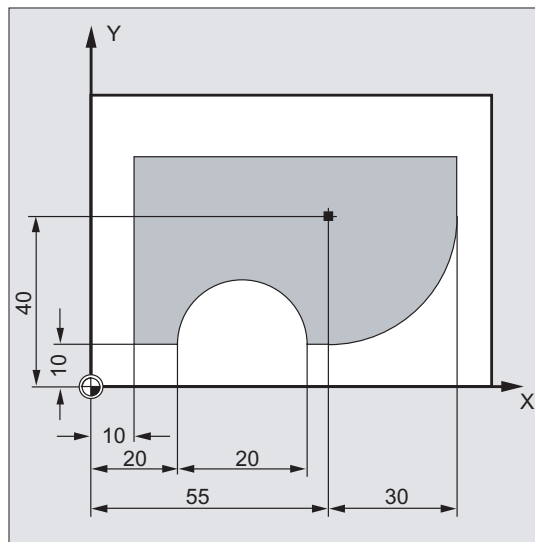
Syntaxe

CFTCP
CFC
CFIN

Signification

- CFTCP :** Avance constante au niveau de la trajectoire centrale de la fraise
La commande maintient la vitesse d'avance constante, les corrections de l'avance sont désactivées.
- CFC :** Avance constante au niveau du contour (arête tranchante de l'outil)
Cette fonction est préréglée.
- CFIN :** Avance constante au niveau de l'arête tranchante de l'outil uniquement sur les contours concaves, sinon sur la trajectoire centrale de la fraise
La vitesse d'avance est réduite sur les courbures concaves.

Exemple

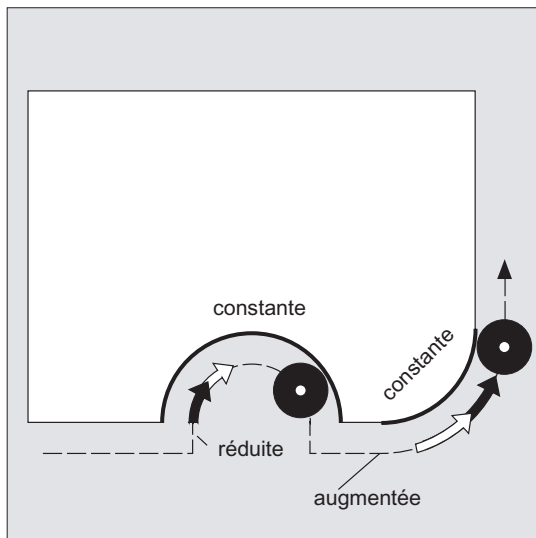


Dans cet exemple, le contour est d'abord déterminé avec une avance corrigée par CFC. Pour le tournage de finition, le fond est de plus traité avec CFIN. Ceci permet d'éviter que le fond ne soit endommagé par une vitesse d'avance excessive au niveau des courbures convexes.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54 G64 T1 M6	
N20 S3000 M3 CFC F500 G41	
N30 G0 X-10	
N40 Y0 Z-10	; Pénétration à première profondeur de passe
N50 CONTOUR1	; Appel du sous-programme
N40 CFIN Z-25	; Pénétration à seconde profondeur de passe
N50 CONTOUR1	; Appel du sous-programme
N60 Y120	
N70 X200 M30	

Informations complémentaires

Avance constante sur le contour avec CFC



La vitesse d'avance est réduite sur des courbures concaves et augmentée sur des courbures convexes. De ce fait, la vitesse reste constante au niveau de l'arête tranchante de l'outil et donc, au niveau du contour.

7.10 Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

Fonction

La fonction "Plusieurs valeurs d'avance dans un bloc" permet d'activer, de manière synchrone au déplacement, différentes valeurs d'avance d'un bloc CN, d'un arrêt temporisé ainsi que du retrait en fonction d'entrées externes TOR et/ou analogiques.

Les signaux d'entrée matériels sont regroupés dans un octet d'entrée.

Syntaxe

F2=... à F7=...

ST=...

SR=...

FMA[2, <axe>]=... bis FMA[7, <axe>]=...

STA[<axe>]=...

SRA[<axe>]=...

Signification

F2=... à F7=... :

L'avance tangentielle, valable tant qu'aucun signal d'entrée ne survient, est programmée sous l'adresse F.

Outre l'avance tangentielle, il est possible de programmer jusqu'à 6 avances supplémentaires dans le bloc. L'extension numérique indique le numéro de bit de l'entrée dont la modification active l'avance.

Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)

ST=... :

Arrêt temporisé en s (pour les boucles technologiques : temps d'arrêt de l'étincelage)

Bit d'entrée : 1

Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)

SR=... :

Trajectoire de retrait

L'unité pour le trajet de retrait est l'unité momentanément valide (mm ou inch).

Bit d'entrée : 0

Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)

FMA[2, <axe>]=... à

FMA[7, <axe>]=... :

L'avance axiale, valable tant qu'aucun signal d'entrée ne survient, est programmée sous l'adresse FA.

Outre l'avance axiale FA, FMA permet de programmer jusqu'à 6 avances supplémentaires par axe dans le bloc. Le premier paramètre indique le numéro de bit de l'entrée, le deuxième l'axe auquel l'avance doit s'appliquer.

Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)

STA [<axe>]=. . . :	Arrêt temporisé axial en s (pour les boucles technologiques : temps d'arrêt de l'étincelage)
	Bit d'entrée : 1
	Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)
SRA [<axe>]=. . . :	Trajectoire de retrait axiale
	Bit d'entrée : 0
	Prise d'effet : bloc par bloc (non modale)

Remarque

Lorsque l'entrée bit 1 pour la temporisation ou bit 0 pour le trajet de retrait est activée, la distance restant à parcourir par les axes à interpolation ou les axes individuels concernés est effacée et la temporisation ou le retrait est déclenché.

Remarque

L'avance axiale (valeur FA ou FMA) ou l'avance tangentielle (valeur F) correspondent à une avance de 100%. La fonction "Plusieurs valeurs d'avance dans un bloc" permet de réaliser des avances inférieures ou égales à l'avance axiale ou à l'avance tangentielle.

Remarque

Si des avances, une temporisation ou un trajet de retrait activés par des entrées externes sont programmés pour un axe, cet axe ne doit pas être programmé en tant qu'axe POSA (axe de positionnement au-delà de limites de bloc) dans ce bloc.

Remarque

Look-Ahead est également actif si plusieurs avances sont programmées dans un bloc. L'avance peut donc être limitée par Look-Ahead.

Exemples

Exemple 1 : déplacement avec interpolation

Code de programme	Commentaire
F7=1000	; 7 correspond au bit d'entrée 7.
F2=20	; 2 correspond au bit d'entrée 2.
ST=1	; Temporisation (s) bit d'entrée 1
SR=0.5	; Trajet de retrait (mm) bit d'entrée 0

Exemple 2 : déplacement axial

Code de programme	Commentaire
FMA[3,x]=1000	; Avance axiale avec la valeur 1000 pour l'axe X, 3 correspond au bit d'entrée 3.

Exemple 3 : plusieurs cycles d'opération dans un même bloc

Code de programme	Commentaire
N20 T1 D1 F500 G0 X100	; Position de départ
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5	; Avance normale avec F, ébauche avec F7, finition avec F3, superfinition avec F2, arrêt temporisé 1,5 s, trajectoire de retrait 0,5 mm
...	

7.11 Avance à effet non modal (FB)

Fonction

La fonction "Avance non modale" permet de présélectionner une avance distincte pour un bloc individuel. Après ce bloc, l'avance modale précédente est de nouveau active.

Syntaxe

FB=<valeur>

Signification

- FB : Avance pour le bloc actuel uniquement
- <valeur> : La valeur programmée doit être supérieure à zéro.
L'interprétation s'effectue en fonction du mode d'avance actif :
- G94 : avance en mm/min ou °/min
 - G95 : avance en mm/tr ou inch/tr
 - G96 : vitesse de coupe constante

Remarque

Si aucun déplacement n'est programmé dans le bloc (p. ex. bloc de calcul), FB est sans effet.

Si aucune avance explicite n'est programmée pour le chanfrein/arrondi, la valeur de FB s'applique également à un élément de contour chanfrein/arrondi de ce bloc.

Aucune restriction ne s'applique aux interpolations d'avance FLIN, FCUB, ...

La programmation simultanée de FB et FD (déplacement par manivelle avec superposition d'avance) ou F (avance tangentielle modale) n'est **pas** possible.

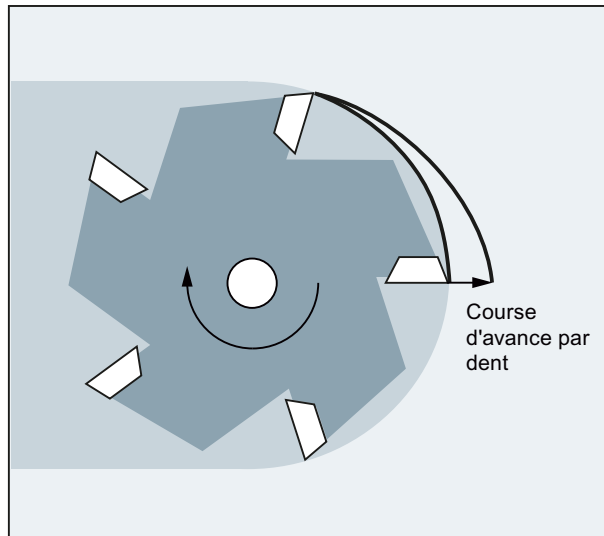
Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	; Position de départ
N20 G1 X10	; Avance 100 mm/min
N30 X20 FB=80	; Avance 80 mm/min
N40 X30	; L'avance est de nouveau égale à 100 mm/min.
...	

7.12 Avance de dent (G95 FZ)

Fonction

Avant de réaliser le fraisage, il est possible de programmer l'avance de dent utilisée en pratique au lieu de l'avance par tour :



Avec le paramètre d'outil \$TC_DPNT (nombre de dents) de l'enregistrement de correction d'outil actif, la commande calcule l'avance par tour active pour chaque bloc de déplacement à partir de l'avance de dent programmée :

$$F = FZ * \$TC_DPNT$$

avec : F : Avance par tour en mm/tr ou pouce/tr
FZ : Avance par dent mm/dent ou pouce/dent
\$TC_DPNT : Paramètre d'outil : nombre de dents/tr

Il n'est pas tenu compte du type (\$TC_DP1) de l'outil actif.

L'avance de dent programmée est indépendante d'un changement d'outil et de la sélection/désélection d'un enregistrement de correction de l'outil et est conservée de manière modale.

Une modification du paramètre d'outil \$TC_DPNT pour le tranchant actif prend effet à la prochaine sélection de la correction de l'outil ou à la prochaine actualisation des paramètres de correction actifs.

Un changement d'outil et une sélection/désélection d'un enregistrement de correction d'outil entraînent un nouveau calcul de l'avance par tour active.

Remarque

L'avance de dent concerne uniquement la trajectoire, une programmation spécifique à l'axe n'est pas possible.

Syntaxe

G95 FZ...

Remarque

G95 et FZ peuvent être programmés ensemble ou séparément dans le bloc.
L'ordre de programmation est quelconque.

Signification

G95 : Mode d'avance : avance par tour en mm/tr ou pouce/tr (dépend de G700/G710)
Pour G95, voir "Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) [Page 109]"

FZ : Vitesse d'avance de dent
Activation : avec G95
Prise d'effet : modale
Unité : mm/dent ou pouce/dent (dépend de G700/G710)

Remarque

Basculement entre G95 F... et G95 FZ...

Un basculement entre G95 F... (avance par tour) et G95 FZ... (avance par dent) supprime respectivement la valeur d'avance non active.

Remarque

Dérivation de l'avance avec FPR

De manière analogue à l'avance par tour, FPR permet également de dériver l'avance de dent d'un axe rotatif ou d'une broche quelconques (voir "Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) [Page 132]").

PRUDENCE

Changement d'outil / changement de la broche maître
--

L'utilisateur doit prendre en compte un changement d'outil ou de broche maître ultérieur en effectuant une programmation adéquate, p. ex. une nouvelle programmation de FZ.

PRUDENCE

Tout comme la géométrie de trajectoire (droite, cercle, ...), les objets technologiques tels que fraises en sens direct ou en sens opposé, fraises en bout ou tangentielles, etc. ne sont pas non plus pris en compte automatiquement. Ces facteurs doivent de ce fait être pris en compte lors de la programmation de l'avance par dent.

Exemples

Exemple 1 : fraise à 5 dents (\$TC_DPNE = 5)

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 FZ=0.02	; Avance de dent 0,02 mm/dent
N30 T3 D1	; Mettre en place l'outil et activer l'enregistrement de correction d'outil.
M40 M3 S200	; Vitesse de rotation de la broche 200 tr/min
N50 X20	; Fraiser avec : FZ = 0,02 mm/dent ? avance par tour active : F = 0,02 mm/dent * 5 dents/tr = 0,1 mm/tr ou : F = 0,1 mm/tr * 200 tr/min = 20 mm/min
...	

Exemple 2 : basculement entre G95 F... et G95 FZ...

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	; Avance par tour 0,1 mm/tr
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	; Mettre en place l'outil à 5 dents, p. ex. (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	; Basculement de G95 F... à G95 FZ..., avance de dent de 0,02 mm/dent active.
...	

Exemple 3 : dérivation de l'avance de dent à partir d'une broche (FBR)

Code de programme	Commentaire
...	
N41 FPR(S4)	; Outil sur la broche 4 (pas la broche maître).
N51 G95 X51 FZ=0.5	; Avance de dent de 0,5 mm/dent, fonction de la broche S4.
...	

Exemple 4 : changement d'outil ultérieur

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	; Avance de dent 0,03 mm/dent
N30 M6 T11 D1	; Mettre en place l'outil à 7 dents, p. ex. (\$TC_DPNT = 7).
N30 M3 S100	
N40 X30	; Avance par tour active de 0,21 mm/tr
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	; Mettre en place l'outil à 5 dents, p. ex. (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	; Avance de dent modale de 0,03 mm/dent ? avance par tour active : 0,15 mm/tr
...	

Exemple 5 : changement de la broche maître

Code de programme	Commentaire
N10 SETMS(1)	; La broche 1 est la broche maître.
N20 T3 D3 M6	; L'outil 3 est mis en place sur la broche 1.
N30 S400 M3	; Vitesse de rotation S400 de la broche 1 (et ainsi de T3).
N40 G95 G1 FZ0.03	; Avance de dent 0,03 mm/dent
N50 X50	; Déplacement avec interpolation, l'avance active dépend de : - l'avance de dent FZ - la vitesse de rotation de la broche 1 - nombre de dents de l'outil actif T3
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS(2)	; La broche 2 devient la broche maître.
N110 T1 D1 M6	; L'outil 1 est mis en place sur la broche 2.
N120 S500 M3	; Vitesse de rotation S500 de la broche 2 (et ainsi de T1).
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	; Déplacement avec interpolation, l'avance active dépend de : - l'avance de dent FZ - la vitesse de rotation de la broche 2 - nombre de dents de l'outil actif T1

Remarque

Après le changement de la broche maître (N100), l'utilisateur doit également sélectionner une correction de l'outil entraîné par la broche 2.

Informations complémentaires

Changement entre G93, G94 et G95

FZ peut également être programmé lorsque G95 n'est pas actif, mais il n'a cependant aucun effet et la sélection de G95 le supprime, c'est-à-dire qu'un changement entre G93, G94 et G95 supprime également la valeur de FZ, de manière analogique à F.

Nouvelle sélection de G95

Une nouvelle sélection de G95 lorsque G95 est déjà actif n'a aucun effet (si aucun changement entre F et FZ n'est programmé).

Avance à effet non modal (FB)

Une avance à effet non modal FB . . . est interprétée comme avance de dent lorsque G95 FZ . . . est actif (modal).

Mécanisme SAVE

Dans les sous-programmes avec l'attribut SAVE, FZ est inscrit dans la valeur avant le démarrage du sous-programme, de manière analogique à F.

Plusieurs avances dans un bloc

La fonction "Plusieurs valeurs d'avance dans un bloc" n'est pas possible pour l'avance de dent.

Actions synchrones

La spécification de FZ n'est pas possible à partir d'actions synchrones.

Lecture de la vitesse d'avance de dent et du mode d'avance tangentielle

La lecture de la vitesse d'avance de dent et du mode d'avance tangentielle peut être réalisée au moyen de variables système :

- Avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

\$AC_FZ Vitesse d'avance de dent qui était active lors du traitement du bloc principal actuel.

\$AC_F_TYPE Mode d'avance tangentielle qui était actif lors du traitement du bloc principal actuel.

Valeur : Signification :

0 mm/min

1 mm/tr

2 pouce/min

3 pouce/tr

11 mm/dent

31 pouce/dent

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

\$P_FZ Vitesse d'avance de dent programmée

\$P_F_TYPE Mode d'avance tangentielle programmée

Valeur : Signification :

0 mm/min

1 mm/tr

2 pouce/min

3 pouce/tr

11 mm/dent

31 pouce/dent

Remarque

Si G95 n'est pas actif, les variables \$P_FZ et \$AC_FZ fournissent toujours la valeur zéro.

Paramètres géométriques

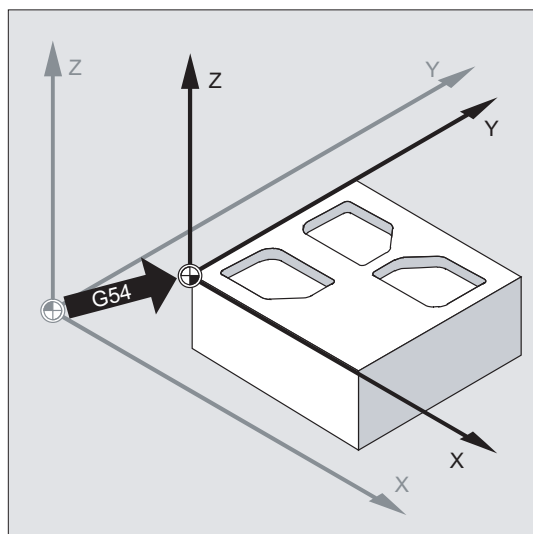
8.1 Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

Fonction

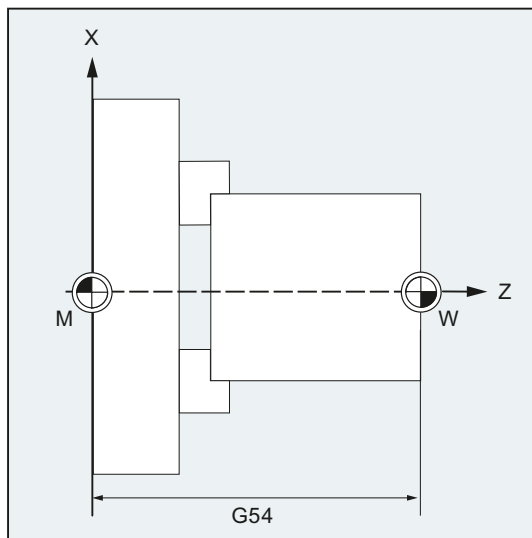
Par le biais du décalage d'origine réglable (G54 à G57 et G505 à G599), l'origine pièce est définie dans tous les axes par rapport à l'origine du système de coordonnées de base.

Ceci permet d'appeler des origines pièce avec l'instruction G dans plusieurs programmes (par exemple quand on a différents montages d'usinage).

Fraisage :



Tournage :



Remarque

Dans le cas du tournage, vous inscrivez par exemple la valeur de correction pour la reprise du mandrin dans G54.

Syntaxe

Activation du décalage d'origine réglable :

- G54
- ...
- G57
- G505
- ...
- G599

Désactivation du décalage d'origine réglable :

- G500
- G53
- G153
- SUPA

Signification

G54 ... G57 :	Appel du 1er au 4ème décalage d'origine réglable (DO)
G505 ... G599 :	Appel du 5ème au 99ème DO réglable
G500 :	Désactivation du DO réglable courant
	G500=frame neutre : Désactivation du DO réglable jusqu'à l'appel suivant, activation du frame de base résultant (\$P_ACTBFRAME).
	(préréglage ne contenant ni décalage, ni rotation, ni fonction miroir, ni changement d'échelle)
	G500 différent de 0 : Activation du premier décalage d'origine réglable (\$P_UIFR[0]) et activation du frame de base résultant (\$P_ACTBFRAME), ou activation d'un éventuel frame de base modifié.
G53 :	G53 inhibe en mode non modal les DO réglables et les DO programmables.
G153 :	G153 agit comme G53 et désactive également le frame de base résultant.
SUPA :	SUPA agit comme G153 et désactive en plus les déplacements suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Décalages par manivelle (DRF) • Déplacements forcés • DO externe • Décalage PRESET

Bibliographie :

Pour la programmation du décalage d'origine, voir le chapitre "Transformations des coordonnées (Frames) [Page 337]".

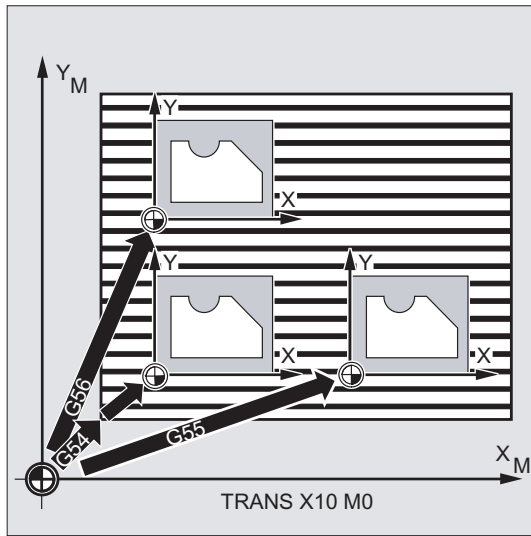
Remarque

Le préréglage en début de programme, par exemple G54 ou G500, est à définir dans les paramètres machine.

Remarque

Avec SINUMERIK 828D, l'appel du 5ème au 6ème décalage d'origine réglable ne se fait pas avec le G505 ou G506 mais avec G58 ou G59. Les instructions G505 et G506 ne sont donc pas disponibles pour SINUMERIK 828D.

Exemple



Il s'agit d'usiner successivement 3 pièces qui sont disposées sur une palette suivant les valeurs de décalage d'origine définies avec G54 à G56. L'usinage successif est programmé dans le sous-programme L47.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	; Accostage
N20 G54 S1000 M3	; Appel du premier DO, broche sens horaire
N30 L47	; Exécution du programme, ici sous-programme
N40 G55 G0 Z200	; Appel du deuxième DO, Z pour franchir obstacle
N50 L47	; Exécution du programme, ici sous-programme
N60 G56	; Appel du troisième DO
N70 L47	; Exécution du programme, ici sous-programme
N80 G53 X200 Y300 M30	; Supprimer le décalage d'origine, fin du programme

Voir aussi

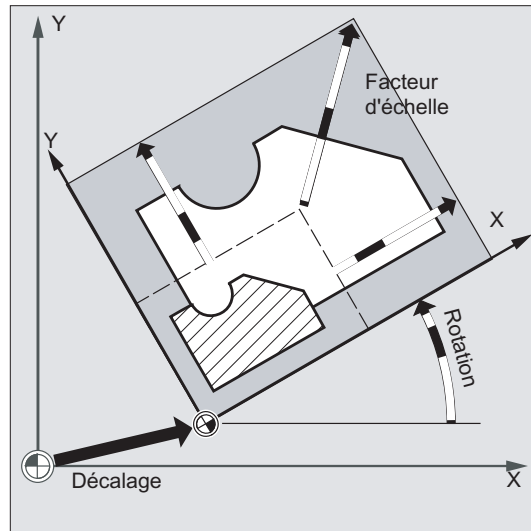
Décalage d'origine axial (G58, G59) Décalage d'origine axial (G58, G59) [Page 347]

Informations complémentaires

Réglage des valeurs de décalage

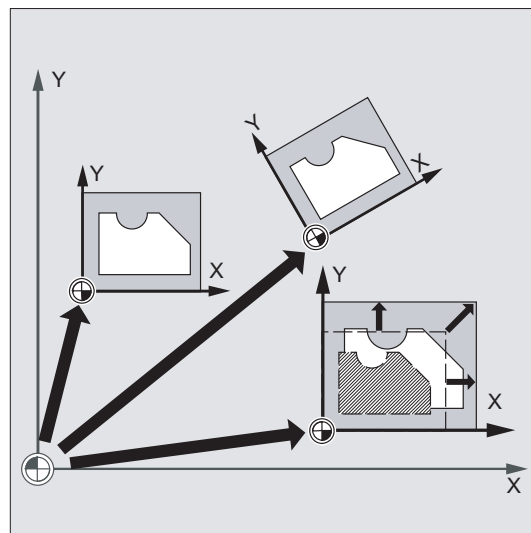
Au tableau de commande ou par l'interface universelle, vous pouvez introduire les valeurs suivantes dans la table de décalages d'origine, interne à la commande numérique :

- Coordonnées pour le décalage
- Valeur angulaire dans le cas d'un montage décalé en rotation
- Facteurs d'échelle (si besoin est)



Décalages d'origine G54 à G57

Dans le programme CN, l'appel de l'une des quatre instructions G54 à G57 permet de passer du système de coordonnées de base au système de coordonnées pièce.



Dans le bloc CN qui suit et qui contient la programmation des déplacements, toutes les indications de position et, de ce fait, tous les déplacements d'outil se rapportent dorénavant à l'origine pièce définie précédemment.

Remarque

Grâce aux 4 décalages d'origine mis à disposition, il est possible, pour usiner par exemple des pièces identiques à des emplacements différents, de programmer et d'appeler simultanément 4 ablocages différents dans le même programme.

Autres décalages d'origine réglables : G505 à G599

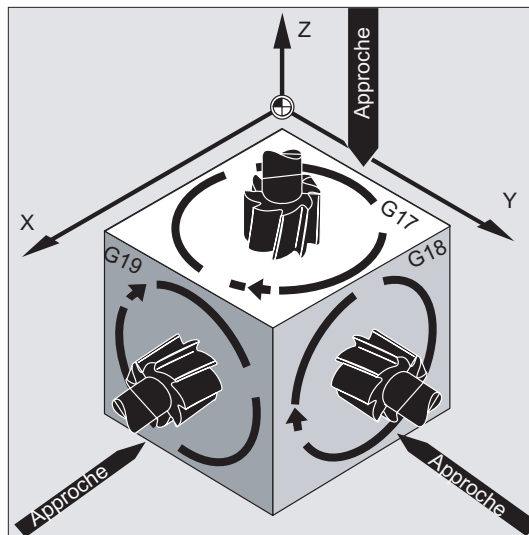
Pour d'autres décalages d'origine réglables, on dispose des numéros d'instruction G505 à G599 qui permettent de créer, outre les quatre décalages d'origine pré-réglés G54 à G57, 100 décalages d'origine réglables au total dans la mémoire d'origines, au moyen de paramètres machine.

8.2 Sélection du plan de travail (G17/G18/G19)

Fonction

Le fait de sélectionner le plan de travail, dans lequel le contour devra être usiné, détermine en même temps les fonctions suivantes :

- le plan pour la correction de rayon d'outil.
- l'axe de pénétration pour la correction de longueur d'outil en fonction du type d'outil.
- le plan pour l'interpolation circulaire.



Syntaxe

G17
G18
G19

Signification

G17 : Plan de travail X/Y
Axe de pénétration Z sélection du plan 1er - 2ème axe géométrique

G18 : Plan de travail Z/X
Axe de pénétration Y sélection du plan 3ème - 1er axe géométrique

G19 : Plan de travail Y/Z
Axe de pénétration X sélection du plan 2ème - 3ème axe géométrique

Remarque

Le réglage par défaut est G17 (plan X/Y) pour le fraisage et G18 (plan Z/X) pour le tournage.

Lors de l'appel de la correction de la trajectoire de l'outil G41/G42 (voir chapitre "Corrections de rayon de l'outil [Page 275]"), le plan de travail doit être spécifié afin que la commande puisse effectuer la correction de la longueur et du rayon de l'outil.

Exemple

La marche à suivre "classique" pour le fraisage est :

1. Définir le plan de travail (G17 pré-réglage pour le fraisage)
2. Appel du type d'outil (T) et des valeurs de correction d'outil (D)
3. Activer la correction de trajectoire (G41)
4. Programmer les déplacements

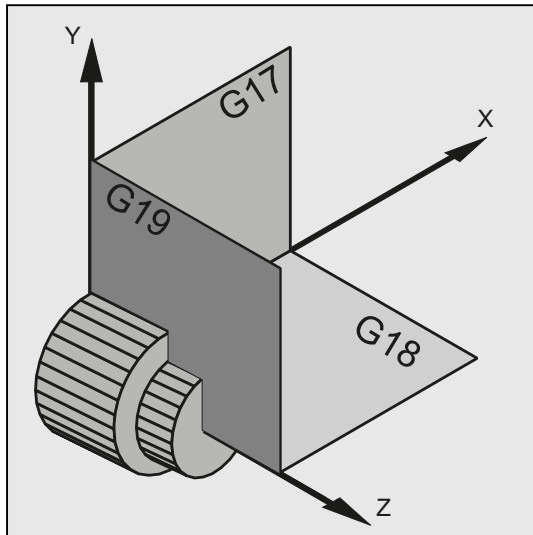
Code de programme	Commentaire
N10 G17 T5 D8	; Appel du plan de travail X/Y, appel de l'outil. La correction de longueur d'outil se fait dans l'axe Z.
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; La correction du rayon s'effectue dans le plan X/Y.
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; La correction de l'interpolation circulaire/du rayon de l'outil s'effectue dans le plan X/Y.

Informations complémentaires

Généralités

Il est recommandé de définir le plan de travail G17 à G19 au début du programme. Le plan de travail par défaut est G18 (plan Z/X) pour le tournage.

Tournage :



Pour le calcul du sens de rotation, la commande a besoin de l'indication du plan de travail (voir à ce sujet l'interpolation circulaire G2/G3).

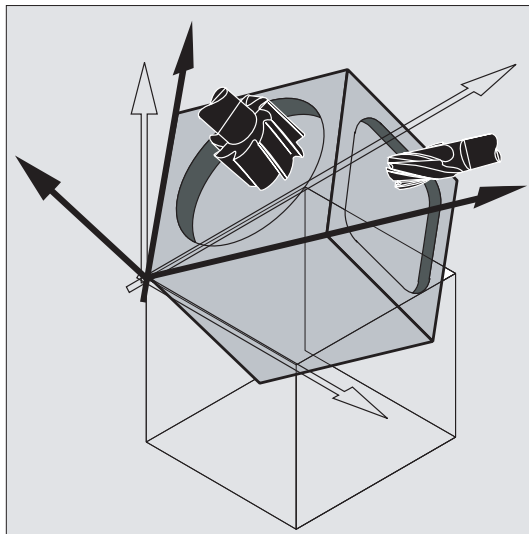
Usinage sur des plans obliques

En faisant pivoter le système de coordonnées avec ROT (voir chapitre "Décalage du système de coordonnées"), vous faites basculer les axes de coordonnées dans le plan oblique. Les plans de travail pivotent en même temps.

Correction de longueur d'outil dans un plan oblique

D'une manière générale, la correction de longueur d'outil est toujours calculée par référence au plan de travail figé dans l'espace, non pivoté.

Fraisage :



Remarque

Avec les fonctionnalités de la "correction de longueur d'outil pour outils orientables", vous pouvez calculer les composantes de la longueur d'outil adaptées aux plans de travail qui ont été pivotés.

Le choix du plan de correction s'effectue avec CUT2D, CUT2DF. Pour de plus amples informations à ce sujet et sur cette possibilité de calcul, voir le chapitre "Corrections de rayon de l'outil [Page 275]".

Pour la définition dans l'espace du plan de travail, la commande numérique dispose de possibilités de transformation de coordonnées très confortables. Pour plus d'informations à ce sujet, voir le chapitre "Transformations des coordonnées (Frames) [Page 337]".

8.3 Cotes

La base de la plupart des programmes CN est un dessin de la pièce avec des cotes concrètes.

Ces cotes peuvent être indiquées de la manière suivante :

- Cotes absolues ou cotes relatives
- Millimètres ou pouces
- Rayon ou diamètre (pour le tournage)

Pour que les cotes d'un dessin puissent être appliquées directement (sans conversion) au programme CN, l'utilisateur dispose d'instructions de programmation spécifiques pour les différents types de cotes possibles.

8.3.1 Indication de cotes absolues (G90, AC)

Fonction

En cotes absolues, les positions se rapportent toujours à l'origine du système de coordonnées valide à l'instant, autrement dit l'utilisateur programme la position absolue que l'outil doit accoster.

Indication de cotes absolues à effet modal

L'indication de cotes absolues à effet modal est activée par l'instruction G90. Elle est valable pour tous les axes qui sont programmés dans les blocs CN qui suivent.

Indication de cotes absolues à effet non modal

Lorsque l'indication de cotes relatives (G91) est pré-réglée, l'instruction AC permet de régler l'indication de cotes absolues à effet non modal pour des axes individuels.

Remarque

L'indication de cotes absolues à effet non modal (AC) est également possible pour les positionnements de broche (SPOS, SPOSA) et les paramètres d'interpolation (I, J, K).

Syntaxe

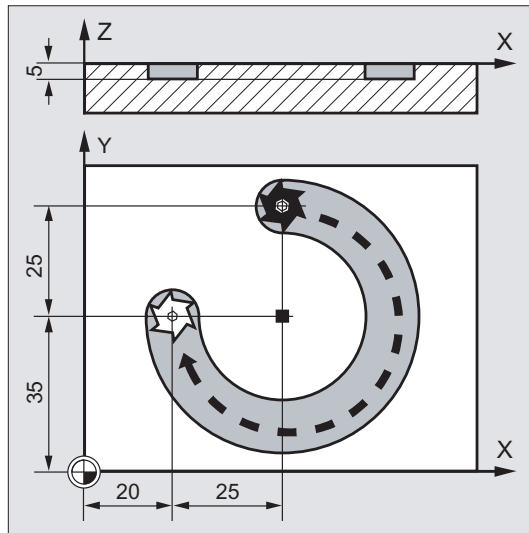
```
G90  
<Axe>=AC (<valeur>)
```

Signification

G90 :	Instruction d'activation de l'indication de cotes absolues à effet modal
AC :	Instruction d'activation de l'indication de cotes absolues à effet non modal
<axe> :	Descripteur de l'axe à déplacer
<valeur> :	Position de consigne de l'axe à déplacer en cotes absolues

Exemples

Exemple 1 : Fraisage

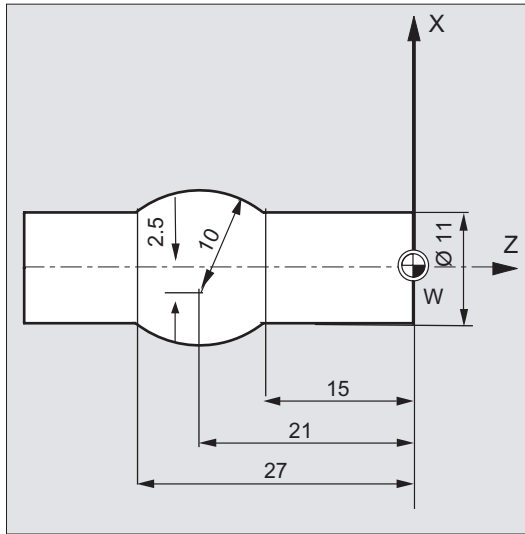


Code de programme	Commentaire
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Introduction de cotes absolues, accostage de la position XYZ en vitesse rapide, sélection d'outil, broche en marche avec sens de rotation horaire
N20 G1 Z-5 F500	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	; Interpolation circulaire dans le sens horaire, point final et centre du cercle en cotes absolues
N40 G0 Z2	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
N5 T1 D1 S2000 M3	; Mise en place de l'outil T1, broche en marche avec sens de rotation horaire
N10 G0 G90 X11 Z1	; Introduction de cotes absolues, accostage de la position XZ en vitesse rapide
N20 G1 Z-15 F0.2	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)	; Interpolation circulaire dans le sens antihoraire, point final et centre du cercle en cotes absolues
N40 G1 Z-40	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Voir aussi

Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91)
 [Page 172]

8.3.2 Indication de cotes relatives (G91, IC)

Fonction

En cotes relatives, la position se rapporte au dernier point accosté, autrement dit la programmation en cotes relatives décrit de combien l'outil doit se déplacer.

Indication de cotes relatives à effet modal

L'indication de cotes relatives à effet modal est activée par l'instruction G91. Elle est valable pour tous les axes qui sont programmés dans les blocs CN qui suivent.

Indication de cotes relatives à effet non modal

Lorsque l'indication de cotes absolues (G90) est pré-réglée, l'instruction IC permet de régler l'indication de cotes relatives à effet non modal pour des axes individuels.

Remarque

L'indication de cotes relatives à effet non modal (IC) est également possible pour les positionnements de broche (SPOS, SPOSA) et les paramètres d'interpolation (I, J, K).

Syntaxe

```
G91
<Axe>=IC (<valeur>)
```

Signification

G91 :	Instruction d'activation de l'indication de cotes relatives à effet modal
IC :	Instruction d'activation de l'indication de cotes relatives à effet non modal
<axe> :	Descripteur de l'axe à déplacer
<valeur> :	Position de consigne de l'axe à déplacer en cotes relatives

Extension de G91

Pour certaines applications telles que l'effleurement, seule la course programmée est exécutée lorsque l'indication en cotes relatives est activée. Le déplacement correspondant au décalage d'origine activé ou à la correction de longueur d'outil n'est pas exécuté.

Ce comportement est réglable séparément pour le décalage d'origine activé et la correction de longueur d'outil au moyen des données de réglage suivantes :

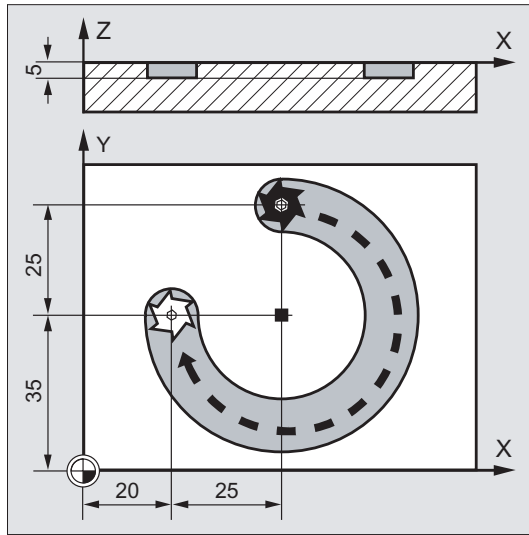
SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (décalages d'origine dans des frames)

SD42442 \$SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG (corrections de longueur d'outil)

Valeur	Signification
0	En cas de programmation incrémentale d'un axe (indication de cotes relatives), le déplacement correspondant au décalage d'origine activé ou à la correction de longueur d'outil n'est pas exécuté.
1	En cas de programmation incrémentale d'un axe (indication de cotes relatives), le déplacement correspondant au décalage d'origine activé ou à la correction de longueur d'outil est exécuté.

Exemples

Exemple 1 : Fraisage

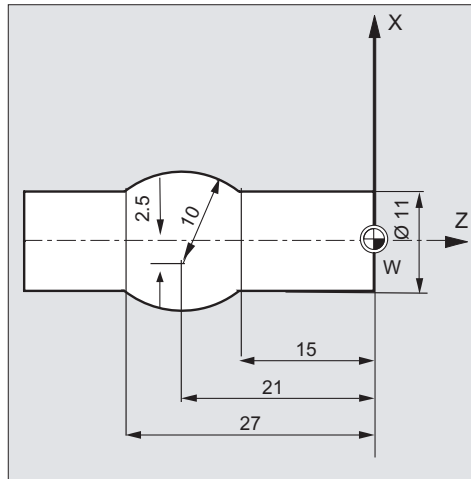


Code de programme	Commentaire
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Introduction de cotes absolues, accostage de la position XYZ en vitesse rapide, sélection d'outil, broche en marche avec sens de rotation horaire
N20 G1 Z-5 F500	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25	; Interpolation circulaire dans le sens horaire, point final du cercle en cotes absolues, centre du cercle en cotes relatives
N40 G0 Z2	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
N5 T1 D1 S2000 M3	; Mise en place de l'outil T1, broche en marche avec sens de rotation horaire
N10 G0 G90 X11 Z1	; Indication de cotes absolues, accostage de la position XZ en vitesse rapide
N20 G1 Z-15 F0.2	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	; Interpolation circulaire dans le sens antihoraire, point final du cercle en cotes absolues, centre du cercle en cotes relatives
N40 G1 Z-40	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Exemple 3 : Indication de cotes relatives sans exécution du déplacement correspondant au décalage d'origine activé

Réglages :

- G54 contient un décalage de 25 sur l'axe X.
- SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0

Code de programme	Commentaire
N10 G90 G0 G54 X100	
N20 G1 G91 X10	; L'indication de cotes relatives est activée, déplacement de 10mm sur l'axe X (le déplacement correspondant au décalage d'origine n'est pas exécuté).
N30 G90 X50	; L'indication de cotes absolues est activée, accostage de la position X75 (le déplacement correspondant au décalage d'origine est exécuté).

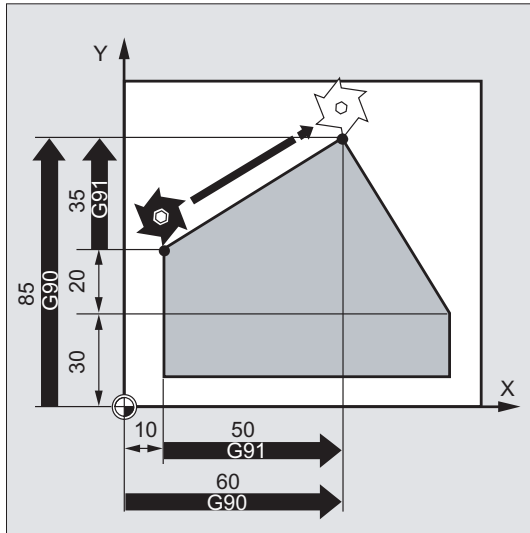
Voir aussi

Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91)
[Page 172]

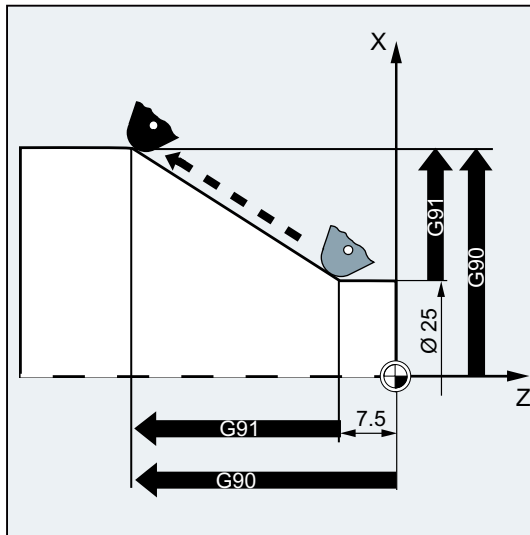
8.3.3 Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91)

Les deux figures ci-dessous illustrent la programmation en cotes absolues (G90) et en cotes relatives (G91) à partir d'exemples de tournage et de fraisage.

Fraisage :



Tournage :



Remarque

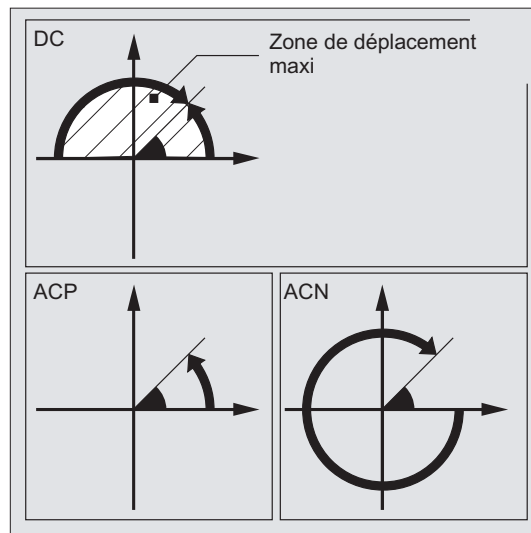
Sur les tours classiques, on a l'habitude de considérer les déplacements incrémentaux dans l'axe transversal comme des valeurs de rayons, alors que les cotes absolues sont indiquées au diamètre. Ce réglage pour G90 a lieu avec les instructions DIAMON, DIAMOF et DIAM90.

8.3.4 Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN)

Fonction

Pour le positionnement d'axes rotatifs suivant des cotes absolues, on dispose des instructions à effet non modal DC, ACP et ACN, qui sont indépendantes de G90/G91.

DC, ACP et ACN se distinguent par la stratégie d'accostage utilisée :



Syntaxe

```
<Axe rotatif>=DC(<valeur>)
<Axe rotatif>=ACP(<valeur>)
<Axe rotatif>=ACN(<valeur>)
```

Signification

<axe rotatif> :	Descripteur de l'axe rotatif à déplacer (p. ex. A, B ou C)
DC :	Instruction d'accostage direct de la position L'axe rotatif rejoint la position programmée par le chemin direct le plus court. Le déplacement maximum d'un axe rotatif est de 180°.
ACP :	Instruction d'accostage de la position dans le sens positif L'axe rotatif rejoint la position programmée dans le sens de rotation positif de l'axe (sens antihoraire).
ACN :	Instruction d'accostage de la position dans le sens négatif L'axe rotatif rejoint la position programmée dans le sens de rotation négatif de l'axe (sens horaire).
<valeur> :	Position d'axe rotatif à accoster en cotes absolues Plage de valeurs : 0 - 360 degrés

Remarque

Le sens de rotation positif (sens horaire ou antihoraire) est défini par un paramètre machine.

Remarque

Pour le positionnement avec indication de sens (ACP, ACN), la plage de déplacement entre 0° et 360° doit avoir été réglée dans les paramètres machine (comportement modulo). Pour déplacer des axes rotatifs modulo de plus de 360° dans un bloc, il convient de programmer G91 ou IC.

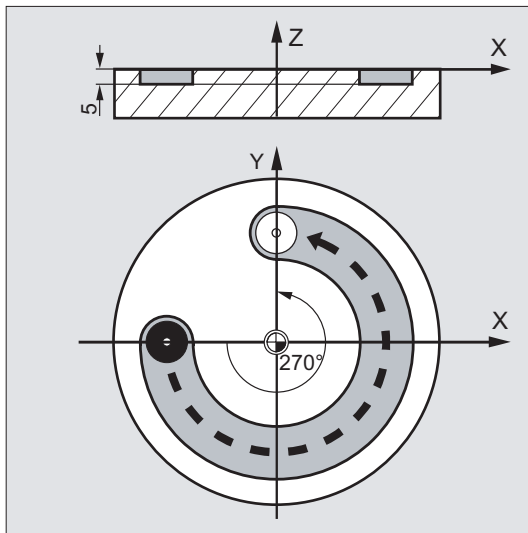
Remarque

Les instructions DC, ACP et ACN peuvent également être utilisées pour le positionnement de broche (SPOS, SPOSA) depuis l'arrêt.

Exemple : SPOS=DC (45)

Exemple

Opération de fraisage sur plateau tournant



L'outil est immobile, le plateau tourne jusqu'à la position de 270° dans le sens horaire. Ceci engendre une rainure circulaire.

Code de programme	Commentaire
N10 SPOS=0	; Broche en asservissement de position
N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1	; Indication de cotes absolues, approche de l'outil T1 en vitesse rapide
N30 G1 Z-5 F500	; Abaissement de l'outil en vitesse d'avance
N40 C=ACP(270)	; Le plateau tourne jusqu'à la position de 270 degrés dans le sens horaire (positif), l'outil fraise une rainure circulaire.
N50 G0 Z2 M30	; Relèvement, fin du programme

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Axes rotatifs (R2)

8.3.5 Indication de cotes en pouces ou de cotes métriques (G70/G700, G71/G710)

Fonction

Les fonctions G suivantes vous permettent de commuter entre le système de mesure métrique et le système de mesure en pouce.

Syntaxe

G70 / G71

G700 / G710

Signification

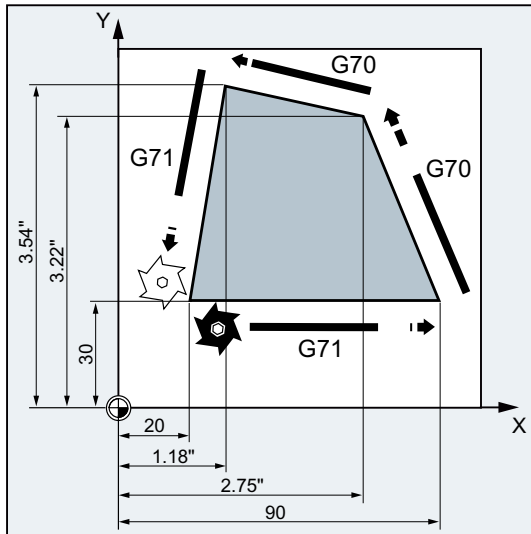
- G70 : Activation du système de mesure en pouces
La lecture et l'écriture des données géométriques de longueur s'effectuent dans le système de mesure en pouces.
La lecture et l'écriture des caractéristiques techniques telles qu'avances, corrections d'outils ou décalages d'origine réglables ainsi que paramètres machine et variables système s'effectuent dans le système de base réglé (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC).
- G71 : Activation du système métrique
La lecture et l'écriture des données géométriques de longueur s'effectuent dans le système métrique.
La lecture et l'écriture des caractéristiques techniques telles qu'avances, corrections d'outils ou décalages d'origine réglables ainsi que paramètres machine et variables système s'effectuent dans le système de base réglé (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC).
- G700 : Activation du système de mesure en pouces
La lecture et l'écriture de l'ensemble des données géométriques et caractéristiques techniques (voir ci-dessus) s'effectuent dans le système de mesure en pouces.
- G710 : Activation du système métrique
La lecture et l'écriture de l'ensemble des données géométriques et caractéristiques techniques (voir ci-dessus) s'effectuent dans le système métrique.

Exemple

Passage de l'indication de cotes en pouces à l'indication de cotes métriques et vice versa

Le système de base réglé est métrique :

MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = TRUE



Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X=20 mm, Y=30 mm, Z=2 mm, F=vitesse rapide mm/min
N20 G1 Z-5 F500	; Z=-5 mm, F=500 mm/min
N30 X90	; X=90 mm
N40 G70 X2.75 Y3.22	; Système de mesure programmé : pouce X=2.75 pouces, Y=3.22 pouces, F=500 mm/min
N50 X1.18 Y3.54	; X=1.18 pouces, Y=3.54 pouces, F=500 mm/min
N60 G71 X20 Y30	; Système de mesure programmé : cotes métriques X=20 mm, Y=30 mm, F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm, F=vitesse rapide mm/min
N80 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

G70/G71

Lorsque G70/G71 sont activés, seules les données géométriques suivantes sont interprétées dans le système de mesure respectif :

- Informations de déplacement (X, Y, Z...)
- Programmation d'un cercle :
 - Coordonnées de points intermédiaires (I1, J1, K1)
 - Paramètres d'interpolation (I, J, K)
 - Rayon de cercle (CR)
- Pas du filet (G34, G35)
- Décalage d'origine programmable (TRANS)
- Rayon polaire (RP)

Actions synchrones

Si aucun système de mesure explicite n'est programmé (G70/G71/G700/G710) dans une action synchrone (section de condition et/ou section d'action), le système de mesure actif est celui qui est activé dans le canal au moment de l'exécution.

IMPORTANT

Lecture de données de positionnement dans les actions synchrones

En l'absence de programmation explicite du système de mesure dans l'action synchrone (section de condition et/ou section d'action ou fonction technologique), les données de positionnement de longueur dans l'action synchrone sont toujours lues dans le système de base paramétré .
--

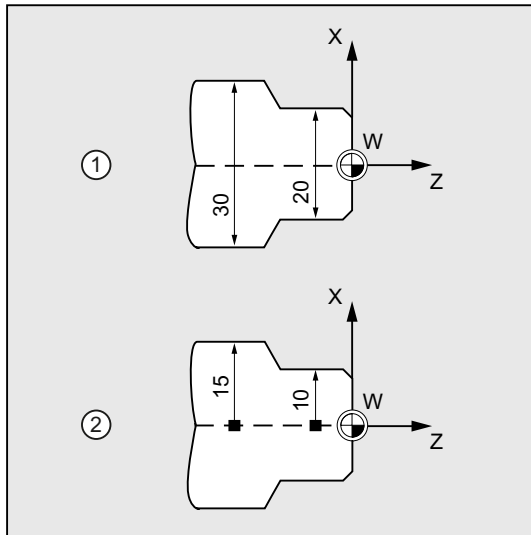
Bibliographie

- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, système de valeurs réelles/de consignes, régulation (G2), chapitre "Système de mesure métrique ou inch"
- Manuel de programmation Notions complémentaires, chapitre "Actions synchrones au déplacement"
- Description fonctionnelle Actions synchrones

8.3.6 Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)

Fonction

Dans le cas du tournage, les cotes pour l'axe transversal peuvent être indiquées de manière diamétrale (①) ou radiale (②) :



Afin que les cotes puissent être appliquées directement dans le programme CN, sans conversion à partir du schéma technique, la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal peut être activée avec les instructions à effet modal `DIAMON`, `DIAM90`, `DIAMOF` et `DIAMCYCOF`.

Remarque

La programmation diamétrale/radiale spécifique au canal se rapporte à l'axe géométrique défini en tant qu'axe transversal au moyen du paramètre machine `MD20100 $MC_DIAMETER_AX_DEF` (→ voir les indications du constructeur de la machine).

Le paramètre machine `MD20100` permet uniquement de définir un axe transversal par canal.

Syntaxe

`DIAMON`
`DIAM90`
`DIAMOF`

Signification

DIAMON :	<p>Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique au canal et indépendante</p> <p>L'effet de DIAMON est indépendant du mode programmé pour les cotes (cotes absolues G90 ou cotes relatives G91) :</p> <ul style="list-style-type: none">• pour G90 : Cotes diamétrales• pour G91 : Cotes diamétrales
DIAM90 :	<p>Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique au canal et dépendante</p> <p>L'effet de DIAM90 dépend du mode programmé pour les cotes :</p> <ul style="list-style-type: none">• pour G90 : Cotes diamétrales• pour G91 : Indication de cotes au rayon
DIAMOF :	<p>Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique au canal</p> <p>La désactivation de la programmation diamétrale entraîne l'activation de la programmation radiale spécifique au canal. L'effet de DIAMOF est indépendant du mode programmé pour les cotes :</p> <ul style="list-style-type: none">• pour G90 : Indication de cotes au rayon• pour G91 : Indication de cotes au rayon
DIAMCYCOF :	<p>Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique au canal pendant l'exécution du cycle</p> <p>Le mode radial des calculs est ainsi toujours possible dans le cycle. Pour l'affichage de position et l'affichage de base du bloc, la dernière fonction G active de ce groupe reste active.</p>

Remarque

Avec DIAMON ou DIAM90, les valeurs réelles de l'axe transversal sont toujours affichées comme diamètre. Cela est aussi valable pour la lecture des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec MEAS, MEAW, \$P_EP[x] et \$AA_IW[x].

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Z0	; Accostage du point de départ
N20 DIAMOF	; Programmation diamétrale désactivée
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	; Axe X = axe transversal, programmation radiale activée, accostage de la position radiale X30
N40 DIAMON	; La programmation diamétrale est activée pour l'axe transversal.
N50 G1 X70 Z-20	; Accostage de la position diamétrale X70 et Z-20
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; Programmation diamétrale pour la cote absolue et programmation radiale pour la cote relative
N80 G91 X10 Z-20	; Cote relative activée
N90 G90 X10	; Cote absolue activée
N100 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

Valeurs de diamètre (DIAMON/DIAM90)

Les valeurs de diamètre sont valables pour les données suivantes :

- Visualisation de la position réelle de l'axe transversal dans le système de coordonnées pièce
- Mode JOG : incréments pour le mode manuel incrémental et le déplacement par manivelle
- Programmation de positions finales :
Paramètres d'interpolation I, J, K avec G2/G3, si ceux-ci sont programmés de manière absolue avec AC.
En cas de programmation incrémentale (IC) de I, J, K, le rayon est toujours pris en compte.
- Lecture de valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec :
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

8.3.7 Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)

Fonction

En plus de la programmation diamétrale spécifique au canal, la programmation diamétrale spécifique à l'axe permet d'obtenir l'indication de cotes et l'affichage au diamètre avec un effet modal ou non modal pour un ou plusieurs axes.

Remarque

La programmation diamétrale spécifique à l'axe est uniquement possible pour les axes qui sont autorisés par le paramètre machine MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK comme autres axes transversaux pour la programmation diamétrale spécifique à l'axe (→ voir les indications du constructeur de la machine).

Syntaxe

Programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale pour plusieurs axes transversaux dans le canal :

```
DIAMONA [<axe>]  
DIAM90A [<axe>]  
DIAMOFA [<axe>]  
DIACYCOFA [<axe>]
```

Application de la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal :

```
DIAMCHANA [<axe>]  
DIAMCHAN
```

Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale :

```
<Axe>=DAC (<valeur>)  
<Axe>=DIC (<valeur>)  
<Axe>=RAC (<valeur>)  
<Axe>=RIC (<valeur>)
```

Signification

Programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale

DIAMONA :	<p>Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et indépendante</p> <p>L'effet de DIAMONA est indépendant du mode programmé pour les cotes (G90/G91 ou AC/IC) :</p> <ul style="list-style-type: none">• pour G90, AC : Cotes diamétrales• pour G91, IC : Cotes diamétrales
DIAM90A :	<p>Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et dépendante</p> <p>L'effet de DIAM90A dépend du mode programmé pour les cotes :</p> <ul style="list-style-type: none">• pour G90, AC : Cotes diamétrales• pour G91, IC : Indication de cotes au rayon
DIAMOFA :	<p>Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe</p> <p>La désactivation de la programmation diamétrale entraîne l'activation de la programmation radiale spécifique à l'axe. L'effet de DIAMOFA est indépendant du mode programmé pour les cotes :</p> <ul style="list-style-type: none">• pour G90, AC : Indication de cotes au rayon• pour G91, IC : Indication de cotes au rayon
DIACYCOFA :	<p>Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe pendant l'exécution du cycle</p> <p>Le mode radial des calculs est ainsi toujours possible dans le cycle. Pour l'affichage de position et l'affichage de base du bloc, la dernière fonction G active de ce groupe reste active.</p>
<axe> :	<p>Descripteur de l'axe pour lequel la programmation diamétrale spécifique à l'axe doit être activée</p> <p>Les descripteurs d'axes autorisés sont :</p> <ul style="list-style-type: none">• Nom d'axe géométrique/d'axe de canalou• Nom d'axe machine <p>Plage de valeurs : L'axe indiqué doit être un axe connu dans le canal.</p> <p>Autres conditions :</p> <ul style="list-style-type: none">• L'axe doit être autorisé pour la programmation diamétrale spécifique à l'axe par le paramètre machine MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK.• Les axes rotatifs ne sont pas autorisés comme axes transversaux.

Application de la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal

- DIAMCHANA :** L'instruction `DIAMCHANA [<axe>]` applique l'état du canal de la programmation diamétrale/radiale à l'**axe indiqué** qui est ainsi affecté à la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal.
- DIAMCHAN :** L'instruction `DIAMCHAN` applique l'état du canal de la programmation diamétrale/radiale à **tous** les axes autorisés pour la programmation diamétrale spécifique à l'axe, ces axes étant ainsi affectés à la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal.

Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale

La programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale détermine le type de cotes comme valeur de diamètre ou de rayon dans le programme pièce, ainsi que les actions synchrones. L'état modal de la programmation diamétrale/radiale n'est pas modifié.

- DAC :** L'instruction `DAC` active le type de cotes suivant à effet non modal pour l'axe indiqué :
Diamètre en cotes absolues
- DIC :** L'instruction `DIC` active le type de cotes suivant à effet non modal pour l'axe indiqué :
Diamètre en cotes relatives
- RAC :** L'instruction `RAC` active le type de cotes suivant à effet non modal pour l'axe indiqué :
Rayon en cotes absolues
- RIC :** L'instruction `RIC` active le type de cotes suivant à effet non modal pour l'axe indiqué :
Rayon en cotes relatives

Remarque

Avec `DIAMONA [<axe>]` ou `DIAM90A [<axe>]`, les valeurs réelles de l'axe transversal sont toujours affichées comme diamètre. Cela est aussi valable pour la lecture des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec `MEAS`, `MEAW`, `$P_EP[x]` et `$AA_IW[x]`.

Remarque

Lors de la permutation d'un axe transversal supplémentaire en raison d'une requête `GET`, l'état de la programmation diamétrale/radiale est repris dans l'autre canal avec `RELEASE [<axe>]`.

Exemples

Exemple 1 : Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et modale

X est l'axe transversal dans le canal, la programmation diamétrale spécifique à l'axe est autorisée pour Y.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	; Activation de la programmation diamétrale spécifique au canal pour X
N15 DIAMOF	; Désactivation de la programmation diamétrale spécifique au canal
N20 DIAMONA[Y]	; Activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale pour Y
N25 X200 Y100	; Programmation radiale activée pour X
N30 DIAMCHANA[Y]	; Y prend en compte l'état de la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal et lui est affecté.
N35 X50 Y100	; Programmation radiale activée pour X et Y
N40 DIAMON	; Activation de la programmation diamétrale spécifique au canal
N45 X50 Y100	; Programmation diamétrale activée pour X et Y

Exemple 2 : Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale

X est l'axe transversal dans le canal, la programmation diamétrale spécifique à l'axe est autorisée pour Y.

Code de programme	Commentaire
N10 DIAMON	; Activation de la programmation diamétrale spécifique au canal
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	; Activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale pour Y
N20 G01 X=RIC(5)	; Type de cotes X activé pour ce bloc : Rayon en cotes relatives
N25 X=RAC(80)	; Type de cotes X activé pour ce bloc : Rayon en cotes absolues
N30 WHEN \$SAA_IM[Y]> 50 DO POS[X]=RIC(1)	; X est l'axe de commande. Type de cotes X activé pour ce bloc : Rayon en cotes relatives
N40 WHEN \$SAA_IM[Y]>60 DO POS[X]=DAC(10)	; X est l'axe de commande. Type de cotes X activé pour ce bloc : Rayon en cotes absolues
N50 G4 F3	

Informations complémentaires

Valeurs de diamètre (DIAMONA/DIAM90A)

Les valeurs de diamètre sont valables pour les données suivantes :

- Visualisation de la position réelle de l'axe transversal dans le système de coordonnées pièce
- Mode JOG : incréments pour le mode manuel incrémental et le déplacement par manivelle
- Programmation de positions finales :

Paramètres d'interpolation I, J, K avec G2/G3, si ceux-ci sont programmés de manière absolue avec AC.

En cas de programmation incrémentale IC de I, J, K, le rayon est toujours pris en compte.

- Lecture de valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec :

MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

Programmation diamétrale spécifique à l'axe et non modale (DAC, DIC, RAC, RIC)

Les instructions DAC, DIC, RAC, RIC sont autorisées pour toutes les instructions pour lesquelles la programmation diamétrale spécifique au canal est prise en compte :

- Position de l'axe : X. . . , POS, POSA
- Oscillation : OSP1, OSP2, OSS, OSE, POSP
- Paramètres d'interpolation : I, J, K
- Élément de contour : droit avec indication d'angle
- Retrait rapide : POLF[AX]
- Déplacement dans le sens de l'outil : MOVTT
- Accostage et retrait en douceur :

G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341

8.4 Position de la pièce lors du tournage

Désignations des axes

La dénomination habituelle des deux axes géométriques orthogonaux est la suivante :

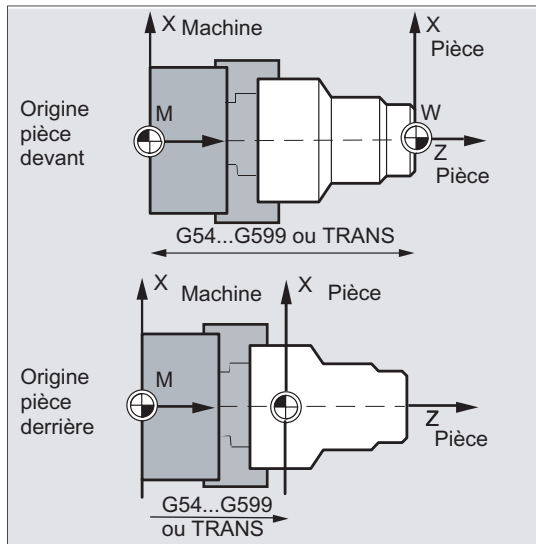
Axe longitudinal = axe Z (abscisse)

Axe transversal = axe X (ordonnée)

Origine pièce

Alors que l'origine machine est prédéfinie et fixe, la position de l'origine pièce peut être choisie librement sur l'axe longitudinal. En général, on place l'origine pièce sur la partie frontale ou arrière de la pièce.

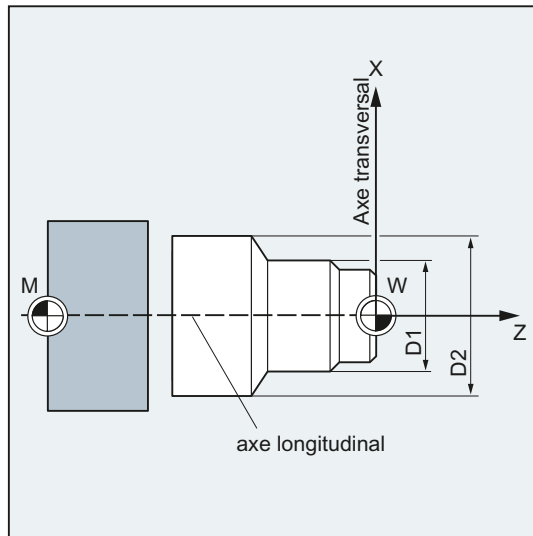
Les origines pièce et machine sont toutes deux placées sur l'axe de rotation. De ce fait, le décalage réglable dans l'axe X est nul.



M	Origine machine
W	Origine pièce
Z	Axe longitudinal
X	Axe transversal
G54 à G599 ou TRANS	Appel pour la position de l'origine de la pièce

Axe transversal

Pour l'axe transversal, les cotes sont généralement indiquées au diamètre (cotes doubles par rapport aux autres axes).



L'axe géométrique utilisé comme axe transversal est à préciser dans les paramètres machine (→ constructeur de la machine).

Instructions de déplacement

9.1 Informations générales pour les instructions de déplacement

Éléments de contour

Le contour de pièce programmé peut se composer des éléments de contour suivants :

- Droites
- Arcs de cercle
- Hélices (par superposition de droites et d'arcs de cercle)

Instructions de déplacement

Pour réaliser ces éléments de contour, on dispose de différentes instructions de déplacement :

- Déplacement à vitesse rapide (G0)
- Interpolation linéaire (G1)
- Interpolation circulaire dans le sens horaire (G2)
- Interpolation circulaire dans le sens antihoraire (G3)

Les instructions de déplacement sont des fonctions à effet modal.

Positions de destination

Un bloc de déplacement contient les positions de destination des axes à déplacer (axes à interpolation, axes synchrones, axes de positionnement).

La programmation des positions de destination peut avoir lieu en coordonnées cartésiennes ou polaires.

PRUDENCE
Une adresse d'axe ne peut être programmée qu'une seule fois dans un bloc.

Point de départ - Point de destination

Le déplacement se fait toujours de la dernière position accostée à la position de destination programmée. Cette position de destination devient alors, à son tour, la position de départ dans l'instruction de déplacement suivante.

Contour de pièce

Exécutés successivement, les blocs de déplacement créent le contour de la pièce :

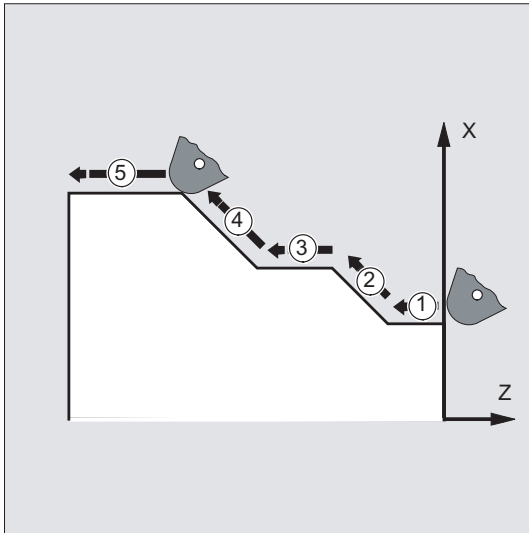


Figure 9-1 Blocs de déplacement pour le tournage

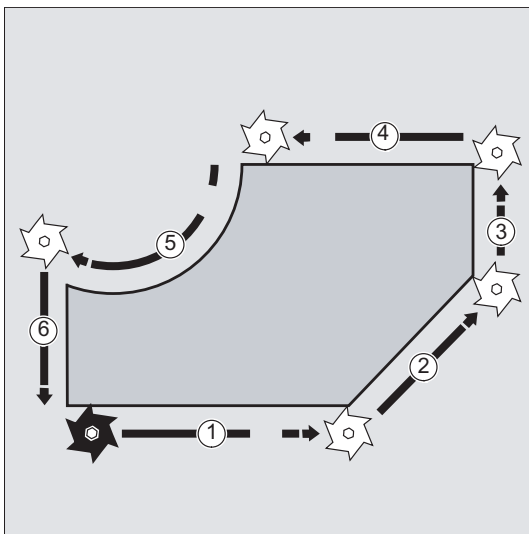


Figure 9-2 Blocs de déplacement pour le fraisage

IMPORTANT
Avant de lancer une opération, il faut positionner l'outil pour exclure tout endommagement aussi bien de l'outil que de la pièce.

9.2 Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)

Fonction

La position indiquée dans le bloc CN en coordonnées cartésiennes peut être accostée par déplacement à vitesse rapide G0, interpolation linéaire G1 ou interpolation circulaire G2 /G3.

Syntaxe

```
G0 X... Y... Z...
G1 X... Y... Z...
G2 X... Y... Z... ...
G3 X... Y... Z... ...
```

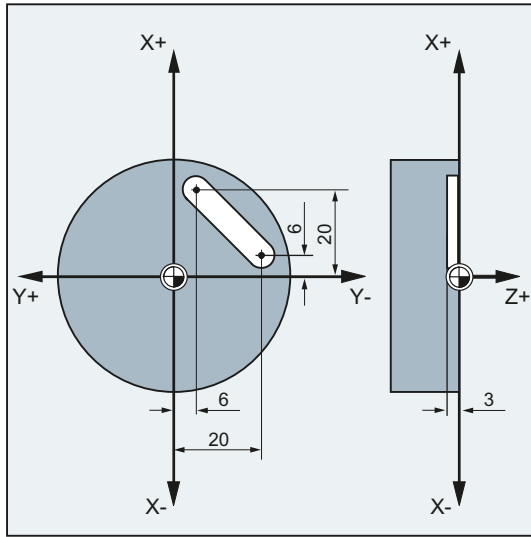
Signification

G0 : Instruction d'activation du déplacement à vitesse rapide
 G1 : Instruction d'activation de l'interpolation linéaire
 G2 : Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens horaire
 G3 : Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens anti-horaire
 X... : Coordonnée cartésienne de la position de destination en X
 Y... : Coordonnée cartésienne de la position de destination en Y
 Z... : Coordonnée cartésienne de la position de destination en Z

Remarque

Outres les coordonnées cartésiennes de la position de destination X... , Y... , Z... , d'autres indications sont nécessaires pour l'interpolation circulaire G2 / G3 (par exemple les coordonnées du centre du cercle; voir "Types d'interpolations circulaires (G2/G3, ...) [Page 207]").

Exemple



Code de programme	Commentaire
N10 G17 S400 M3	; Sélection du plan de travail, broche sens horaire
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Accostage de la position de départ indiquée avec des coordonnées cartésiennes en vitesse rapide
N30 G1 Z-3 F40	; Activation de l'interpolation linéaire, approche de l'outil
N40 X12 Y-20	; Accostage de la position finale indiquée avec des coordonnées cartésiennes suivant une droite inclinée
N50 G0 Z100 M30	; Dégagement en vitesse rapide pour le changement d'outil

9.3 Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires

9.3.1 Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112)

Fonction

Le point qui sert d'origine pour la cotation s'appelle le pôle.

Le pôle peut être indiqué avec des coordonnées cartésiennes ou polaires.

Les instructions G110 à G112 permettent de définir un point de référence univoque pour les coordonnées polaires. L'indication de cotes absolues ou relatives n'a donc aucun effet.

Syntaxe

```
G110/G111/G112 X... Y... Z...
G110/G111/G112 AP=... RP=...
```

Signification

G110 ... : Avec l'instruction G110, les coordonnées polaires qui suivent se rapportent **à la dernière position accostée**.

G111 ... : Avec l'instruction G111, les coordonnées polaires qui suivent se rapportent **à l'origine du système de coordonnées pièce courant**.

G112 ... : Avec l'instruction G112, les coordonnées polaires qui suivent se rapportent **au dernier pôle valide**.

Remarque :

Les instructions G110...G112 sont à programmer dans un bloc CN spécifique.

X... Y... Z... : Indication du pôle en coordonnées cartésiennes

AP=... RP=... : Indication du pôle en coordonnées polaires

AP=... : Angle polaire

Angle situé entre le rayon polaire et l'axe horizontal du plan de travail (par exemple l'axe X pour G17). Le sens de rotation positif est le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Plage de valeurs : $\pm 0...360^\circ$

RP=... : Rayon polaire

L'indication est **toujours en valeurs absolues positives**, en [mm] ou en [inch].

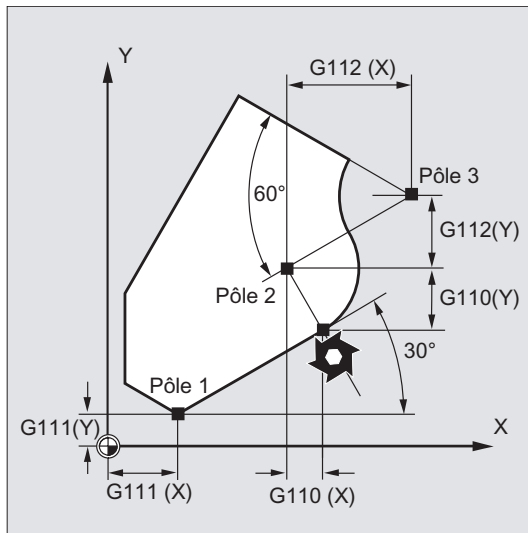
Remarque

Dans le programme CN, il est possible d'alterner d'un bloc à l'autre entre coordonnées polaires et coordonnées cartésiennes. L'utilisation de désignations cartésiennes (X..., Y..., Z...) permet de retourner directement au système cartésien. Le pôle défini est conservé jusqu'en fin de programme.

Remarque

Si aucun pôle n'a été défini, c'est l'origine du système de coordonnées pièce courant qui fait office de pôle.

Exemple



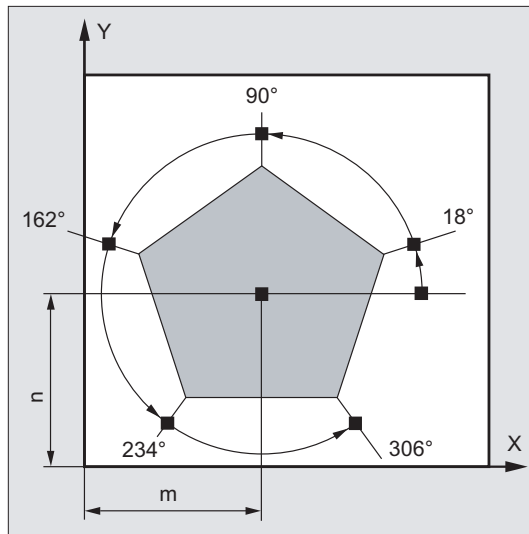
Les pôles 1 à 3 sont définis de la manière suivante :

- Pôle 1 avec G111 X... Y...
- Pôle 2 avec G110 X... Y...
- Pôle 3 avec G112 X... Y...

9.3.2 Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires (G0, G1, G2, G3, AP, RP)

Fonction

Les instructions de déplacement avec des coordonnées polaires sont utiles lorsque la cotation d'une pièce ou d'un élément de pièce part d'un point central et que les cotes sont indiquées par des angles et des rayons (par exemple dans le cas de réseaux de trous).



Syntaxe

G0/G1/G2/G3 AP=... RP=...

Signification

- G0 : Instruction d'activation du déplacement à vitesse rapide
- G1 : Instruction d'activation de l'interpolation linéaire
- G2 : Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens horaire
- G3 : Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens anti-horaire

AP : Angle polaire
Angle situé entre le rayon polaire et l'axe horizontal du plan de travail (par exemple l'axe X pour G17). Le sens de rotation positif est le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Plage de valeurs : $\pm 0 \dots 360^\circ$

L'angle peut aussi bien être indiqué en coordonnées absolues que relatives.

AP=AC (. . .) : Introduction de cotes absolues

AP=IC (. . .) : Saisie de cotes relatives

En cotes relatives, le dernier angle programmé sert de référence.

L'angle polaire reste mémorisé jusqu'à ce qu'un nouveau pôle soit défini ou que le plan de travail soit modifié.

RP : Rayon polaire

L'indication est **toujours en valeurs absolues positives**, en [mm] ou en [inch].

Le rayon polaire reste mémorisé jusqu'à son remplacement par l'introduction d'une nouvelle valeur.

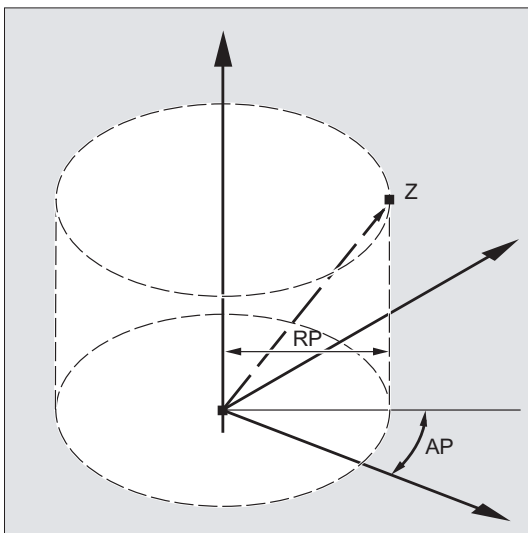
Remarque

Les coordonnées polaires se rapportent au pôle défini avec G110 ... G112 et sont valables dans le plan de travail sélectionné avec G17 à G19.

Remarque

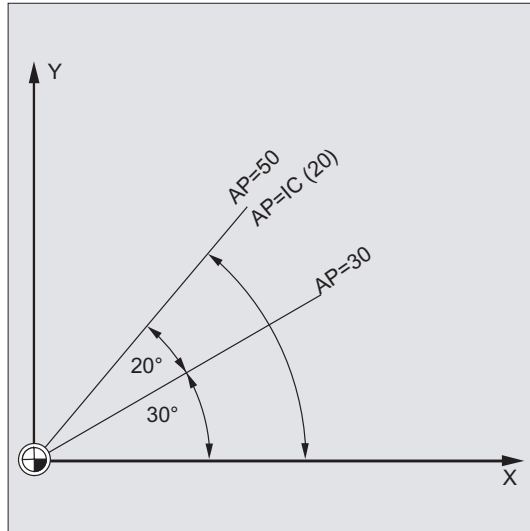
Le 3ème axe géométrique, perpendiculaire au plan de travail, peut être défini en sus comme axe de coordonnées cartésiennes (voir figure suivante). Ainsi, il est possible de programmer des points dans l'espace en coordonnées cylindriques.

Exemple : G17 G0 AP... RP... Z...



Contraintes

- Si des blocs CN contiennent des points de destination en coordonnées polaires, il n'est pas permis de programmer des coordonnées cartésiennes, telles que des paramètres d'interpolation, des adresses d'axes, etc. pour le plan de travail sélectionné.
- Si aucun pôle n'est défini avec G110 ... G112, c'est l'origine du système de coordonnées pièce courant qui fait office de pôle.



- Rayon polaire $RP = 0$

Le rayon polaire est calculé à partir de la distance entre le vecteur du point de départ dans le plan polaire et le vecteur polaire actif. Une fois calculé, le rayon polaire est enregistré de façon modale.

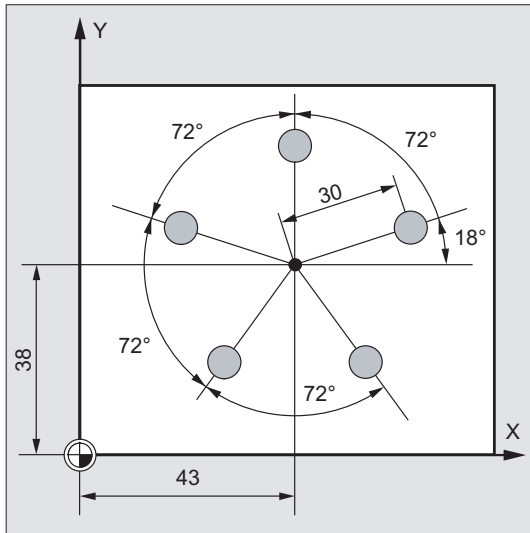
Ceci est indépendant de la définition de pôle choisie (G110 ... G112). Si les deux points sont programmés à l'identique, alors le rayon sera nul et l'alarme 14095 sera générée.

- Programmation de l'angle polaire AP uniquement

Si le bloc actuel ne contient pas de rayon polaire RP, mais un angle polaire AP et s'il existe une différence entre la position actuelle et le pôle en coordonnées pièce, cette différence est utilisée comme rayon polaire et est enregistrée de façon modale. Si la différence est nulle, les coordonnées du pôle seront de nouveau prescrites et le rayon polaire modal restera nul.

Exemple

Réalisation d'un réseau de trous



Les positions des trous sont fournies en coordonnées polaires.

Chaque trou est réalisé suivant la même procédure d'usinage :

Perçage d'avant-trous, perçage sur mesure, alésage...

La gamme opératoire figure dans le sous-programme.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce.
N20 G111 X43 Y38	; Définition du pôle.
N30 G0 RP=30 AP=18 Z5G0	; Accostage du point de départ, indication en coordonnées cylindriques.
N40 L10	; Appel du sous-programme.
N50 G91 AP=72	; Accostage de la position suivante en vitesse rapide, angle polaire en cotes relatives, le rayon polaire du bloc N30 reste mémorisé et peut être omis.
N60 L10	; Appel du sous-programme.
N70 AP=IC(72)	.
N80 L10	...
N90 AP=IC(72)	.
N100 L10	...
N110 AP=IC(72)	.
N120 L10	...
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme.
N90 AP=IC(72)	.
N100 L10	...

Voir aussi

Types d'interpolations circulaires (G2/G3, ...) [Page 207]

9.4 Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF)

Fonction

Les déplacements à vitesse rapide sont mis en oeuvre pour :

- le positionnement rapide de l'outil,
- le contournement de la pièce,
- l'accostage de points de changement d'outils,
- le dégagement de l'outil.

L'interpolation non linéaire est activée avec l'instruction de programme pièce `RTLIOF`, et l'interpolation linéaire avec `RTLION`.

Remarque

La fonction n'est pas appropriée aux opérations d'usinage de la pièce !

Syntaxe

```
G0 X... Y... Z...  
G0 AP=...  
G0 RP=...  
RTLIOF  
RTLION
```

Signification

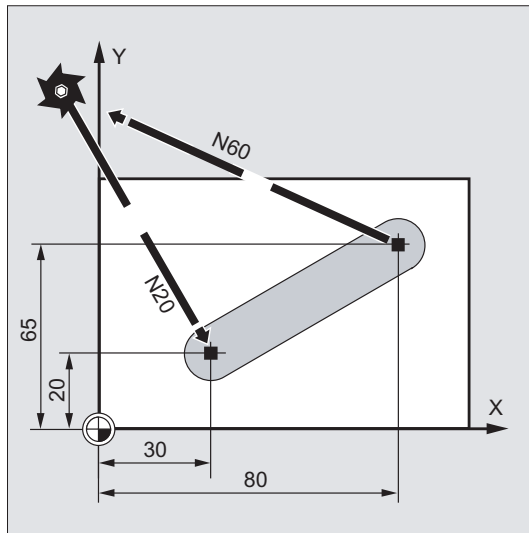
<code>G0 :</code>	Instruction d'activation du déplacement à vitesse rapide Prise d'effet : modale
<code>X... Y... Z... :</code>	Point final en coordonnées cartésiennes
<code>AP=... :</code>	Point final en coordonnées polaires, ici angle polaire
<code>RP=... :</code>	Point final en coordonnées polaires, ici rayon polaire
<code>RTLIOF :</code>	Interpolation non linéaire (interpolation propre à chaque axe à interpolation)
<code>RTLION :</code>	Interpolation linéaire (interpolation commune à tous les axes à interpolation)

Remarque

`G0` n'est pas remplaçable par `G`.

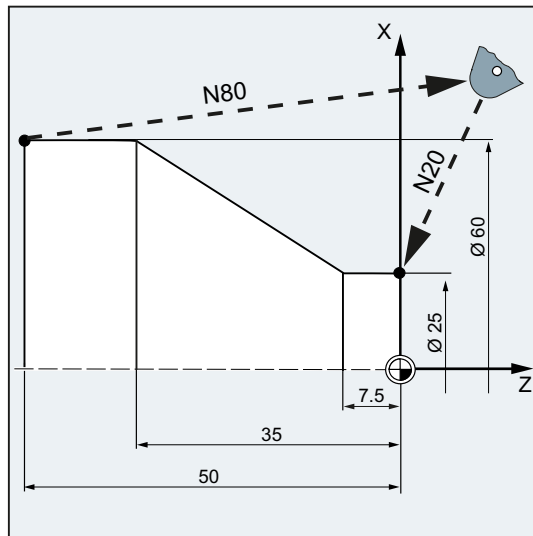
Exemples

Exemple 1 : fraisage



Code de programme	Commentaire
N10 G90 S400 M3	; Introduction en cotes absolues, broche sens horaire
N20 G0 X30 Y20 Z2	; Accostage de la position de départ
N30 G1 Z-5 F1000G1	; Approche de l'outil
N40 X80 Y65	; Déplacement suivant une ligne droite
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Exemple 2 : tournage

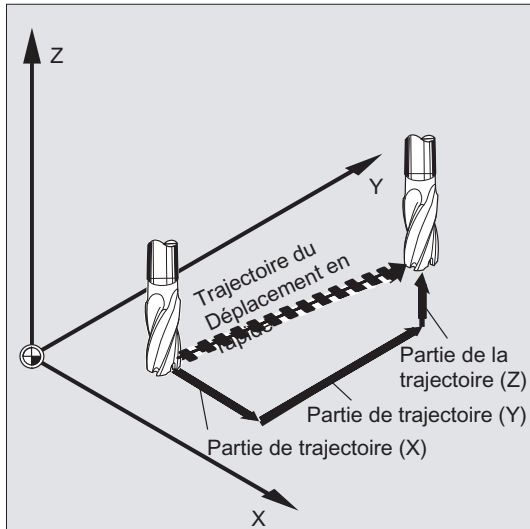


Code de programme	Commentaire
N10 G90 S400 M3	; Introduction en cotes absolues, broche sens horaire
N20 G0 X25 Z5	; Accostage de la position de départ
N30 G1 G94 Z0 F1000G1	; Approche de l'outil
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	; Déplacement suivant une ligne droite
N60 Z-50	
N70G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Informations complémentaires

Vitesse rapide

Le déplacement d'outil programmé avec G0 est exécuté à la plus grande vitesse de déplacement possible (vitesse rapide). La vitesse rapide est définie individuellement pour chaque axe dans les paramètres machine. Si le déplacement à vitesse rapide est exécuté simultanément dans plusieurs axes, la vitesse rapide est déterminée par l'axe qui nécessite le temps le plus long pour effectuer sa part de trajectoire.



Déplacement des axes à interpolation comme axes de positionnement avec G0

En rapide, les axes à interpolation peuvent être déplacés suivant deux modes différents :

- **Interpolation linéaire** (comportement jusqu'à présent) :
Interpolation commune de tous les axes à interpolation
- **Interpolation non linéaire** :
Chaque axe à interpolation est interpolé individuellement (axe de positionnement), indépendamment des autres axes de la vitesse rapide.

Dans le cas de l'interpolation non linéaire, le réglage pour l'axe de positionnement respectif BRISKA, SOFTA, DRIVEA s'applique à l'à-coup axial.

IMPORTANT

Du fait qu'avec une interpolation non linéaire l'outil peut se déplacer sur un autre contour, les actions synchrones qui se rapportent aux coordonnées de la trajectoire initiale ne sont pas activées !

L'interpolation est toujours linéaire :

- dans le cas d'une combinaison de codes G avec G0 qui n'admet pas de mouvement de positionnement (p. ex. G40/G41/G42).
- lorsque G0 est combiné avec G64
- quand un compresseur est activé
- quand une transformation est activée

Exemple :

Code de programme
G0 X0 Y10
G0 G40 X20 Y20
G0 G95 X100 Z100 M3 S100

Les axes sont déplacés en contournage avec un positionnement POS[X]=0 POS[Y]=10. S'ils sont déplacés avec POS[X]=100 POS[Z]=100, l'avance par tour n'est pas active.

Critère de changement de bloc réglable avec G0

Pour l'interpolation axiale individuelle, un nouveau critère de fin de déplacement FINEA, COARSEA ou IPOENDA peut être réglé pour le changement de bloc dès le réglage de la rampe de freinage.

Les axes successifs sont traités avec G0 comme des axes de positionnement

Avec la combinaison de

- "Changement de bloc réglable dans la rampe de freinage de l'interpolation axiale individuelle" et
- "Déplacement des axes à interpolation comme axes de positionnement en déplacement rapide G0"

tous les axes peuvent être individuellement déplacés jusqu'à leur point final. De cette façon, deux axes X et Z programmés successivement avec G0 sont traités comme des axes de positionnement.

Le changement de bloc pour enclencher le déplacement de l'axe Z peut être introduit par l'axe X en fonction de l'instant pré-réglé dans la rampe de freinage (100-0%). L'axe Z démarre alors que l'axe X est encore en mouvement. Les deux axes se déplacent indépendamment l'un de l'autre jusqu'à leur point final respectif.

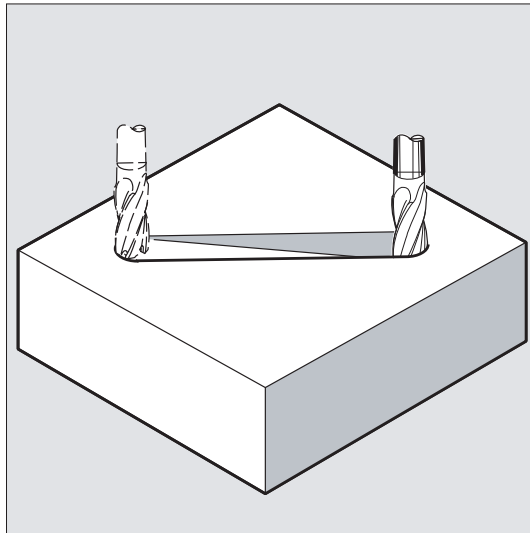
Pour plus d'informations à ce sujet, voir "Avance et déplacements des broches".

9.5 Interpolation linéaire (G1)

Fonction

Avec G1, l'outil se déplace parallèlement aux axes, sur des droites inclinées dans le plan ou dans l'espace. L'interpolation linéaire permet de réaliser des surfaces 3 D, des rainures etc.

Fraisage :



Syntaxe

```
G1 X... Y... Z ... F...  
G1 AP=... RP=... F...
```

Signification

G1 :	Interpolation linéaire (avec avance)
X... Y... Z... :	Point final en coordonnées cartésiennes
AP=... :	Point final en coordonnées polaires, ici angle polaire
RP=... :	Point final en coordonnées polaires, ici rayon polaire
F... :	Vitesse d'avance en mm/min. L'outil se déplace avec l'avance F le long d'une droite, du point de départ courant jusqu'au point de destination programmé. Le point de destination est indiqué sous forme de coordonnées cartésiennes ou de coordonnées polaires. La pièce est usinée suivant cette trajectoire.

Exemple : G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100

Le point final est accosté en X, Y, Z avec une avance de 100 mm/min ; l'axe rotatif A est déplacé en tant qu'axe synchrone de façon à ce que les quatre déplacements se terminent au même instant.

Remarque

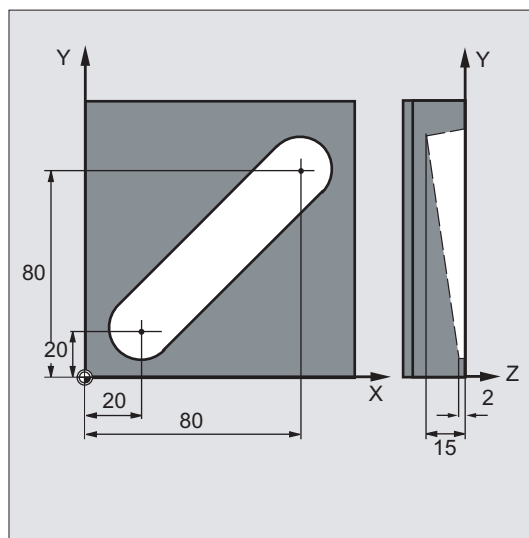
G1 est une fonction à effet modal.

Pour l'usinage, il faut indiquer également la vitesse de rotation de la broche S et le sens de rotation $M3/M4$.

Avec $FGROUPE$, vous pouvez définir des groupes d'axes pour lesquels s'applique l'avance tangentielle F . Vous trouverez plus d'informations à ce sujet au chapitre "Mode de déplacement".

Exemples

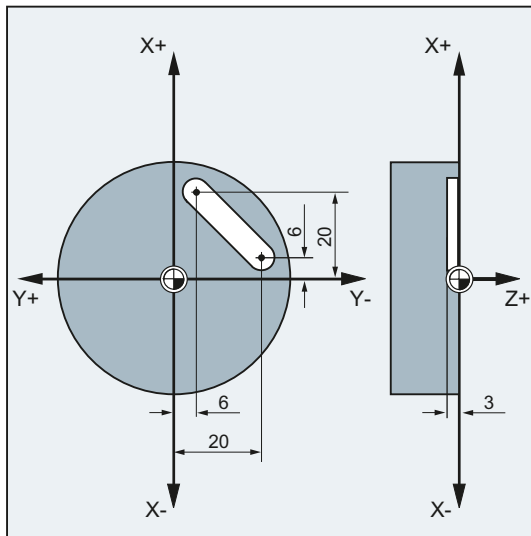
Exemple 1 : usinage d'une rainure (fraisage)



L'outil se déplace du point de départ vers le point final en direction X/Y. La pénétration en Z s'effectue simultanément.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 S400 M3	; Sélection du plan de travail, broche sens horaire
N20 G0 X20 Y20 Z2	; Accostage de la position de départ
N30 G1 Z-2 F40	; Approche de l'outil
N40 X80 Y80 Z-15	; Déplacement suivant une droite oblique
N50 G0 Z100 M30	; Dégagement pour le changement d'outil

Exemple 2 : usinage d'une rainure (tournage)



Code de programme	Commentaire
N10 G17 S400 M3	; Sélection du plan de travail, broche sens horaire
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Accostage de la position de départ
N30 G1 Z-3 F40	; Approche de l'outil
N40 X12 Y-20	; Déplacement suivant une droite oblique
N50 G0 Z100 M30	; Dégagement pour le changement d'outil

9.6 Interpolation circulaire

9.6.1 Types d'interpolations circulaires (G2/G3, ...)

Possibilités de programmer des déplacements circulaires

La commande numérique propose toute une série de possibilités pour programmer les déplacements circulaires. Vous pouvez ainsi transposer directement presque chaque type de cotation de dessin. Le déplacement circulaire est décrit par :

- Centre et point final en cote absolue ou en cote relative (préréglage)
- Rayon et point final en coordonnées cartésiennes
- Angle au centre et point final en coordonnées cartésiennes ou centre de cercle sous les adresses,
- Coordonnées polaires avec l'angle polaire AP= et le rayon polaire RP=
- Point intermédiaire et point final
- Point final et direction tangentielle au point de départ

Syntaxe

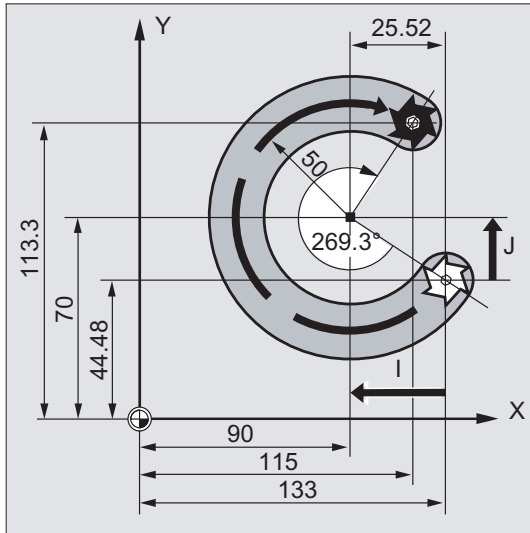
G2/G3 X... Y... Z...	
I=AC (...) J=AC (...) K=AC (...);	Centre de cercle et point final en cotes absolues rapportées à l'origine pièce
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K...;	Centre de cercle en cotes relatives rapportées au point de départ du cercle.
G2/G3 X... Y... Z... CR=...;	Rayon de cercle CR= et point final du cercle en coordonnées cartésiennes X..., Y..., Z...
G2/G3 X... Y... Z... AR=...;	Angle au centre AR= Point final en coordonnées cartésiennes X..., Y..., Z...
G2/G3 I... J... K... AR=...;	Angle au centre AR= Centre du cercle sous les adresses I..., J..., K...
G2/G3 AP=... RP=...;	Coordonnées polaires l'angle polaire AP= et le rayon polaire RP=
CIP X... Y... Z... I1=AC (...) J1=AC (...) K1=(AC...);	point intermédiaire sous les adresses I1=, J1=, K1=
CT X... Y... Z...;	Cercle par point de départ et point final et la direction tangentielle au point de départ

Signification

- G2 : Interpolation circulaire en sens horaire
- G3 : Interpolation circulaire en sens anti-horaire
- CIP : Interpolation circulaire avec point intermédiaire
- CT : Cercle avec transition tangentielle définit le cercle
- X Y Z : Point final en coordonnées cartésiennes
- I J K : Centre du cercle en coordonnées cartésiennes dans les axes X, Y, Z
- CR= : Rayon du cercle
- AR= : Angle au centre
- AP= : Point final en coordonnées polaires, ici angle polaire
- RP= : Point final en coordonnées polaires, le rayon polaire correspond ici au rayon du cercle
- I1= J1= K1= : Point intermédiaire en coordonnées cartésiennes dans les axes X, Y, Z

Exemples

Exemple 1 : fraisage

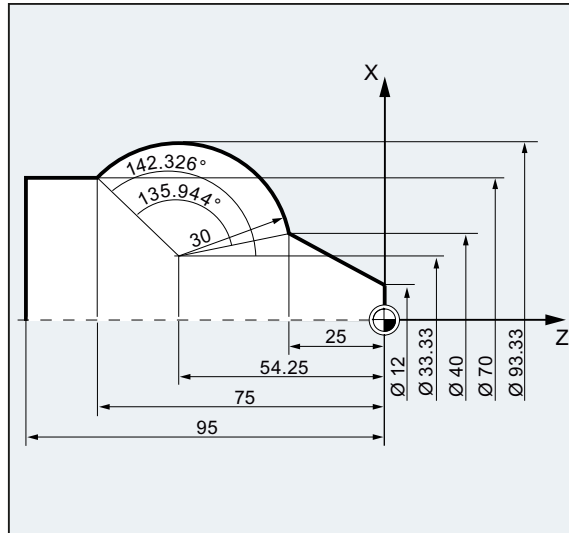


Dans les lignes de programme qui suivent, nous avons donné un exemple des données à introduire pour chaque possibilité de programmation d'un déplacement circulaire. Les cotes reprises dans ces exemples figurent sur le dessin d'exécution ci-contre.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X133 Y44.48 S800 M3	; Accostage du point de départ
N20 G17 G1 Z-5 F1000	; Approche de l'outil
N30 G2 X115 Y113.3 I-43 J25.52	; Point final du cercle, centre du cercle en cotes relatives
N30 G2 X115 Y113.3 I=AC(90) J=AC(70)	; Point final du cercle, centre du cercle en cotes absolues
N30 G2 X115 Y113.3 CR=-50	; Point final du cercle, rayon du cercle
N30 G2 AR=269.31 I-43 J25.52	; Angle au centre, centre du cercle en cotes relatives

Code de programme	Commentaire
N30 G2 AR=269.31 X115 Y113.3	; Angle au centre, point final du cercle
N30 N30 CIP X80 Y120 Z-10	; Point final du cercle et point intermédiaire :
I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6	; Coordonnées dans les 3 axes géométriques
N40 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : tournage

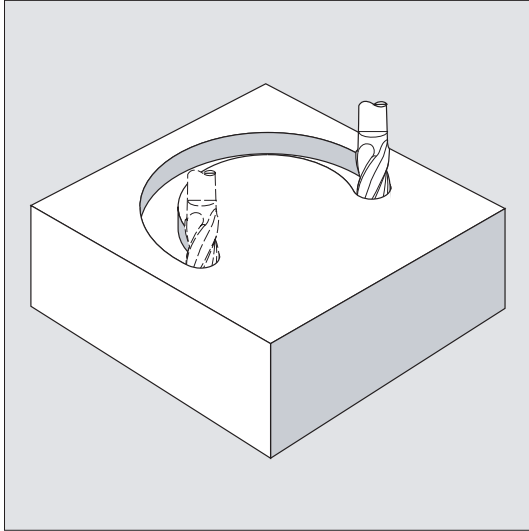


Code de programme	Commentaire
N.. ...	
N120 G0 X12 Z0	
N125 G1 X40 Z-25 F0.2	
N130 G3 X70 Y-75 I-3.335 K-29.25	; Point final du cercle, centre du cercle en cotes relatives
N130 G3 X70 Y-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)	; Point final du cercle, centre du cercle en cotes absolues
N130 G3 X70 Z-75 CR=30	; Point final du cercle, rayon du cercle
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944	; Angle au centre, point final du cercle
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944	; Angle au centre, centre du cercle en cotes relatives
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944	; Angle au centre, centre du cercle en cotes absolues
N130 G111 X33.33 Z-54.25	; Coordonnées polaires
N135 G3 RP=30 AP=142.326	; Coordonnées polaires
N130 CIP X70 Z-75 I1=93.33 K1=-54.25	; Arc de cercle avec point intermédiaire et point final
N140G1 Z-95	
N.. ...	
N40 M30	; Fin du programme

9.6.2 Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)

Fonction

L'interpolation circulaire permet de réaliser des cercles complets ou des arcs de cercle.



Le déplacement circulaire est décrit par :

- le point final en coordonnées cartésiennes X, Y, Z et
- le centre du cercle sous les adresses I, J, K.

Si vous programmez le cercle avec son centre, mais sans préciser de point final, vous générez un cercle complet.

Syntaxe

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K...

G2/G3 X... Y... Z... I=AC (...) J=AC (...) K=(AC...)

Signification

G2 :	Interpolation circulaire sens horaire
G3 :	Interpolation circulaire en sens anti-horaire
X Y Z :	Point final en coordonnées cartésiennes
I :	Coordonnée X du centre du cercle
J :	Coordonnée Y du centre du cercle
K :	Coordonnée Z du centre du cercle
=AC (...) :	Indication de cotes absolues (active pendant un bloc = non modale)

Remarque

G2 et G3 sont des fonctions modales.

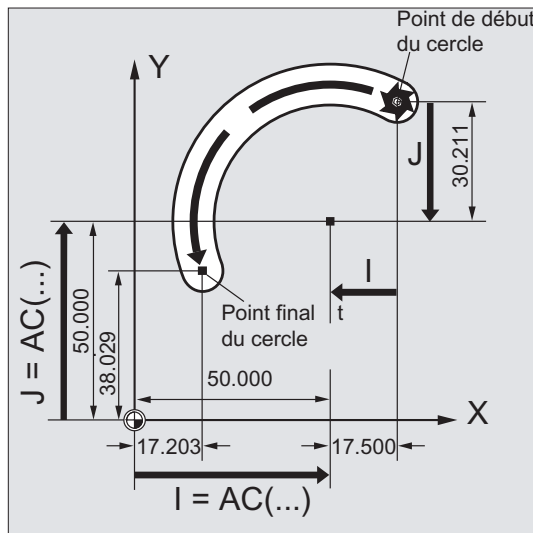
Les préréglages G90/G91, cote absolue ou cote relative, sont valables uniquement pour le point final du cercle.

Les coordonnées du centre du cercle I, J, K sont introduites par défaut en cotes relatives, rapportées au point de départ du cercle.

L'introduction du centre du cercle en cotes absolues rapportées à l'origine pièce est admise au niveau du bloc grâce à : I=AC (...), J=AC (...), K=AC (...). Un paramètre d'interpolation I, J, K de valeur nulle peut être omis, mais le second paramètre devra être impérativement indiqué.

Exemples

Exemple 1 : fraisage



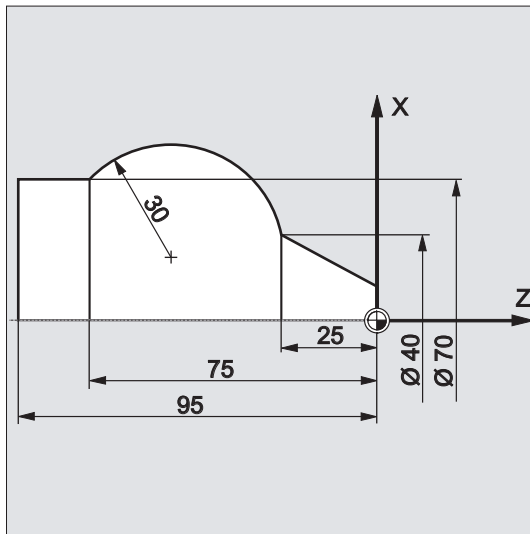
Introduction du centre du cercle en cotes relatives

```
N10 G0 X67.5 Y80.211  
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-17.5 J-30.211 F500
```

Introduction du centre du cercle en cotes absolues

```
N10 G0 X67.5 Y80.211  
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

Exemple 2 : tournage



Introduction du centre du cercle en cotes relatives

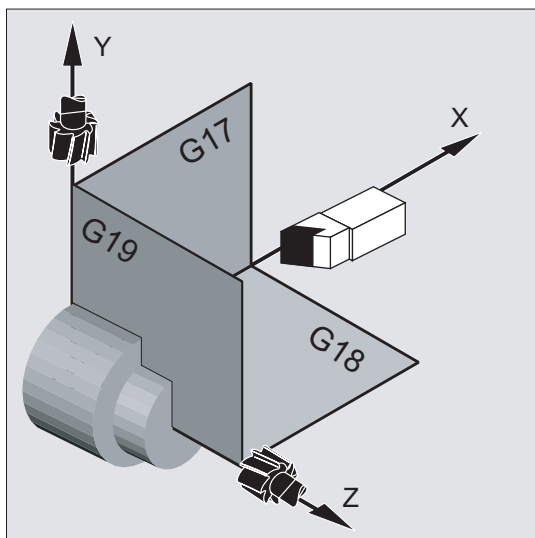
```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
N135 G1 Z-95
```

Introduction du centre du cercle en cotes absolues

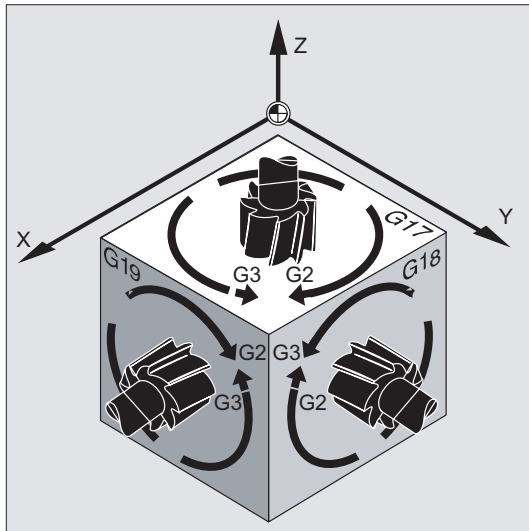
```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)
N135 G1 Z-95
```

Informations complémentaires

Indication du plan de travail



Pour déterminer le sens du déplacement circulaire, dans le sens horaire avec G2 ou dans le sens anti-horaire avec G3, la commande numérique doit disposer de l'indication du plan de travail (G17 à G19).



Il est donc recommandé d'indiquer ce dernier.

Exception :

Il est aussi possible de générer des cercles en dehors du plan de travail sélectionné (sauf si indication d'un angle au centre et pour hélice). Dans ce cas, ce sont les adresses d'axes que vous indiquez comme point de fin de l'arc, qui déterminent le plan de travail.

Avance programmée

Avec FGROUP, vous pouvez définir les axes qu'il s'agit de déplacer avec une avance programmée. Pour plus d'informations voir chapitre Mode de déplacement.

9.6.3 Interpolation circulaire avec rayon et point final (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., CR)

Fonction

Le déplacement circulaire est décrit par :

- Rayon de cercle $CR=et$
- Point final en coordonnées cartésiennes X, Y, Z

Le rayon de cercle doit être accompagné d'un signe +/- pour préciser si l'angle de déplacement doit être supérieur ou inférieur à 180°. On peut omettre le signe positif.

Remarque

Aucune limitation pratique ne s'applique à la valeur du rayon de cercle programmable.

Syntaxe

G2/G3 X... Y... Z... CR=

G2/G3 I... J... K... CR=

Signification

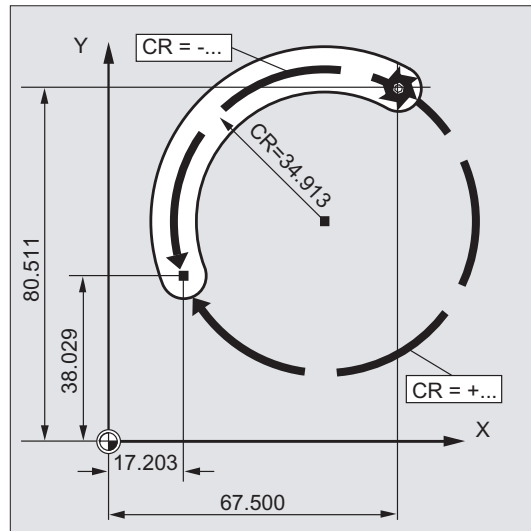
G2 :	Interpolation circulaire sens horaire
G3 :	Interpolation circulaire en sens anti-horaire
X Y Z :	Point final en coordonnées cartésiennes. Ces données dépendent des instructions de déplacement G90/G91 ou ...=AC(...)/...=IC(..)
I J K :	Centre du cercle en coordonnées cartésiennes (dans les axes X, Y, Z) Avec : I : coordonnée X du centre du cercle J : coordonnée Y du centre du cercle K : coordonnée Z du centre du cercle
CR= :	Rayon du cercle Avec : CR=+...: l'angle est inférieur ou égal à 180° CR=-...: l'angle est supérieur à 180°

Remarque

Dans cette façon de procéder, il n'est pas nécessaire d'indiquer le centre du cercle. Des cercles complets (angle de déplacement 360°) ne peuvent pas être décrits avec $CR=$, mais sont à programmer avec le point final et les paramètres d'interpolation.

Exemples

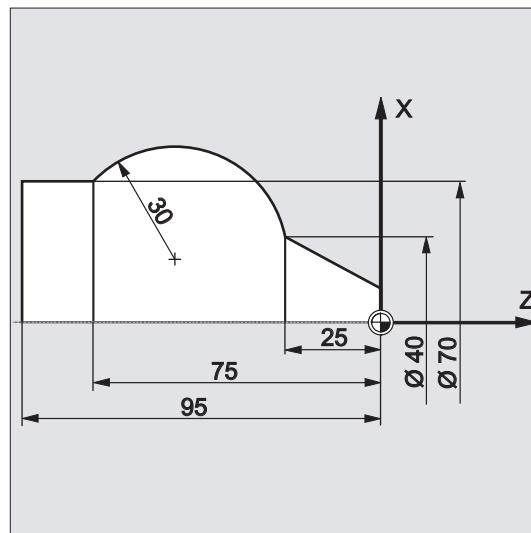
Exemple 1 : fraisage



Code de programme

```
N10 G0 X67.5 Y80.511
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...
```

Exemple 2 : tournage



Code de programme

```
...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
N135 G1 Z-95
...
```

9.6.4 Interpolation circulaire avec angle au centre et centre (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., AR)

Fonction

Le déplacement circulaire est décrit par :

- l'angle au centre AR= **et**
- le point final en coordonnées cartésiennes X, Y, Z **ou**
- le centre du cercle sous les adresses I, J, K.

Syntaxe

G2/G3 X... Y... Z... AR=

G2/G3 I... J... K... AR=

Signification

G2 :	Interpolation circulaire sens horaire
G3 :	Interpolation circulaire en sens anti-horaire
X Y Z :	Point final en coordonnées cartésiennes
I J K :	Centre du cercle en coordonnées cartésiennes (dans les axes X, Y, Z)
Légende :	
	I : coordonnée X du centre du cercle
	J : coordonnée Y du centre du cercle
	K : coordonnée Z du centre du cercle
AR= :	angle au centre, plage de valeurs 0° à 360°
=AC (...):	Indication de cotes absolues (active pendant un bloc = non modale)

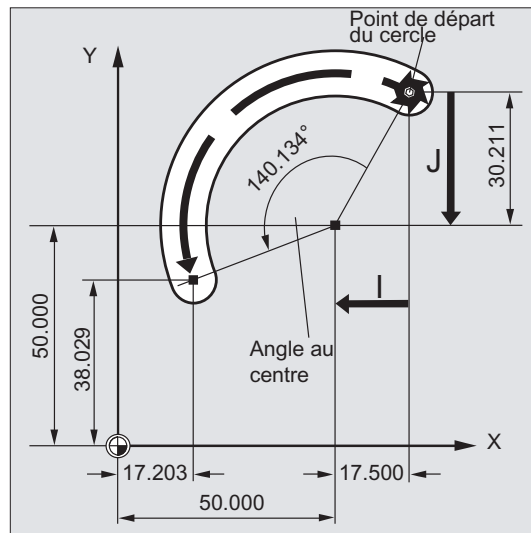
Remarque

Des cercles complets (angle de déplacement 360°) ne peuvent pas être décrits avec AR=, mais sont à programmer avec le point final et les paramètres d'interpolation. Les coordonnées du centre du cercle I, J, K sont introduites par défaut en cotes relatives, rapportées au point de départ du cercle.

L'introduction du centre du cercle en cotes absolues rapportées à l'origine pièce est admise au niveau du bloc grâce à : I=AC(...), J=AC(...), K=AC(...). Un paramètre d'interpolation I, J, K de valeur nulle peut être omis, mais le second paramètre devra être impérativement indiqué.

Exemples

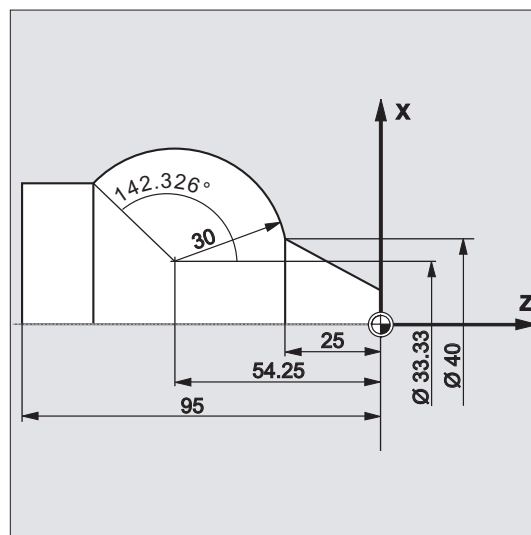
Exemple 1 : fraisage



Code de programme

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500
```

Exemple 2 : tournage



Code de programme

```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944
N135 G1 Z-95
```

9.6.5 Interpolation circulaire avec coordonnées polaires (G2/G3, AP, RP)

Fonction

Le déplacement circulaire est décrit par :

- l'angle polaire AP=...
- et le rayon polaire RP=...

Dans ce cas, on applique la convention suivante :

- Le pôle se situe au centre du cercle.
- Le rayon polaire correspond au rayon du cercle.

Syntaxe

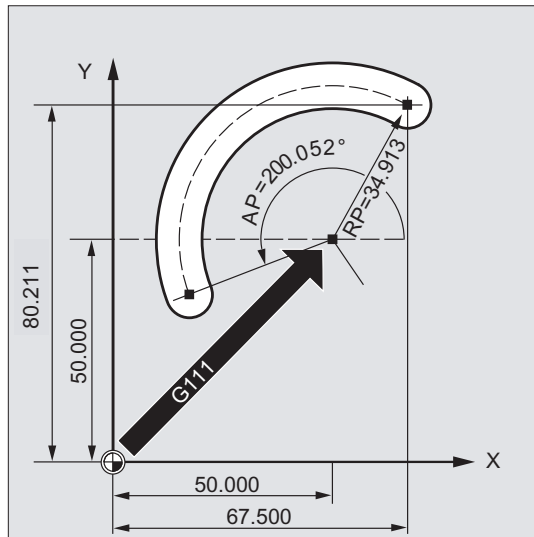
G2/G3 AP= RP=

Signification

G2 :	Interpolation circulaire sens horaire
G3 :	Interpolation circulaire en sens anti-horaire
X Y Z :	Point final en coordonnées cartésiennes
AP= :	Point final en coordonnées polaires, ici angle polaire
RP= :	Point final en coordonnées polaires, le rayon polaire correspond ici au rayon du cercle

Exemples

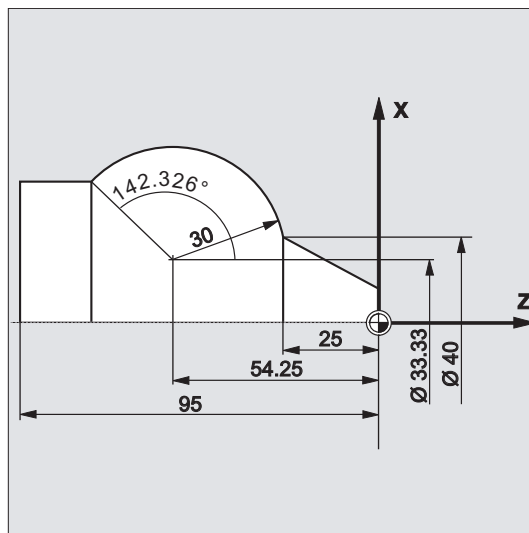
Exemple 1 : fraisage



Code de programme

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500
```

Exemple 2 : tournage



Code de programme

```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95
```

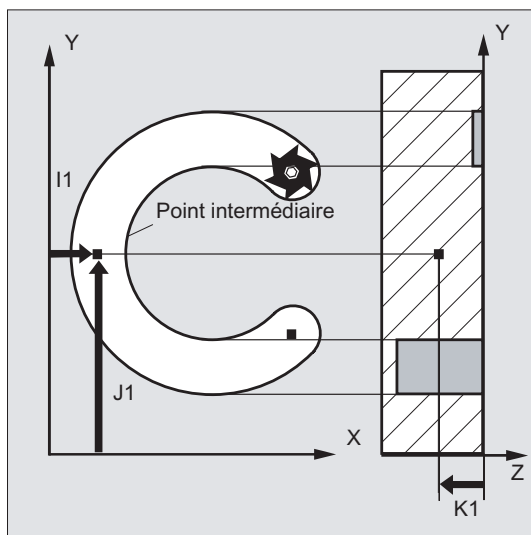
9.6.6 Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...)

Fonction

Avec CIP, vous pouvez également programmer des arcs de cercle inclinés dans l'espace. Dans ce cas, vous décrivez le point intermédiaire et le point final avec leurs trois coordonnées.

Le déplacement circulaire est décrit par :

- le point intermédiaire sous les adresses I1=, J1=, K1= et
- le point final en coordonnées cartésiennes X, Y, Z



Le sens de déplacement est défini par l'ordre des points : point de départ, point intermédiaire et point final.

Syntaxe

CIP X... Y... Z... I1=AC (...) J1=AC (...) K1=(AC...)

Signification

CIP : Interpolation circulaire avec point intermédiaire
X Y Z : Point final en coordonnées cartésiennes. Ces données dépendent des instructions de déplacement G90/G91 ou ...=AC(...)/...=IC(..)
I1= J1= K1= : Centre du cercle en coordonnées cartésiennes (dans les axes X, Y, Z)

Légende :

I1 : Coordonnée X du centre du cercle

J1 : Coordonnée Y du centre du cercle

K1 : Coordonnée Z du centre du cercle

=AC (...) : Indication de cotes absolues (active pendant un bloc = non modale)
=IC (...) : Indication de cotes relatives (active pendant un bloc = non modale)

Remarque

CIP est une fonction modale.

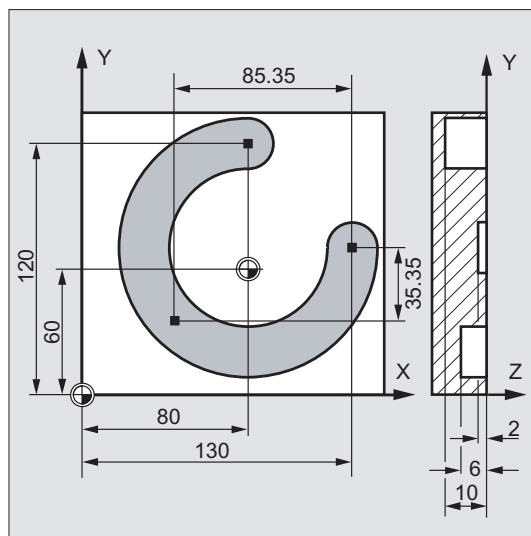
Introduction en cotes absolues et en cotes relatives

Les pré-réglages G90/G91 (cotes absolues/relatives) s'appliquent au point intermédiaire et au point final.

Dans le cas de G91, le point intermédiaire et le point final ont comme référence le point de départ du cercle.

Exemples

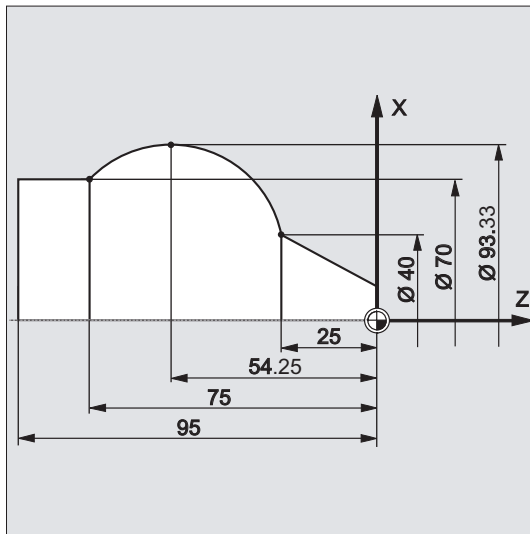
Exemple 1 : fraisage



Pour générer une rainure circulaire dans l'espace, on décrit un cercle en définissant un point intermédiaire avec 3 paramètres d'interpolation et un point final avec ses 3 coordonnées.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X130 Y60 S800 M3	; Accostage du point de départ.
N20 G17 G1 Z-2 F100	; Approche de l'outil
N30 CIP X80 Y120 Z-10	; Point final du cercle et point intermédiaire.
I1= IC(-85.35)J1=IC(-35.35) K1=-6	; Coordonnées dans les 3 axes géométriques.
N40 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : tournage



Code de programme

```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 CIP X70 Z-75 I1=IC(26.665) K1=IC(-29.25)
N130 CIP X70 Z-75 I1=93.33 K1=-54.25
N135 G1 Z-95
```

9.6.7 Interpolation circulaire avec transition tangentielle (CT, X... Y... Z...)

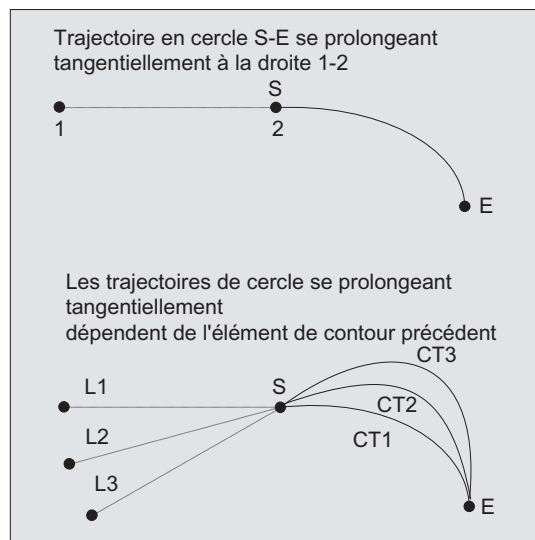
Fonction

La fonction de cercle tangentiel est une extension de la programmation du cercle.

Le cercle est défini par :

- le point de départ et le point final et
- la direction tangentielle au point de départ.

Le code G `CT` génère un arc de cercle qui est raccordé tangentiellement à l'élément de contour programmé précédemment.



Détermination de la direction tangentielle

La direction tangentielle au point de départ d'un bloc CT est déterminée par la tangente au point de fin du contour programmé dans le bloc précédent contenant un déplacement.

Entre ce bloc et le bloc courant, on peut avoir un nombre quelconque d'autres blocs ne contenant cependant aucune information de déplacement.

Syntaxe

CT X... Y... Z...

Signification

CT :	Cercle avec transition tangentielle
X... Y... Z... :	Point final en coordonnées cartésiennes

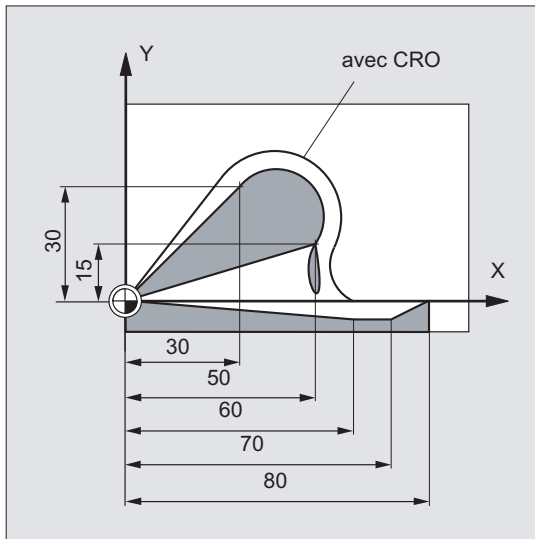
Remarque

CT est une fonction modale.

En règle générale, la direction tangentielle, le point de départ et le point final permettent de définir un cercle sans ambiguïté.

Exemples

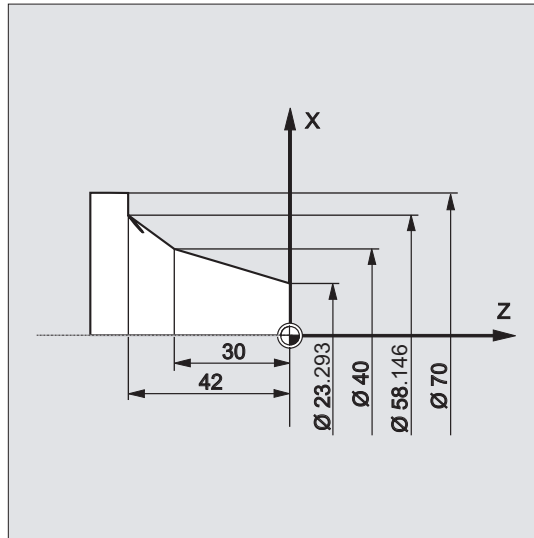
Exemple 1 : fraisage



Fraiser un arc de cercle avec CT raccordé à une section droite.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Y0 Z0 G90 T1 D1	
N20 G41 X30 Y30 G1 F1000	; Activation de la CRO.
N30 CT X50 Y15	; Programmation d'un cercle avec transition tangentielle.
N40 X60 Y-5	
N50 G1 X70	
N60 G0 G40 X80 Y0 Z20	
N70 M30	

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
N110 G1 X23.293 Z0 F10	
N115 X40 Z-30 F0.2	
N120 CT X58.146 Z-42	; Programmation d'un cercle avec transition tangentielle.
N125 G1 X70	

Informations complémentaires

Courbes de type spline

Dans le cas des courbes de type spline, la direction tangentielle est déterminée par la droite qui relie les deux derniers points. En général, sur une courbe de type spline A ou C quand ENAT ou EAUTO est activé, cette direction tangentielle n'est pas identique à la direction au point final de la courbe spline.

La transition entre des courbes de type spline B est toujours tangentielle, sachant que la direction tangentielle est définie comme pour les courbes spline A ou C avec ETAN activé.

Changement de frame

Quand un changement de frame est effectué entre le bloc définissant la tangente et le bloc CT, la tangente est assujettie à ce changement.

Cas limite

Quand le prolongement de la tangente au point de départ passe par le point final, ce n'est pas un cercle qui est généré, mais une droite (cas limite d'un cercle avec un rayon infini). Dans ce cas particulier, il ne faut pas programmer TURN ou il faut lui donner une valeur nulle TURN=0.

Remarque

Quand on s'approche de ce cas limite, les cercles sont générés avec un rayon arbitraire et quand TURN a été programmé avec une valeur différente de 0, l'usinage est généralement interrompu par une alarme causée par la violation des limites du logiciel.

Position du plan du cercle

La position du plan du cercle dépend du plan activé (G17-G19).

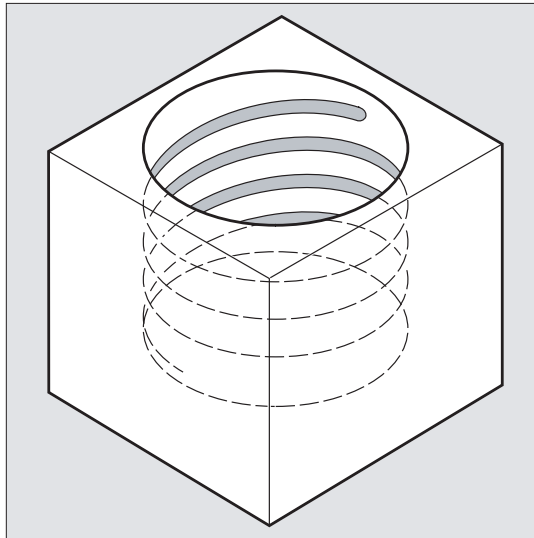
Quand la tangente du bloc précédent n'est pas située dans le plan activé, c'est sa projection dans le plan activé qui est utilisée.

Quand le point de départ et le point final n'ont pas la même composante de position perpendiculaire au plan activé, le programme ne génère pas un cercle, mais une hélice.

9.7 Interpolation hélicoïdale (G2/G3, TURN)

Fonction

L'interpolation hélicoïdale permet par exemple de réaliser des filetages ou des rainures de graissage.



Dans une interpolation hélicoïdale, on superpose deux mouvements exécutés en parallèle :

- un déplacement circulaire dans un plan auquel
- se superpose un déplacement linéaire qui lui est perpendiculaire.

Syntaxe

```
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=  
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=  
G2/G3 AR=... I... J... K... TURN=  
G2/G3 AR=... X... Y...Z... TURN=  
G2/G3 AP... RP=... TURN=
```

Signification

G2 :	Déplacement sur une trajectoire circulaire dans le sens horaire
G3 :	Déplacement sur une trajectoire circulaire dans le sens anti-horaire
X Y Z :	Point final en coordonnées cartésiennes
I J K :	Centre du cercle en coordonnées cartésiennes
AR :	Angle au centre
TURN= :	Nombre de tours supplémentaires entre 0 et 999

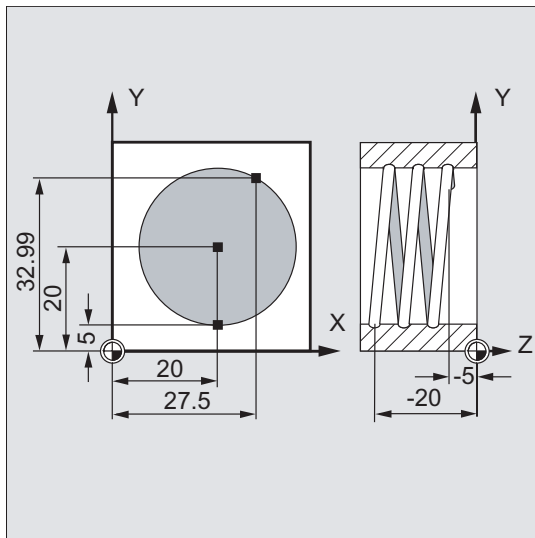
AP= : Angle polaire
 RP= : Rayon polaire

Remarque

G2 et G3 sont des fonctions modales.

Le déplacement circulaire est réalisé dans les axes définis par le plan de travail.

Exemple



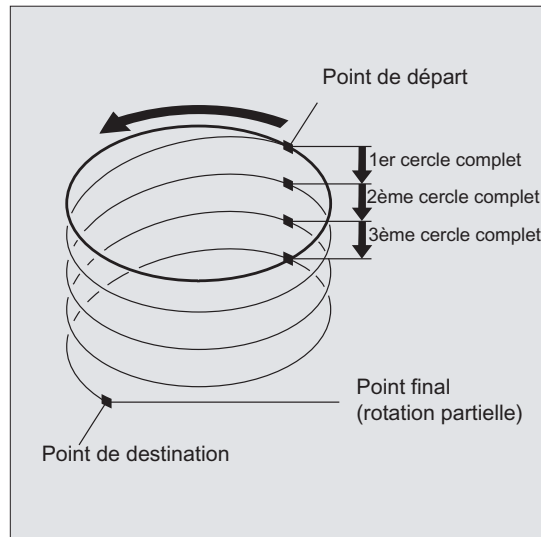
Code de programme	Commentaire
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; Accostage de la position de départ
N20 G1 Z-5 F50	; Approche de l'outil
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	; Hélice dont les données sont les suivantes : à partir de la position de départ, exécuter 2 cercles complets, puis accoster le point final.
N40 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

Séquence de déplacements

1. Accostage du point de départ
2. Avec `TURN=`, exécution des cercles complets programmés.
3. Accostage du point final du cercle, p. ex. rotation partielle.
4. Exécution des pts 2 et 3 en parallèle au déplacement linéaire

Le nombre de tours complets et le point final programmé - combinés au déplacement linéaire - donnent le pas avec lequel l'hélice doit être usinée.



Programmation du point final d'une interpolation hélicoïdale

Pour une explication détaillée des paramètres d'interpolation, reportez-vous à l'interpolation circulaire.

Avance programmée

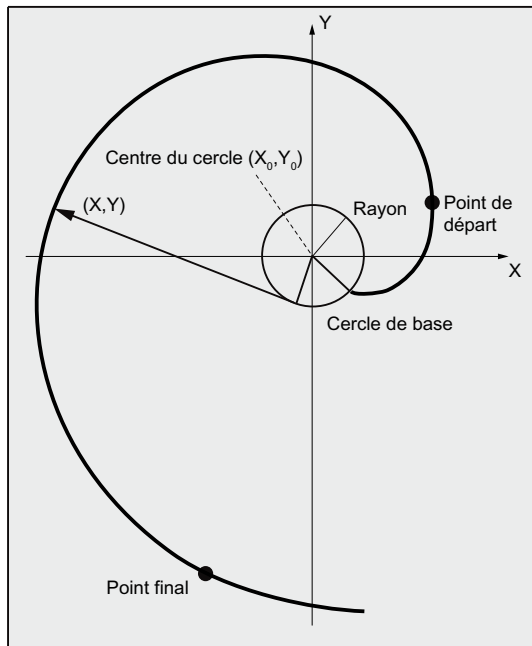
Avec une interpolation hélicoïdale, il convient de programmer une correction de l'avance (CFC). Avec `FGROUP`, vous pouvez définir les axes qu'il s'agit de déplacer avec une avance programmée. Pour plus d'informations voir chapitre Mode de déplacement.

9.8 Interpolation de développante (INVCW, INVCCW)

Fonction

La développante du cercle est une courbe décrite par l'extrémité d'un fil maintenu tendu et enroulé autour du cercle.

Cette forme d'interpolation permet de produire une trajectoire le long d'une développante. Elle est effectuée dans le plan dans lequel le cercle de base a été défini et va du point de départ au point final programmés.



Le point final peut être programmé de deux manières :

1. Programmation directe en coordonnées cartésiennes
2. Programmation indirecte par indication de l'angle au centre (voir également à ce sujet la programmation de l'angle au centre dans la programmation circulaire).

Si le point de départ et le point final ne sont pas situés dans le plan du cercle de base, il se forme une superposition qui génère une courbe dans l'espace de manière analogue à l'interpolation hélicoïdale des cercles.

En précisant des trajets perpendiculaires au plan actif (de façon comparable à l'interpolation hélicoïdale dans le cas des cercles), il est possible de réaliser un déplacement sur une développante dans l'espace.

Syntaxe

```
INVCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCW I... J... K... CR=... AR=...
INVCCW I... J... K... CR=... AR=...
```

Signification

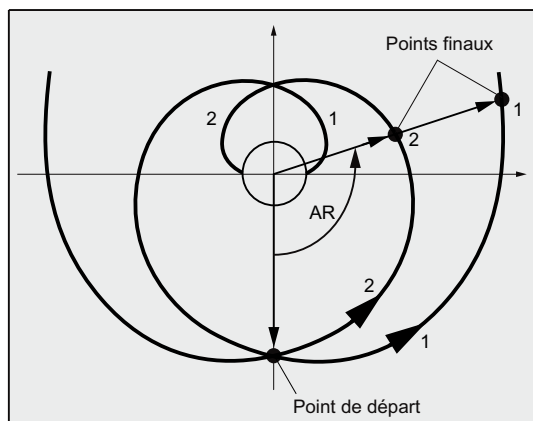
INVCW :	Instruction de déplacement sur une développante dans le sens horaire
INVCCW :	Instruction de déplacement sur une développante dans le sens antihoraire
X... Y... Z... :	Programmation directe du point final en coordonnées cartésiennes
I... J... K... :	Paramètres d'interpolation pour la définition du centre du cercle de base en coordonnées cartésiennes
	Remarque : Les coordonnées indiquées se rapportent au point de départ de la développante.
CR=... :	Rayon du cercle de base
AR=... :	Programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre (angle de rotation) L'origine de l'angle au centre est la droite qui relie le centre du cercle au point de départ.
	AR > 0 : Sur la développante, la trajectoire s'éloigne du cercle de base .
	AR < 0 : Sur la développante, la trajectoire se dirige vers cercle de base .
	Dans le cas de AR < 0, l'angle de rotation maximal est limité du fait que le point final doit toujours se trouver en dehors du cercle de base.

Programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre

IMPORTANT

La programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre AR doit tenir compte du signe de l'angle, car une inversion du signe conduirait à une autre développante et donc à une autre trajectoire.

L'exemple suivant illustre ce cas :

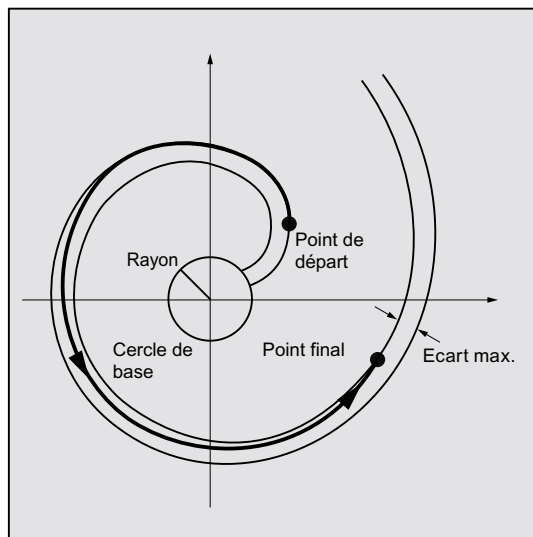


Pour les développantes 1 et 2, le rayon et le centre indiqués pour le cercle de base ainsi que le point de départ et le sens de rotation (INVCW / INVCCW) concordent. La seule différence est le signe de l'angle au centre :

- Lorsque $AR > 0$, la trajectoire suit la développante 1 jusqu'au point final 1.
- Lorsque $AR < 0$, la trajectoire suit la développante 2 jusqu'au point final 2.

Conditions marginales

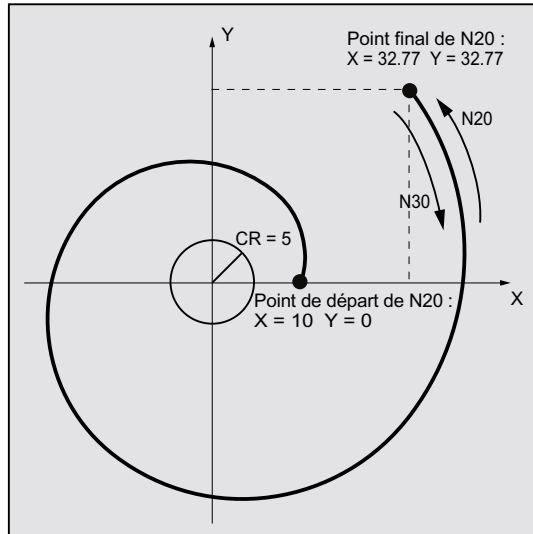
- Le point de départ et le point final doivent tous deux figurer en dehors du plan dans lequel se trouve le cercle de base de la développante (cercle avec rayon CR autour du centre défini par I, J, K). Si cette condition n'est pas réalisée, une alarme est générée et le programme est interrompu.
- Les deux modes de programmation du point final (programmation directe en coordonnées cartésiennes et programmation indirecte par indication de l'angle au centre) s'excluent mutuellement. Un bloc ne peut donc contenir que l'un des deux modes de programmation.
- Lorsque le point final programmé n'est pas situé exactement sur la développante définie par le point de départ et le cercle de base, une interpolation est effectuée entre les deux développantes définies par le point de départ et le cercle de base (voir la figure ci-dessous).



L'écart maximal du point final est défini par un paramètre machine (→ constructeur de la machine). Lorsque l'écart, en direction radiale, du point final programmé est supérieur à la valeur fixée dans le paramètre machine PM, une alarme est générée et le programme est interrompu.

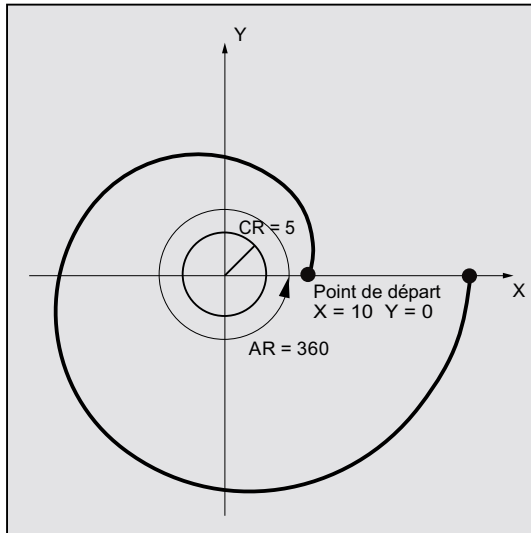
Exemples

Exemple 1 : développante dans le sens antihoraire du point de départ au point final programmé et retour en tant que développante dans le sens horaire



Code de programme	Commentaire
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Accostage de la position de départ
N15 G17	; Sélection du plan X/Y en tant que plan de travail
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0	; Développante dans le sens antihoraire, point final en coordonnées cartésiennes
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77	; Développante dans le sens horaire, point de départ identique au point final de N20, nouveau point final identique au point de départ de N20, le nouveau centre du cercle se rapporte au nouveau point de départ et est identique à l'ancien centre du cercle.
...	

Exemple 2 : développante dans le sens antihoraire avec programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre



Code de programme	Commentaire
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Accostage de la position de départ
N15 G17	; Sélection du plan X/Y en tant que plan de travail
N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360	; Développante s'éloignant du cercle de base (indication d'un angle positif) dans le sens antihoraire avec une rotation complète (360 degrés)
...	

Bibliographie

Pour plus d'informations sur les paramètres machine et les conditions marginales en liaison avec l'interpolation de développante, voir :

Description fonctionnelle Fonctions de base, Signaux d'interface CN/AP et fonctions (A2) divers, chapitre : "Réglages pour interpolation d'une développante"

9.9 Éléments de contour

9.9.1 Informations générales pour les éléments de contour

Fonction

La programmation d'éléments de contour sert à programmer rapidement des contours simples.

Il est possible de programmer des éléments de contour avec 1, 2, 3 points et plus, avec des chanfreins, des arrondis et des congés comme éléments de transition, au moyen de la définition de coordonnées cartésiennes et/ou d'angles.

Dans les blocs qui décrivent les éléments de contour, on peut utiliser d'autres adresses CN telles que des lettres d'adresse d'autres axes (axes individuels ou axes perpendiculaires au plan d'usinage), des indications de fonction auxiliaire, des codes G, des vitesses, etc.

Remarque

Calculateur de contours

La programmation d'éléments de contour est également réalisable simplement au moyen du calculateur de contours. Il s'agit d'un outil de l'interface utilisateur pour la programmation et la représentation graphique de contours de pièce simples ou complexes. Les contours programmés avec le calculateur de contours sont enregistrés dans le programme pièce.

Bibliographie :

Manuel d'utilisation

Paramétrage

Les descripteurs d'angle, de rayon et de chanfrein sont définis par des paramètres machine.

MD10652 \$MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME (nom de l'angle pour les éléments de contour)

MD10654 \$MN_RADIUS_NAME (nom du rayon pour les éléments de contour)

MD10656 \$MN_CHAMFER_NAME (nom du chanfrein pour les éléments de contour)

Remarque

Voir les indications du constructeur de machine.

9.9.2 Éléments de contour : une droite (ANG)

Remarque

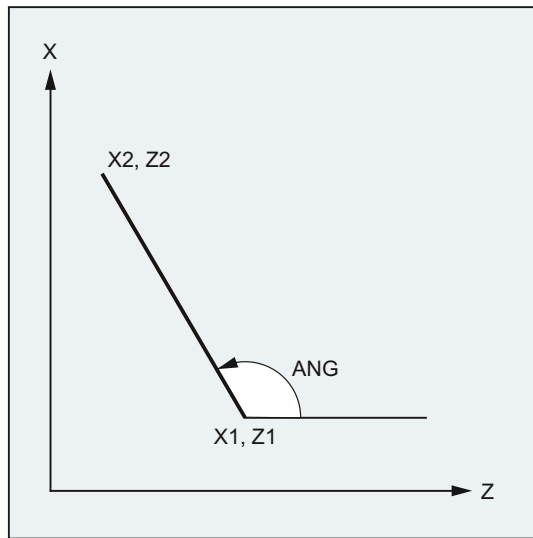
Les conditions de la description ci-dessous sont les suivantes :

- G18 est activé (\Rightarrow le plan de travail actif est le plan Z/X).
(La programmation d'éléments de contour est cependant possible également avec G17 ou G19 sans restriction.)
 - Les descripteurs suivants sont définis pour l'angle, le rayon et le chanfrein :
 - ANG (angle)
 - RND (rayon)
 - CHR (chanfrein)
-

Fonction

Le point final de la droite est défini par les indications suivantes :

- Angle ANG
- **Une** coordonnée cartésienne du point final (X2 ou Z2)



- ANG: Angle de la droite
X1, Z1 : Coordonnées du point de départ
X2, Z2 : Coordonnées du point final de la droite

Syntaxe

X... ANG=...
Z... ANG=...

Signification

X... : Coordonnée X du point final
Z... : Coordonnée Z du point final
ANG : Descripteur pour la programmation de l'angle
La valeur indiquée (angle) se rapporte à l'abscisse du plan de travail actif
(axe Z dans le cas de G18).

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 X5 Z70 F1000 G18	; Accostage de la position de départ
N20 X88.8 ANG=110	; droit avec indication d'angle
N30 ...	

OU :

Code de programme	Commentaire
N10 X5 Z70 F1000 G18	; Accostage de la position de départ
N20 Z39.5 ANG=110	; droit avec indication d'angle
N30 ...	

9.9.3 Éléments de contour : deux droites (ANG)

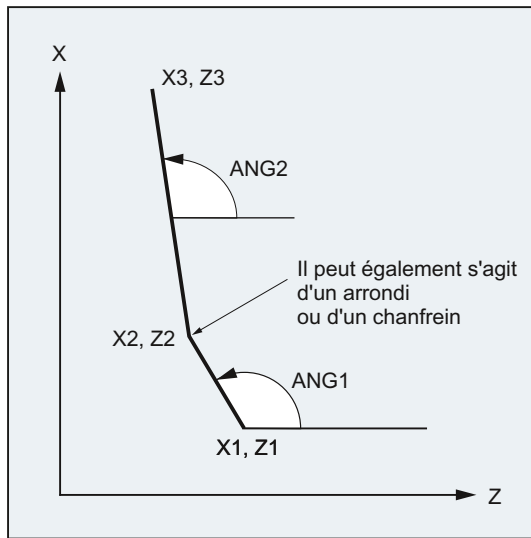
Remarque

Les conditions de la description ci-dessous sont les suivantes :

- G18 est activé (\Rightarrow le plan de travail actif est le plan Z/X).
(La programmation d'éléments de contour est cependant possible également avec G17 ou G19 sans restriction.)
 - Les descripteurs suivants sont définis pour l'angle, le rayon et le chanfrein :
 - ANG (angle)
 - RND (rayon)
 - CHR (chanfrein)
-

Fonction

Le point final de la première droite peut être programmé par indication des coordonnées cartésiennes ou par indication des angles des deux droites. Le point final de la deuxième droite doit toujours être programmé en coordonnées cartésiennes. Le point d'intersection des deux droites peut être réalisé sous forme d'angle, d'arrondi/congé ou de chanfrein.



- ANG1 : Angle de la première droite
- ANG2 : Angle de la seconde droite
- X1, Z1 : Coordonnées du point de départ de la première droite
- X2, Z2 : Coordonnées du point final de la 1re droite et du point de départ de la 2ème droite
- X3, Z3 : Coordonnées du point final de la deuxième droite

Syntaxe

1. Programmation du point final de la première droite par indication des angles

- Angle de transition entre les droites :

```
| ANG=...  
| X... Z... ANG=...
```

- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
| ANG=... RND=...  
| X... Z... ANG=...
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
| ANG=... CHR=...  
| X... Z... ANG=...
```

2. Programmation du point final de la première droite par indication des coordonnées

- Angle de transition entre les droites :

```
| X... Z...  
| X... Z...
```

- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
| X... Z... RND=...  
| X... Z...
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
| X... Z... CHR=...  
| X... Z...
```

Signification

- ANG= . . . : Descripteur pour la programmation de l'angle
La valeur indiquée (angle) se rapporte à l'abscisse du plan de travail actif (axe Z dans le cas de G18).
- RND= . . . : Descripteur pour la programmation d'un arrondi/congé
La valeur indiquée correspond au rayon de l'arrondi/congé :

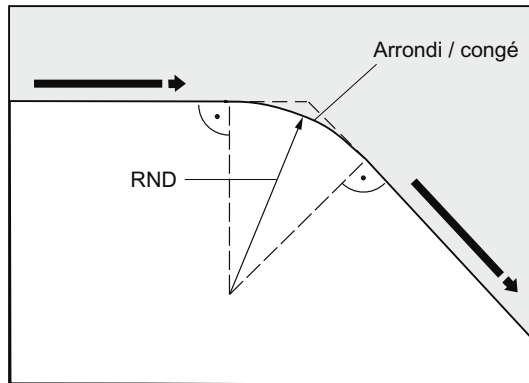


Figure 9-3

- CHR= . . . : Descripteur pour la programmation d'un chanfrein
La valeur indiquée correspond à la largeur du chanfrein dans le sens de déplacement :

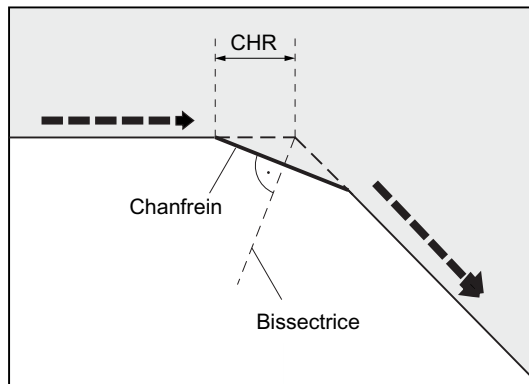


Figure 9-4

- X . . . : Coordonnées X
- Z . . . : Coordonnées Z

Remarque

Pour plus d'informations sur la programmation d'un chanfrein ou d'un arrondi/congé, voir "Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]".

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 X10 Z80 F1000 G18	; Accostage de la position de départ
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	; Droite avec indication d'angle et de chanfrein.
N30 X85 Z40 ANG=100	; Droite avec indication d'angle et de point final.
N40 ...	

9.9.4 Eléments de contour : trois droites (ANG)

Remarque

Les conditions de la description ci-dessous sont les suivantes :

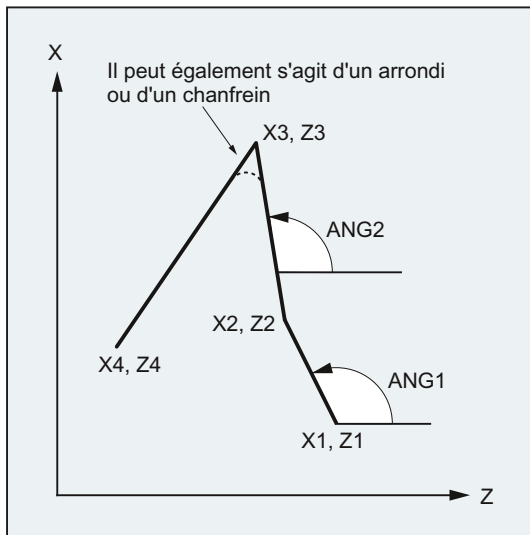
- G18 est activé (\Rightarrow le plan de travail actif est le plan Z/X).
(La programmation d'éléments de contour est cependant possible également avec G17 ou G19 sans restriction.)
 - Les descripteurs suivants sont définis pour l'angle, le rayon et le chanfrein :
 - ANG (angle)
 - RND (rayon)
 - CHR (chanfrein)
-

Fonction

Le point final de la première droite peut être programmé par indication des coordonnées cartésiennes ou par indication des angles des deux droites. Le point final de la deuxième et de la troisième droite doit toujours être programmé en coordonnées cartésiennes. Le point d'intersection des droites peut être réalisé sous forme d'angle, d'arrondi/congé ou de chanfrein.

Remarque

La programmation décrite ici pour un élément de contour à 3 points peut être poursuivie pour plus de trois points.



- ANG1 : Angle de la première droite
ANG2 : Angle de la seconde droite
X1, Z1 : Coordonnées du point de départ de la première droite
X2, Z2 : Coordonnées du point final de la 1re droite et du point de départ de la 2ème droite
X3, Z3 : Coordonnées du point final de la deuxième droite et du point de départ de la 3ème droite
X4, Z4 : Coordonnées du point final de la troisième droite

Syntaxe

1. Programmation du point final de la première droite par indication des angles

- Angle de transition entre les droites :

```
ANG=...  
X... Z... ANG=...  
X... Z...
```

- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
ANG=... RND=...  
X... Z... ANG=... RND=...  
X... Z...
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
ANG=... CHR=...  
X... Z... ANG=... CHR=...  
X... Z...
```

2. Programmation du point final de la première droite par indication des coordonnées

- Angle de transition entre les droites :

```
X... Z...  
X... Z...  
X... Z...
```

- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
X... Z... RND=...  
X... Z... RND=...  
X... Z...
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
X... Z... CHR=...  
X... Z... CHR=...  
X... Z...
```

Signification

ANG= . . . : Descripteur pour la programmation de l'angle
La valeur indiquée (angle) se rapporte à l'abscisse du plan de travail actif (axe Z dans le cas de G18).

RND= . . . : Descripteur pour la programmation d'un arrondi/congé
La valeur indiquée correspond au rayon de l'arrondi/congé :

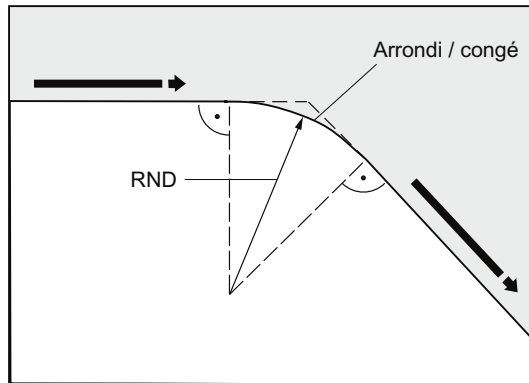


Figure 9-5

CHR= . . . : Descripteur pour la programmation d'un chanfrein
La valeur indiquée correspond à la largeur du chanfrein dans le sens de déplacement :

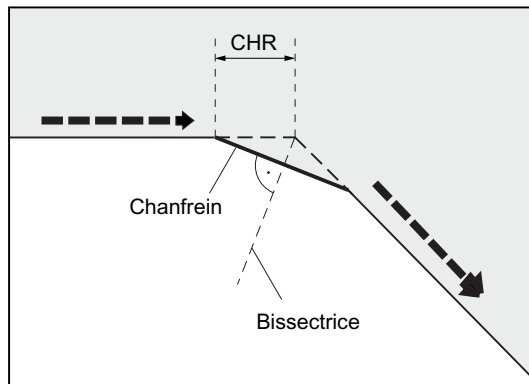


Figure 9-6

X . . . : Coordonnées X

Z . . . : Coordonnées Z

Remarque

Pour plus d'informations sur la programmation d'un chanfrein ou d'un arrondi/congé, voir "Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)".

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 X10 Z100 F1000 G18	; Accostage de la position de départ
N20 ANG=140 CHR=7.5	; Droite avec indication d'angle et de chanfrein
N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10	; Droite vers point intermédiaire avec indication d'angle et d'arrondi
N40 X70 Z50	; Droite vers point final

9.9.5 Eléments de contour : Programmation du point final avec un angle

Fonction

Si le caractère d'adresse A apparaît dans un bloc CN, il est possible de ne programmer aucun axe ou de programmer un ou deux axes supplémentaires du plan actif.

Nombre d'axes programmés

- Si **aucun axe** du plan actif n'est programmé, il s'agit soit du premier soit du second bloc d'un élément de contour qui se compose de deux blocs.
S'il s'agit du deuxième bloc de cet élément de contour, ceci signifie que le point de départ et le point final du plan actif sont identiques. Dans tous les cas, l'élément de contour ne peut se composer que d'un mouvement perpendiculaire au plan actif.
- Si **un seul axe** du plan actif est programmé, il s'agit soit d'une droite unique, dont le point final est déterminé de façon univoque à partir de l'angle et des coordonnées cartésiennes programmées ; soit du deuxième bloc d'un élément de contour se composant de deux blocs. Dans le deuxième cas, la coordonnée manquante est considérée comme égale à la dernière position (modale) atteinte.
- Si **deux axes** du plan actif sont programmés, il s'agit du deuxième bloc d'un élément de contour qui se compose de deux blocs. Si le bloc actuel n'était précédé d'aucun bloc avec programmation d'angle (sans axe programmé du plan actif), un tel bloc n'est pas admis.

L'angle A doit uniquement être programmé pour les interpolations linéaires ou interpolations de type spline.

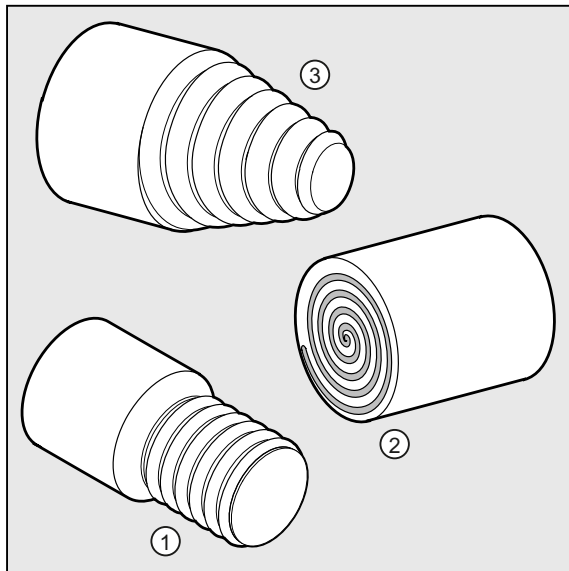
9.10 Filetage avec pas constant (G33)

9.10.1 Filetage avec pas constant (G33, SF)

Fonction

G33 permet de réaliser des filetages avec un pas constant :

- Filetage sur corps cylindrique ③
- Filetage plan ②
- Filetage sur corps conique ①

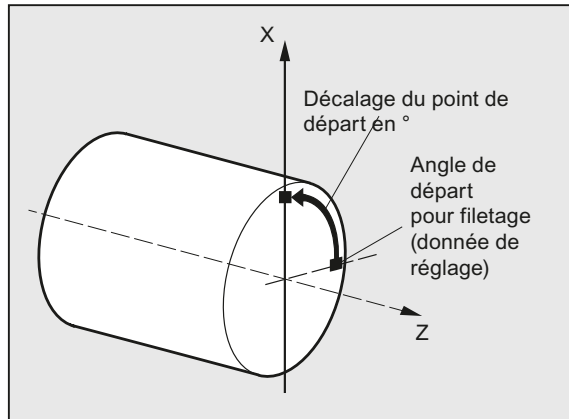


Remarque

Pour le filetage avec G33, la condition technique est une broche en asservissement de vitesse avec système de mesure de déplacement.

Filetages multifilets

Les filetages multifilets (filetages à coupes décalées) peuvent être réalisés par indication d'un décalage du point d'attaque. La programmation a lieu dans le bloc G33, sous l'adresse SF.

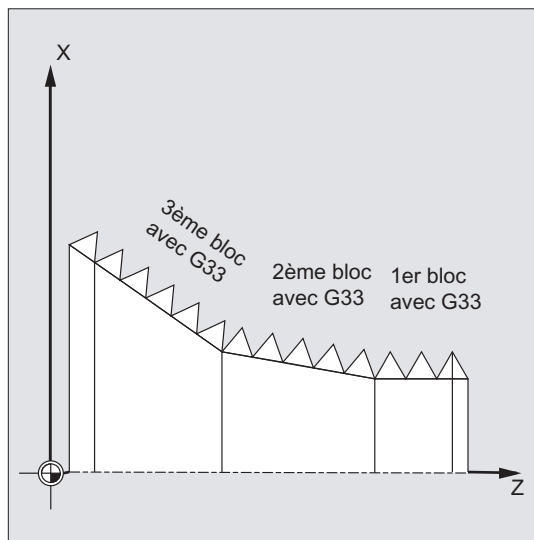


Remarque

Si aucun décalage de point d'attaque n'est indiqué, la commande numérique utilise la valeur qui est rangée dans la donnée de réglage "Angle d'attaque pour filetage".

Concaténation de filetages

La programmation successive de plusieurs blocs G33 permet de réaliser une concaténation de filetages :



Remarque

Avec le contourage G64, la transition entre les blocs est régie par un pilotage de vitesse par anticipation qui exclut toute variation brusque de vitesse.

Sens du filetage

Le sens du filetage est défini par le sens de rotation de la broche.

- Une rotation en sens horaire avec M3 réalise un filetage à droite.
- Une rotation en sens antihoraire avec M4 réalise un filetage à gauche.

Syntaxe

Filetage sur corps cylindrique :

G33 Z... K...

G33 Z... K... SF=...

Filetage plan :

G33 X... I...

G33 X... I... SF=...

Filetage sur corps conique :

G33 X... Z... K...

G33 X... Z... K... SF=...

G33 X... Z... I...

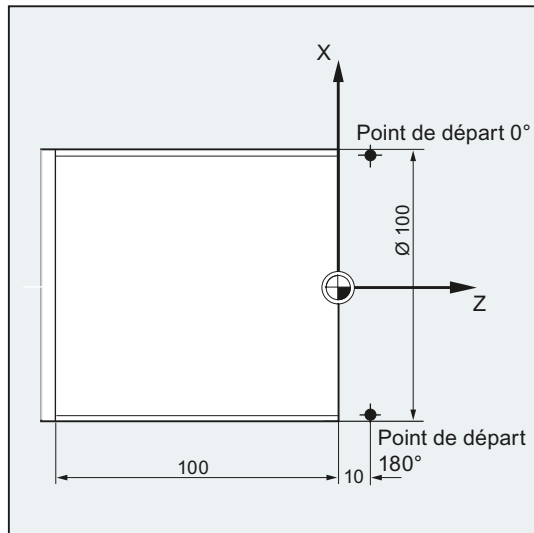
G33 X... Z... I... SF=...

Signification

G33 :	Instruction de filetage à pas constant
X... Y... Z... :	Point final (points finaux) en coordonnées cartésiennes
I... :	Pas du filetage dans la direction X
J... :	Pas du filetage dans la direction Y
K... :	Pas du filetage dans la direction Z
Z :	Axe longitudinal
X :	Axe transversal
Z... K... :	Longueur et pas d'un filetage sur corps cylindrique
X... I... :	Diamètre et pas d'un filetage plan
I... ou K... :	Pas d'un filetage sur corps conique
	L'indication (I... ou K...) dépend de l'angle du corps conique :
< 45° :	Le pas du filetage est indiqué par K... (pas du filetage dans le sens longitudinal).
> 45° :	Le pas du filetage est indiqué par I... (pas du filetage dans le sens transversal).
= 45° :	Le pas du filetage peut être indiqué par I... ou K...
SF=... :	Décalage du point d'attaque (uniquement pour filetages multifelets)
	Le décalage du point d'attaque est indiqué comme position angulaire absolue.
	Plage de valeurs 0.0000 à 359.999 degrés
	:

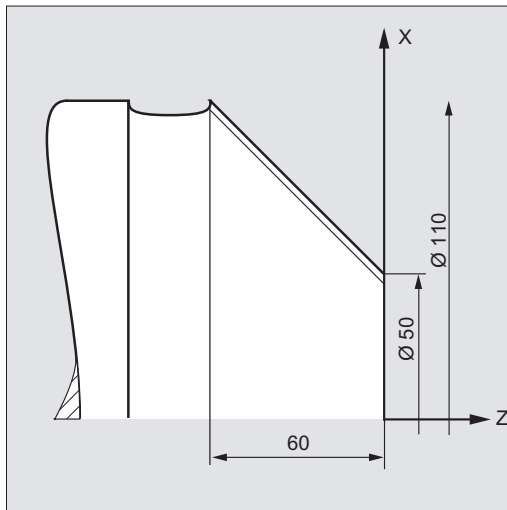
Exemples

Exemple 1 : filetage sur corps cylindrique à deux filetages avec décalage du point d'attaque de 180°



Code de programme	Commentaire
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	; Décalage d'origine, accostage du point de départ, mise en marche de la broche.
N20 G33 Z-100 K4	; Filetage sur corps cylindrique : point final en Z
N30 G0 X102	; Retrait à la position de départ.
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2ème filetage : décalage du point de départ de 180°
N70 G0 X110	; Dégagement de l'outil.
N80 G0 Z10	
N90 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : filetage sur corps conique avec angle inférieur à 45°

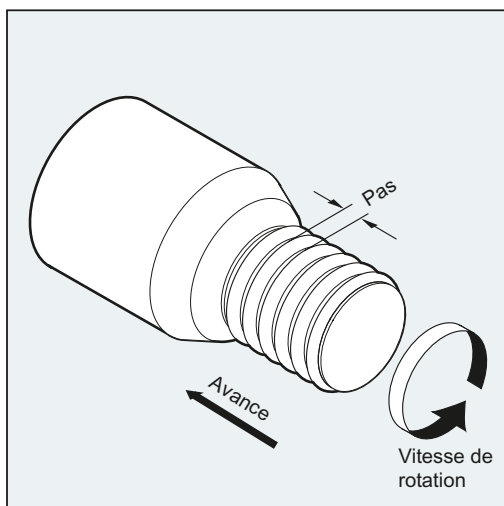


Code de programme	Commentaire
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	; Accostage du point de départ, mise en marche de la broche
N20 G33 X110 Z-60 K4	; Filetage sur corps conique : Point final en X et Z, pas du filetage indiqué par K... en Z (car angle du corps conique < 45°).
N30 G0 Z0 M30	; Dégagement, fin du programme.

Informations complémentaires

Avance pour le filetage avec G33

A partir de la vitesse de rotation de broche et du pas de filetage qui sont programmés, la commande numérique calcule l'avance avec laquelle l'outil de filetage va se déplacer sur la longueur à fileter, dans le sens longitudinal et/ou transversal. L'avance F n'est pas prise en considération avec G33 ; la commande surveille la vitesse des axes (limitation à la vitesse rapide).



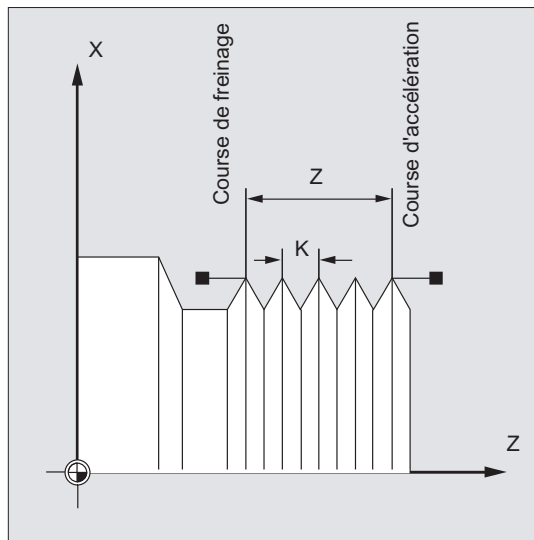
Filetage sur corps cylindrique

Un filetage sur corps cylindrique est défini par :

- Longueur de filetage
- Pas de filetage

La longueur du filetage est introduite en cotes absolues ou relatives avec l'une des coordonnées cartésiennes X, Y ou Z (dans le cas d'un tour, de préférence Z). De plus, il faut prendre en compte les courses d'accélération et de freinage sur lesquelles s'effectuent la montée en vitesse et le freinage de l'axe.

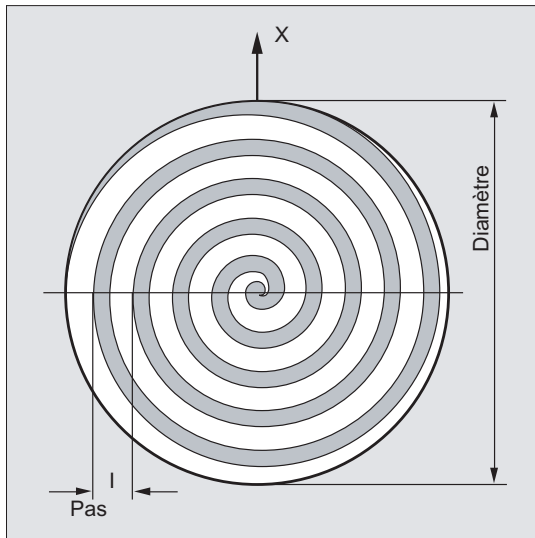
Le pas du filetage est introduit sous les adresses I, J, K (de préférence sous K pour un tour).



Filetage plan

Un filetage plan est défini par :

- Diamètre du filetage (de préférence dans l'axe X)
- Pas du filetage (de préférence sous I)



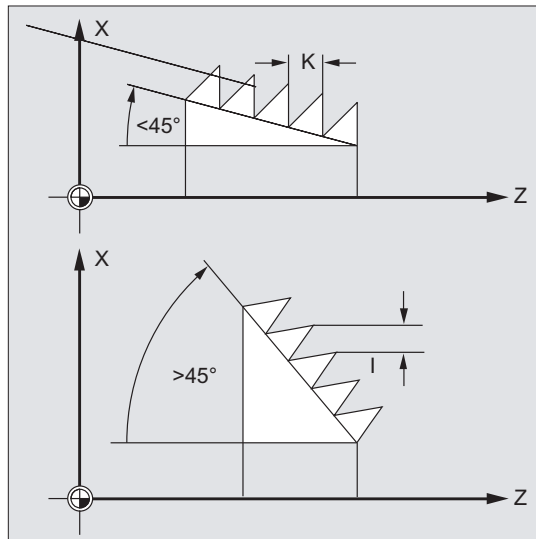
Filetage sur corps conique

Un filetage sur corps conique est défini par :

- Point final dans le sens longitudinal et transversal (contour du corps conique)
- Pas de filetage

Le contour conique est introduit en coordonnées cartésiennes X, Y, Z et en cotes absolues ou relatives ; de préférence suivant X et Z pour un tour. De plus, il faut prendre en compte les courses d'accélération et de freinage sur lesquelles s'effectuent la montée en vitesse et le freinage de l'axe.

L'indication du pas dépend de l'angle du corps conique (angle compris entre l'axe longitudinal et la surface latérale du corps conique) :



9.10.2 Courses d'accélération et de freinage programmées (DITS, DITE)

Fonction

Les instructions `DITS` et `DITE` permettent de présélectionner la rampe de la trajectoire pour l'accélération et le freinage et ainsi d'adapter en conséquence l'avance, en cas de course d'accélération/freinage trop courte de l'outil :

- Course d'accélération trop courte

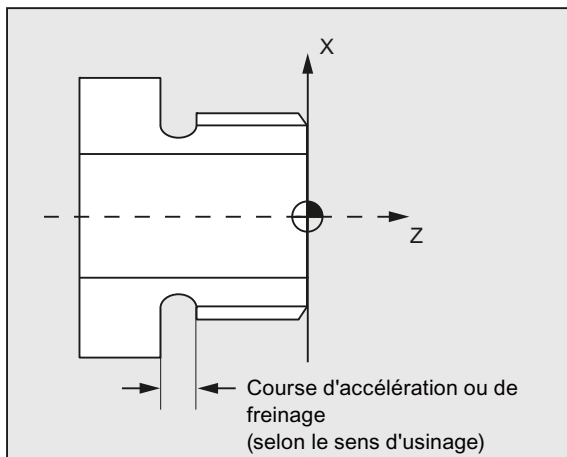
Du fait de l'épaulement à l'entrée du filetage, il n'y a pas assez de place pour l'accélération de l'outil - une course d'accélération réduite doit donc être indiquée à l'aide de `DITS`.

- Course de freinage trop courte

Du fait de l'épaulement à la sortie du filetage, il n'y a pas assez de place pour le freinage de l'outil, ce qui entraîne un **risque de collision** entre la pièce et le tranchant.

`DITE` permet de présélectionner une rampe de freinage plus courte de l'outil. Il existe malgré tout un risque de collision.

Remède : programmer un filetage plus court, réduire la vitesse de la broche.



Syntaxe

`DITS=<valeur>`
`DITE=<valeur>`

Signification

`DITS` : Définir la course d'accélération en filetage à l'outil
`DITE` : Définir la course de freinage en filetage à l'outil
`<valeur>` : Indication de la valeur pour la course d'accélération ou de freinage en filetage à l'outil
Plage de valeurs : -1, 0, ... n

Remarque

Sous `DITS` et `DITE`, vous ne pouvez programmer que des courses, pas de positions.

Remarque

Les instructions `DITS` et `DITE` permettent de faire correspondre la donnée de réglage `SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0,1]`, dans laquelle sont inscrites les courses programmées. Si aucune course d'accélération/de freinage n'est programmée avant ou dans le premier bloc de filetage, elle est déterminée à partir du contenu actuel de `SD42010`.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Avances (V1)

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	; Début transition entre blocs à Z=53.
N60 G0 X20	

Informations complémentaires

Dans le cas d'une course d'accélération et/ou de freinage très courte, l'accélération et/ou la décélération de l'axe est supérieure à la valeur maximale réglée. L'entraînement d'avance de l'axe est donc surchargé.

Pour l'entrée du filetage, l'alarme 22280 "Course d'accélération trop courte" est déclenchée (dans le cas d'une configuration correspondante dans le paramètre machine MD11411 `$MN_ENABLE_ALARM_MASK`). Cette alarme a un caractère purement informatif et n'a aucun effet sur l'exécution du programme pièce.

MD10710 `$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB` permet de programmer que la valeur écrite par le programme pièce s'inscrit dans la donnée de réglage correspondante au moment d'un reset. C'est une façon de retrouver les valeurs après une mise sous tension.

Remarque

`DITE` détermine le début de la transition du bloc de filetage au bloc suivant. Ceci garantit une modification sans à-coup de la direction du déplacement.

Lors du chargement d'un bloc à l'aide de l'instruction `DITS` et/ou `DITE` dans l'interpolateur, le chemin programmé sous `DITS` est pris en compte dans `SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0]` et le chemin programmé sous `DITE` dans `SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[1]`.

La course d'accélération/freinage programmée utilise le réglage actuel des cotes (en pouce/métriques).

9.11 Filetage avec pas croissant ou décroissant (G34, G35)

Fonction

Les instructions G34 et G35 complètent la fonctionnalité de G33 en permettant de programmer une variation du pas de filetage sous l'adresse F. G34 entraîne une croissance linéaire et G35 une décroissance linéaire du pas de filetage. Ainsi les instructions G34 et G35 s'utilisent pour la réalisation de filetages à autocoisaillement.

Syntaxe

Filetage sur corps cylindrique à pas croissant :

G34 Z... K... F...

Filetage sur corps cylindrique à pas décroissant :

G35 Z... K... F...

Filetage plan à pas croissant :

G34 X... I... F...

Filetage plan à pas décroissant :

G35 X... I... F...

Filetage sur corps conique à pas croissant :

G34 X... Z... K... F...

G34 X... Z... I... F...

Filetage sur corps conique à pas décroissant :

G35 X... Z... K... F...

G35 X... Z... I... F...

Signification

G34 :	Instruction de filetage avec croissance linéaire du pas
G35 :	Instruction de filetage avec décroissance linéaire du pas
X... Y... Z... :	Point final (points finaux) en coordonnées cartésiennes
I... :	Pas du filetage dans la direction X
J... :	Pas du filetage dans la direction Y

K... : Pas du filetage dans la direction Z
 F... : Variation du pas de filetage
 Si vous connaissez le pas de départ et le pas final d'un filetage, vous pouvez calculer avec l'équation suivante la variation du pas de filetage à programmer :

$$F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G} \text{ [mm/tr}^2 \text{]}$$

Avec :

k_a : Pas final du filetage (pas du filetage à la coordonnée du point de destination de l'axe) [mm/tr]

k_G : Pas de départ du filetage (programmé sous I, J ou K) [mm/tr]

l_G : Longueur du filetage [mm]

Exemple

Code de programme	Commentaire
N1608 M3 S10	; Broche activée.
N1609 G0 G64 Z40 X216	; Accostage du point de départ.
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	; Filetage avec pas constant (100 mm/tr)
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	; Décroissance du pas : 17.0454 mm/tr ² Croissance à la fin du bloc : 50mm/tr
N1612 G33 Z-240 K50	; Exécution du bloc filetage sans à-coups.
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Avances (V1) ; chapitre : "Modification linéaire progressive/régressive du pas avec G34 et G35"

9.12 Taraudage sans porte-taraud compensateur, (G331, G332)

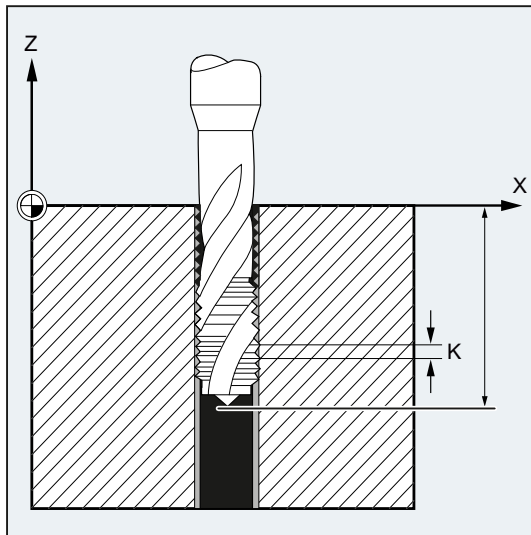
Condition

La condition technique pour le taraudage sans porte-taraud compensateur est l'utilisation d'une broche en asservissement de position avec système de mesure de déplacement.

Fonction

La programmation du taraudage sans porte-taraud compensateur s'effectue avec les instructions G331 et G332. La broche préparée pour le taraudage en asservissement de position avec le système de mesure de position peut ainsi effectuer les déplacements suivants :

- G331 : taraudage avec pas du filetage dans la direction de perçage jusqu'au point final
- G332 : mouvement de retrait avec le même pas que G331



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

- Pas positif → filetage à droite (comme M3)
- Pas négatif → filetage à gauche (comme M4)

La programmation de la vitesse de rotation souhaitée s'effectue sous l'adresse S.

Syntaxe

```
SPOS=<valeur>  
G331 S...  
G331 X... Y... Z... I... J... K...  
G332 X... Y... Z... I... J... K...
```

- La programmation de SPOS (ou M70) avant l'usinage du filetage est uniquement nécessaire pour :
 - des filetages fabriqués par usinage multiple,
 - des processus de fabrication nécessitant une position de départ définie du filetage.
 Dans le cas de l'usinage de plusieurs filetages consécutifs, la programmation de SPOS (ou M70) n'est par contre pas nécessaire (avantage : optimisation du temps).
- La vitesse de rotation de broche doit se trouver dans un bloc G331 distinct, sans déplacement axial précédant l'usinage du filetage (G331 X... Y... Z... I... J... K...).

Signification

G331 :	Instruction : Taraudage Le taraudage est décrit par sa profondeur et par le pas du filetage. Prise d'effet : modale
G332 :	Instruction : Retrait de taraudage Ce déplacement est décrit avec le même pas que le déplacement G331. L'inversion du sens de rotation de la broche s'effectue automatiquement. Prise d'effet : modale
X... Y... Z... :	Profondeur de taraudage (point final du filetage en coordonnées cartésiennes)
I... :	Pas du filetage dans la direction X
J... :	Pas du filetage dans la direction Y
K... :	Pas du filetage dans la direction Z
	Plage de valeurs du pas : ±0.001 à 2000.00 mm/tour

Remarque

Après G332 (retrait), le taraudage suivant peut être réalisé avec G331.

Remarque

Deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission

Afin d'atteindre une adaptation effective entre la vitesse de rotation de broche et le moment du moteur et ainsi de pouvoir accélérer plus rapidement lors du taraudage, il est possible, pour deux autres seuils de commutation configurables (vitesse de rotation maximale et vitesse de rotation minimale), de régler dans des paramètres machine spécifiques à l'axe, un deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission qui diverge du premier jeu de paramètres et qui est également indépendant de ces seuils de commutation de vitesse de rotation. Veuillez observer les indications du constructeur de la machine-outil.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Broches (S1), chapitre : " Adaptations configurables du réducteur"

Exemples

Exemple 1 : G331 et G332

Code de programme	Commentaire
N10 SPOS[n]=0	; Positionnement de la broche pour le taraudage
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Accostage du point de départ.
N30 G331 Z-50 K-4 S200	; Taraudage, profondeur de taraudage 50, pas du filetage K négatif = sens de rotation de la broche à gauche
N40 G332 Z3 K-4	; Retrait, inversion automatique du sens de rotation de broche
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	; La broche est à nouveau en mode broche.
N60 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : éditer la vitesse de taraudage programmée dans le rapport de transmission actuel

Code de programme	Commentaire
N05 M40 S500	; Le rapport de transmission 1 est manoeuvré, car la vitesse de rotation de broche programmée, égale à 500 tr/min, se trouve dans la plage de 20 à 1028 tr/min.
...	
N55 SPOS=0	; Aligner la broche.
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Réaliser le taraudage, la vitesse de rotation de broche de 800 tr/min est dans le rapport de transmission 1.

Le rapport de transmission adéquat pour la vitesse de rotation de broche programmée S500 est déterminé à partir du premier jeu de paramètres machine du rapport de transmission pour M40. La vitesse de taraudage programmée S800 est éditée dans le rapport de transmission actuel et, le cas échéant, limitée à la vitesse maximale du rapport de transmission. Une commutation automatique des rapports de transmission est impossible après l'exécution de SPOS. La condition pour la commutation automatique des rapports de transmission est le mode de régulation de vitesse de la broche.

Remarque

S'il s'agit de sélectionner le rapport de transmission 2 pour une vitesse de rotation de la broche égale à 800 tr/min, les seuils de commutation pour les vitesses de rotation maximale et minimale doivent être configurés dans les paramètres machine correspondants du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission (voir exemples suivants).

Exemple 3 : application du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission

Avec G331/G332 et la programmation d'une valeur S, les seuils de commutation du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission pour les vitesses de rotation maximale et minimale sont exploités pour la broche maître active. La commutation automatique des rapports de transmission M40 doit être active. Le rapport de transmission ainsi déterminé est comparé au rapport de transmission actif. Si une différence existe entre les deux, la commutation des rapports de transmission est effectuée.

Code de programme	Commentaire
N05 M40 S500	; Le rapport de transmission 1 est sélectionné.
...	
N50 G331 S800	; Broche maître avec 2ème jeu de paramètres de rapports de transmission : Rapport de transmission 2 est choisi.
N55 SPOS=0	; Aligner la broche.
N60 G331 Z-10 K5	; Réaliser le taraudage, l'accélération de la broche est déterminée à partir du deuxième jeu de paramètres machine du rapport de transmission.

Exemple 4 : aucune programmation de vitesse de rotation de broche → surveillance du rapport de transmission

Si aucune vitesse de rotation n'est programmée pour l'application du deuxième jeu de paramètres machine du rapport de transmission avec G331, le taraudage est réalisé à la vitesse de rotation programmée en dernier. Il n'y a pas de changement de rapport de transmission. Dans ce cas, une surveillance a cependant lieu pour déterminer si la vitesse de rotation programmée en dernier se trouve dans la plage de vitesses de rotation de broche (seuils de commutation pour la vitesse de rotation maximale et minimale) prédéfinie du rapport de transmission actif. Dans le cas contraire, l'alarme 16748 est émise.

Code de programme	Commentaire
N05 M40 S800	; Rapport de transmission 1 est choisi, le premier jeu de paramètres machines des rapports de transmission est actif.
...	
N55 SPOS=0	
N60 G331 Z-10 K5	; Surveillance de la vitesse de rotation de broche de 800 tr/min avec le deuxième jeu de paramètres machine du rapport de transmission : Rapport de transmission 2 devrait être actif, alarme 16748 est émise.

Exemple 5 : changement du rapport de transmission impossible → surveillance du rapport de transmission

Si la vitesse de rotation de broche est programmée en plus de la géométrie lors de l'application du deuxième jeu de paramètres du rapport de transmission dans le bloc G331 et si la vitesse de rotation ne se trouve pas dans la plage de vitesses (seuils de commutation pour la vitesse de rotation maximale et minimale) prédéfinie du rapport de transmission actif, aucun changement de rapport de transmission ne peut être réalisé, car le déplacement avec interpolation ne pourrait pas être respecté par la broche et les axes de pénétration.

Comme dans l'exemple précédent, la vitesse de rotation et le rapport de transmission sont surveillés dans le bloc G331 et, le cas échéant, l'alarme 16748 est émise.

Code de programme	Commentaire
N05 M40 S500	; Le rapport de transmission 1 est sélectionné.
...	
N55 SPOS=0	
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Changement du rapport de transmission impossible, surveillance de la vitesse de rotation de broche de 800 tr/min avec le deuxième jeu de paramètres machine du rapport de transmission : Rapport de transmission 2 devrait être actif, alarme 16748 est émise.

Exemple 6 : programmation sans SPOS

Code de programme	Commentaire
N05 M40 S500	; Le rapport de transmission 1 est sélectionné.
...	
N50 G331 S800	; Broche maître avec 2ème jeu de paramètres de rapports de transmission : Rapport de transmission 2 est choisi.
N60 G331 Z-10 K5	; Réaliser le taraudage, l'accélération de la broche est déterminée à partir du deuxième jeu de paramètres machine du rapport de transmission.

L'interpolation du taraudage pour la broche débute à la position actuelle, qui dépend de la plage du programme pièce précédemment traitée, p. ex. en cas d'exécution d'un changement de rapport de transmission. Un traitement ultérieur du réducteur n'est de ce fait pas possible, le cas échéant.

Remarque

Lorsque vous utilisez plusieurs broches, vous devez vous assurer que la broche de taraudage soit également la broche maître. SETMS (<numéro de broche>) permet de programmer la broche de taraudage comme broche maître.

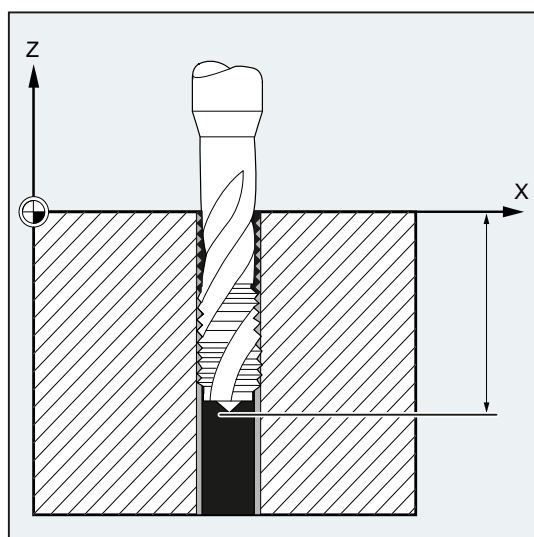
9.13 Taraudage avec porte-fourreau compensateur (G63)

Fonction

Avec la fonction G63, vous pouvez effectuer des taraudages avec porte-taraud compensateur. Vous programmez :

- Profondeur de taraudage en coordonnées cartésiennes
- Vitesse et sens de rotation de la broche
- Avance

Le porte-taraud compensateur a, comme son nom l'indique, un effet compensateur sur les écarts qui peuvent apparaître dans les déplacements.



Déplacement de retrait

Ce déplacement est aussi programmé avec G63, mais avec inversion du sens de rotation de la broche.

Syntaxe

G63 X... Y... Z...

Signification

G63 : Taraudage avec porte-taraud compensateur
X... Y... Z... : Profondeur de taraudage (point final) en coordonnées cartésiennes

Remarque

G63 est non modale, c'est-à-dire active uniquement dans le bloc.

Après un bloc dans lequel est programmé G63, la dernière instruction d'interpolation programmée G0, G1, G2... redevient active.

Vitesse d'avance

Remarque

L'avance que vous programmez doit être adaptée au rapport qui existe entre la vitesse de rotation de la broche et le pas du taraud.

Formule générale :

Avance F en mm/min = vitesse de rotation de broche S en tr/min * pas du filetage en mm/tr

Les corrections de l'avance et de la vitesse de rotation de broche sont fixés à 100% avec G63.

Exemple

Dans cet exemple, il s'agit de réaliser un taraudage M5. Le pas d'un taraudage M5 est de 0,8 (selon la table).

Avec une vitesse de rotation de broche de 200 tr/min, l'avance F = 160 mm/min.

Code de programme	Commentaire
N10 G1 X0 Y0 Z2 S200 F1000 M3	; Accostage du point de départ, mise en marche de la broche
N20 G63 Z-50 F160	; Taraudage, profondeur de taraudage 50
N30 G63 Z3 M4	; Retrait, inversion programmée du sens de rotation de broche
N40 M30	; Fin du programme

9.14 Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)

Fonction

La fonction "Retrait rapide pour un filetage à l'outil (G33)" permet une interruption du filetage à l'outil évitant tout défaut en cas de :

- Suspension programme/RESET CN
- Connexion d'une entrée rapide (voir chapitre "Retrait rapide du contour" dans le manuel de programmation Notions complémentaires)

La programmation du mouvement de retrait à une position de retrait donnée s'effectue par :

- Indication de la longueur de la course de retrait et du sens de retrait
ou
- Indication d'une position de retrait absolue

Le retrait rapide ne peut **pas** être appliqué pendant un taraudage (G331/G332).

Syntaxe

Retrait rapide pour un filetage à l'outil avec indication de la longueur de la course de retrait et du sens de retrait

```
G33 ... LFON DILF=<valeur> LFTXT/LFWP ALF=<valeur>
```

Retrait rapide pour un filetage à l'outil avec indication d'une position de retrait absolue :

```
POLF[<nom d'axe géométrique>/<nom d'axe machine>]=<valeur> LFPOS  
POLFMASK/POLFMLIN(<nom d'axe1>,<nom d'axe2>,...)
```

```
G33 ... LFON
```

Bloquer retrait rapide en cours de filetage à l'outil :

```
LFOF
```

Signification

LFON : Déblocage du retrait rapide en filetage à l'outil (G33)

LFOF : Blocage du retrait rapide en filetage à l'outil (G33)

DILF= : Définir la longueur de la course de retrait

La valeur prédéfinie par la configuration MD (MD21200 \$MC_LIFTFAST_DIST) peut être modifiée par programmation de DILF dans le programme pièce.

Nota :

après un RESET de la commande numérique, la valeur active est toujours la valeur MD configurée.

LFTXT	La direction de retrait est commandée en relation avec ALF avec les
LFWP :	fonctions G LFTXT et LFWP.
LFTXT :	Le plan dans lequel est exécuté le mouvement de retrait est déterminé à partir de la tangente à la trajectoire et de la direction de l'outil (réglage standard).
LFWP :	Le plan dans lequel est exécuté le mouvement de retrait est le plan de travail actif.
ALF= :	Dans le plan du mouvement de retrait, la direction est programmée avec ALF par pas discrets en degrés. Avec LFTXT, le retrait est défini dans la direction de l'outil pour ALF=1. Avec LFWP, la direction dans le plan de travail est tributaire des configurations suivantes :
	<ul style="list-style-type: none">• G17 (plan X/Y) ALF=1 ; retrait en direction X ALF=3 ; retrait en direction Y• G18 (plan Z/X) ALF=1 ; retrait en direction Z ALF=3 ; retrait en direction X• G19 (plan Y/Z) ALF=1 ; retrait en direction Y ALF=3 ; retrait en direction Z
	Bibliographie : pour les possibilités de programmation avec ALF, référez-vous également au chapitre "Sens de retrait rapide du contour" dans le manuel de programmation Notions complémentaires.
LFPOS :	Retrait de l'axe introduit avec POLFMASK ou POLFMLIN sur la position d'axe absolue programmée avec POLF
POLFMASK :	Déblocage des axes (<nom d'axe1>, <nom d'axe1>, ...) pour le retrait indépendant sur la position absolue
POLFMLIN :	Déblocage des axes pour le retrait sur la position absolue en corrélation linéaire
	Nota : la corrélation linéaire n'est pas toujours créée jusqu'à la position de relèvement, selon le comportement dynamique de tous les axes concernés.

9.14 Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK,

POLF[] :	Position de retrait absolue pour l'axe géométrique ou l'axe machine indiqués dans l'indice
Prise d'effet :	modale
=<valeur> :	Pour les axes géométriques, la valeur affectée est interprétée comme position dans le système de coordonnées pièce (SCP), pour les axes machine, comme position dans le système de coordonnées machine (SCM). L'affectation de valeur peut également être programmée en cotation relative : =IC<valeur>

Remarque

LFON ou LFOF sont toujours programmables, ils sont cependant exploités exclusivement pour le filetage à l'outil (G33).

Remarque

POLF avec POLFMASK/POLFMLIN ne sont pas limités à la mise en oeuvre pour le taraudage.

Exemples**Exemple 1 : débloquer le retrait rapide pour le filetage à l'outil**

Code de programme	Commentaire
N55 M3 S500 G90 G18	; Plan de travail actif
...	; Accostage de la position de départ
N65 MSG ("filetage à l'outil")	; Approche de l'outil
MM_THREAD :	
N67 \$AC_LIFTFAST=0	; Remettre à 0 avant le début du filetage.
N68 G0 Z5	
N68 X10	
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	; Débloquer le retrait rapide pour le filetage à l'outil. Trajet de retrait=10mm Plan de retrait : Z/X (en raison de G18) Sens de retrait : -X (avec ALF=3 : sens de retrait +X)
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	; Désactiver le filetage à l'outil.
N69 IF \$AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	; Si le filetage à l'outil a été interrompu.
N90 MSG ("")	
...	
N70 M30	

Exemple 2 : désactiver le retrait rapide avant le taraudage

Code de programme	Commentaire
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG ("taraudage")	
N88 LFOF	; Désactiver le retrait rapide avant le taraudage.
N89 CYCLE...	; Cycle de taraudage avec G33.
N90 MSG ("")	
...	
N99 M30	

Exemple 3 : retrait rapide à la position de retrait absolue

En cas d'arrêt, l'interpolation de trajectoire est inhibée par X et à la place, l'interpolation d'un déplacement avec une vitesse maximale a lieu vers la position POLF[X]. Le déplacement des autres axes reste déterminé par le contour programmé ou par le pas de filetage ou encore la vitesse de broche.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	; Activation (déblocage) du relèvement rapide de l'axe X.
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	
N70 POLFMASK()	; Blocage du relèvement pour tous les axes
M30	

9.15 Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Fonction

Dans le plan de travail actif, les angles peuvent être réalisés sous forme d'arrondis ou de chanfreins.

Pour optimiser l'état de surface, vous pouvez programmer une avance spécifique pour le chanfreinage/arrondissement. Si aucune avance n'est programmée, l'avance tangentielle F normale est appliquée.

La fonction "Arrondissement modal" permet d'arrondir de façon identique plusieurs angles successifs.

Syntaxe

Chanfreiner un angle :

```
G... X... Z... CHR/CHF=<valeur> FRC/FRCM=<valeur>
```

```
G... X... Z...
```

Arrondir un angle :

```
G... X... Z... RND=<valeur> FRC=<valeur>
```

```
G... X... Z...
```

Arrondissement modal :

```
G... X... Z... RNDM=<valeur> FRCM=<valeur>
```

```
...
```

```
RNDM=0
```

Remarque

La technologie (avance, type d'avance, instructions M...) pour le chanfreinage/l'arrondissement est déduite soit du bloc précédent, soit du bloc suivant, en fonction du réglage du bit 0 dans le paramètre machine MD20201 \$MC_CHFRND_MODE_MASK (comportement de chanfreinage/arrondissement). La déduction à partir du bloc précédent (bit 0 = 1) correspond au réglage recommandé.

Signification

CHF=... :	Chanfreiner un angle
<valeur> :	Longueur du chanfrein (unité selon G70/G71)
CHR=... :	Chanfreiner un angle
<valeur> :	Largeur du chanfrein dans le sens de déplacement initial (unité selon G70/G71)
RND=... :	Arrondir un angle
<valeur> :	Rayon de l'arrondissement (unité selon G70/G71)

RNDM=...	Arrondissement modal (arrondir de façon identique plusieurs angles successifs)
<valeur> :	Rayon des arrondissements (unité selon G70/G71)
	RNDM=0 permet de désactiver l'arrondissement modal.
FRC=...	Avance à effet non modal pour le chanfreinage/l'arrondissement
<valeur> :	Vitesse d'avance en mm/min (si G94 est actif) ou en mm/tr (si G95 est actif)
FRCM=...	Avance à effet modal pour le chanfreinage/l'arrondissement
<valeur> :	Vitesse d'avance en mm/min (si G94 est actif) ou en mm/tr (si G95 est actif)
	FRCM=0 permet de désactiver l'avance à effet modal pour le chanfreinage/l'arrondissement et d'activer l'avance programmée sous F.

Remarque

Chanfrein/arrondi

Si les valeurs programmées pour les chanfreins (CHF/CHR) et arrondis (RND/RNDM) sont trop grandes pour les éléments de contour concernés, les chanfreins et arrondis sont réduits automatiquement à une valeur adéquate.

Aucun chanfrein/ni arrondi n'est inséré si :

- aucun segment de droite ou contour circulaire n'existe dans le plan,
 - un déplacement a lieu hors du plan,
 - un changement de plan est réalisé,
 - le nombre de blocs ne comportant aucune information de déplacement (p. ex. uniquement des instructions) et définis dans les paramètres machine est dépassé.
-

Remarque

FRC/FRCM

FRC/FRCM ne s'applique pas si un chanfrein est usiné avec G0 ; la programmation est possible sans message d'erreur, selon la valeur F.

FRC est uniquement actif si un chanfrein/arrondi est programmé dans le bloc ou si RNDM a été activé.

FRC écrase la valeur F ou FRCM dans le bloc courant.

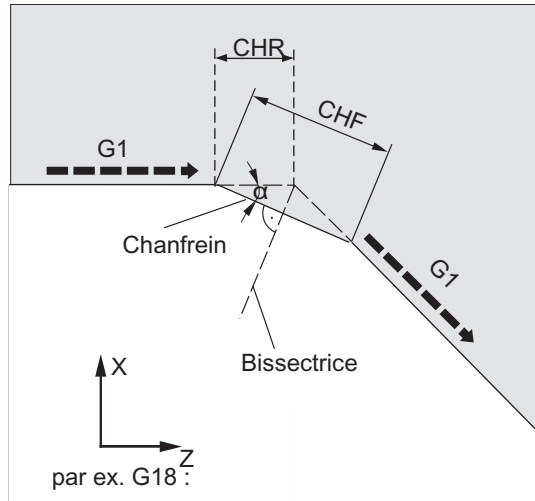
L'avance programmée sous FRC doit être supérieure à zéro.

FRCM=0 active l'avance programmée sous F pour le fraisage/l'arrondissement.

Si FRCM est programmé, la valeur FRCM doit être reprogrammée comme F en cas de changement G94 ↔ G95, etc., Si uniquement F est reprogrammé et si FRCM > 0 avant le changement de type d'avance, un message d'erreur est émis.

Exemples

Exemple 1 : chanfreinage entre deux droites



- MD20201 bit 0 = 1 (déduction à partir du bloc précédent)
- G71 est actif.
- La largeur du chanfrein dans le sens de déplacement (CHR) doit être égale à 2 mm, l'avance pour le chanfreinage à 100 mm/min.

La programmation peut être effectuée de deux façons :

- Programmation avec CHR

Code de programme

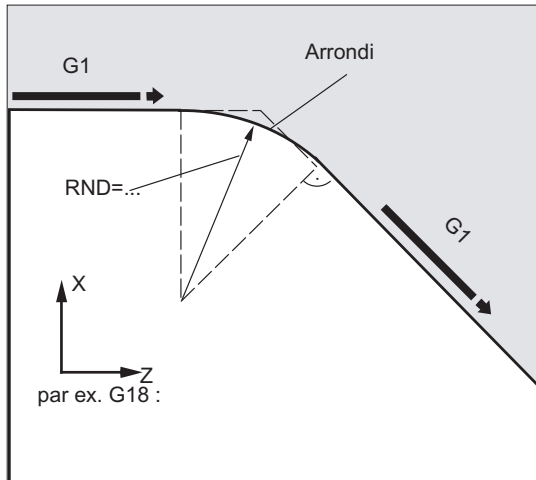
```
...
N30 G1 Z... CHR=2 FRC=100
N40 G1 X...
...
```

- Programmation avec CHF

Code de programme

```
...
N30 G1 Z... CHF=2(cosα*2) FRC=100
N40 G1 X...
...
```

Exemple 2 : arrondissement entre deux droites



- MD20201 bit 0 = 1 (déduction à partir du bloc précédent)
- G71 est actif.
- Le rayon de l'arrondi doit être égal à 2 mm, l'avance à 50 mm/min.

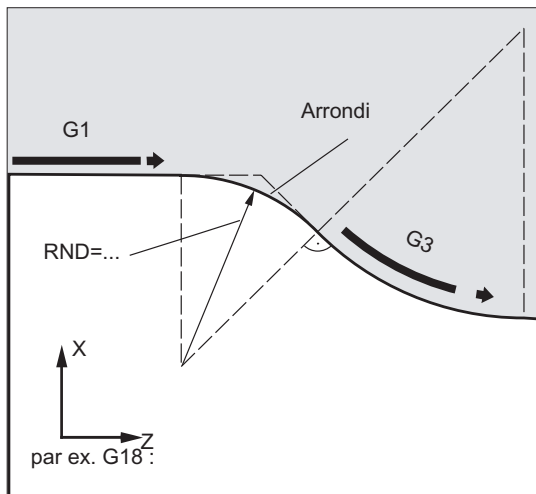
Code de programme

```

...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G1 X...
...
    
```

Exemple 3 : arrondissement entre une droite et un cercle

La fonction RND avec un raccordement tangentiel permet d'insérer un élément de contour circulaire entre des contours linéaires et circulaires, en combinaison quelconque.



- MD20201 bit 0 = 1 (déduction à partir du bloc précédent)
- G71 est actif.
- Le rayon de l'arrondi doit être égal à 2 mm, l'avance à 50 mm/min.

Code de programme

```

...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G3 X... Z... I... K...
...
    
```

Exemple 4 : arrondissement modal pour l'ébarbage des arêtes vives d'une pièce

Code de programme	Commentaire
...	
N30 G1 X... Z... RNDM=2 FRCM=50	; Activer l'arrondissement modal. Rayon de l'arrondi : 2 mm Avance de l'arrondissement : 50 mm/min
N40...	
N120 RNDM=0	; Désactiver l'arrondissement modal.
...	

Exemple 5 : appliquer la technologie du bloc suivant ou du bloc précédent

- MD20201 bit 0 = 0 : déduction à partir du bloc suivant (réglage par défaut !)

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	; Chanfrein N20-N30 avec F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4	; Chanfrein N30-N40 avec FRC=200 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; Chanfrein N40-N60 avec FRCM=50 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; Arrondi modal N60-N70 avec FRCM=50 mm/min
N70 X30	; Arrondi modal N70-N80 avec FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; Chanfrein N80-N90 avec FRC=100 mm/min
N90 X40	; Arrondi modal N90-N100 avec F=100 mm/min (désactivation FRCM)
N100 Y40 FRCM=0	; Arrondi modal N100-N120 avec G95 FRC=1 mm/tr
N110 S1000 M3	
N120 X50 G95 F3 FRC=1	
...	
M02	

- MD20201 bit 0 = 1 : déduction à partir du bloc précédent (réglage recommandé !)

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	; Chanfrein N20-N30 avec F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4 FRC=120	; Chanfrein N30-N40 avec FRC=120 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; Chanfrein N40-N60 avec FRC=200 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; Arrondi modal N60-N70 avec FRCM=50 mm/min
N70 X30	; Arrondi modal N70-N80 avec FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; Chanfrein N80-N90 avec FRC=100 mm/min
N90 X40	; Arrondi modal N90-N100 avec FRCM=50 mm/min
N100 Y40 FRCM=0	; Arrondi modal N100-N120 avec F=100 mm/min
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	; Chanfrein N120-N130 avec G95 FRC=? 1 mm/tr

Instructions de déplacement

9.15 Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

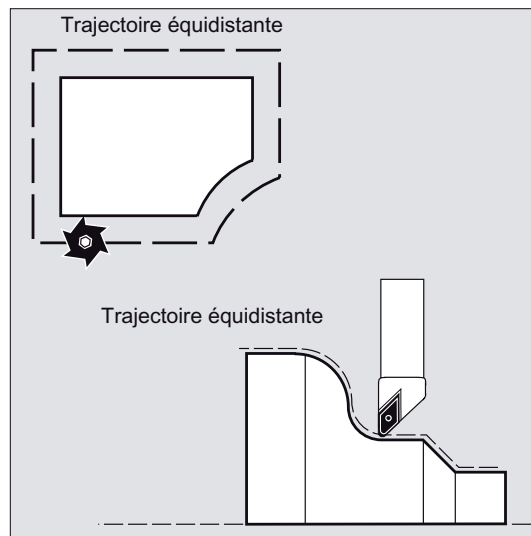
Code de programme	Commentaire
N130 Y50	; Arrondi modal N130-N140 avec F=3 mm/tr
N140 X60	
...	
M02	

Corrections de rayon de l'outil

10.1 Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN)

Fonction

Lorsque la correction du rayon de l'outil est activée (CRO), la commande calcule automatiquement les trajectoires équidistantes des différents outils.



Syntaxe

```
G0/G1 X... Y... Z... G41/G42 [OFFN=<valeur>]
...
G40 X... Y... Z...
```

Signification

G41 :	Activer CRO avec sens d'usinage vers la gauche du contour
G42 :	Activer CRO avec sens d'usinage vers la droite du contour
OFFN=<valeur> :	Surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé (décalage normal par rapport au contour) (option) p. ex. afin de créer des trajectoires équidistantes pour la finition grossière.
G40 :	Désactiver CRO

Remarque

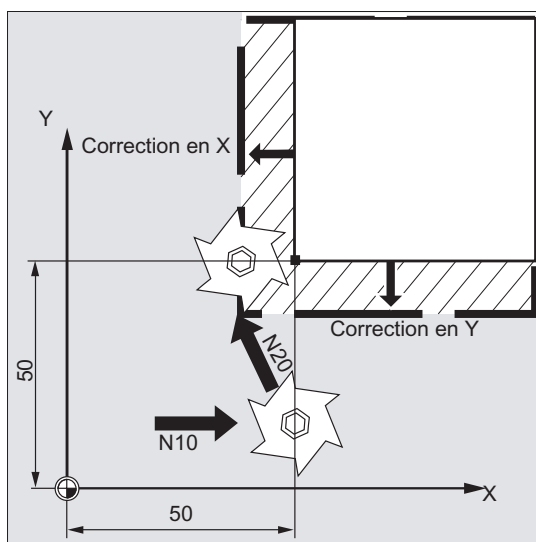
Dans le bloc CN avec G40/G41/G42, G0 ou G1 doivent être actifs et au moins un axe du plan de travail sélectionné doit être indiqué.

Si un seul axe est indiqué à l'activation, la dernière position du deuxième axe est complétée automatiquement et le déplacement s'effectue dans les **deux** axes.

Les deux axes doivent être actifs comme axes géométriques dans le canal. Ceci peut être être réalisé par programmation de GEOAX.

Exemples

Exemple 1 : fraisage

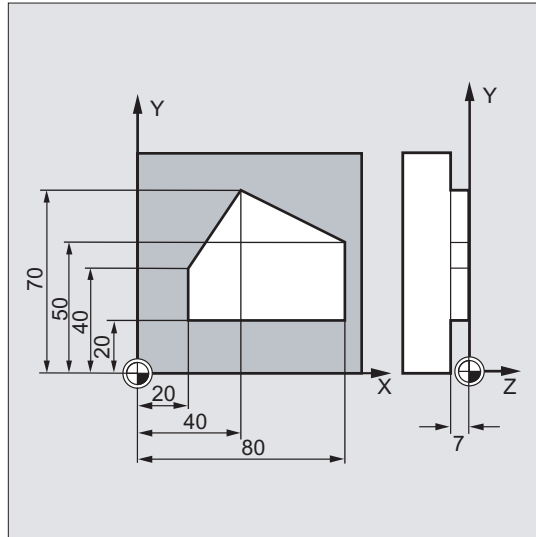


Code de programme	Commentaire
N10 G0 X50 T1 D1	; Seule la correction de longueur de l'outil s'affiche. X50 est accosté sans correction.
N20 G1 G41 Y50 F200	; La correction du rayon est activée, le point X50/Y50 est accosté avec correction.
N30 Y100	
...	

Exemple 2 : marche à suivre "classique" illustrée par l'exemple de fraisage

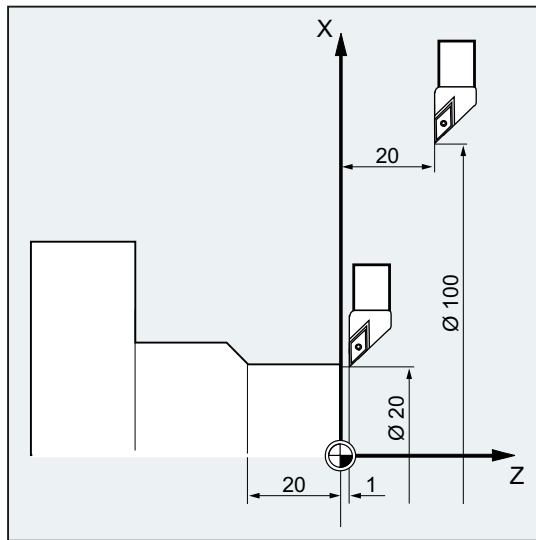
Marche à suivre "classique" :

1. Appel de l'outil.
2. Mise en place de l'outil.
3. Activation du plan de travail et de la correction du rayon de l'outil.



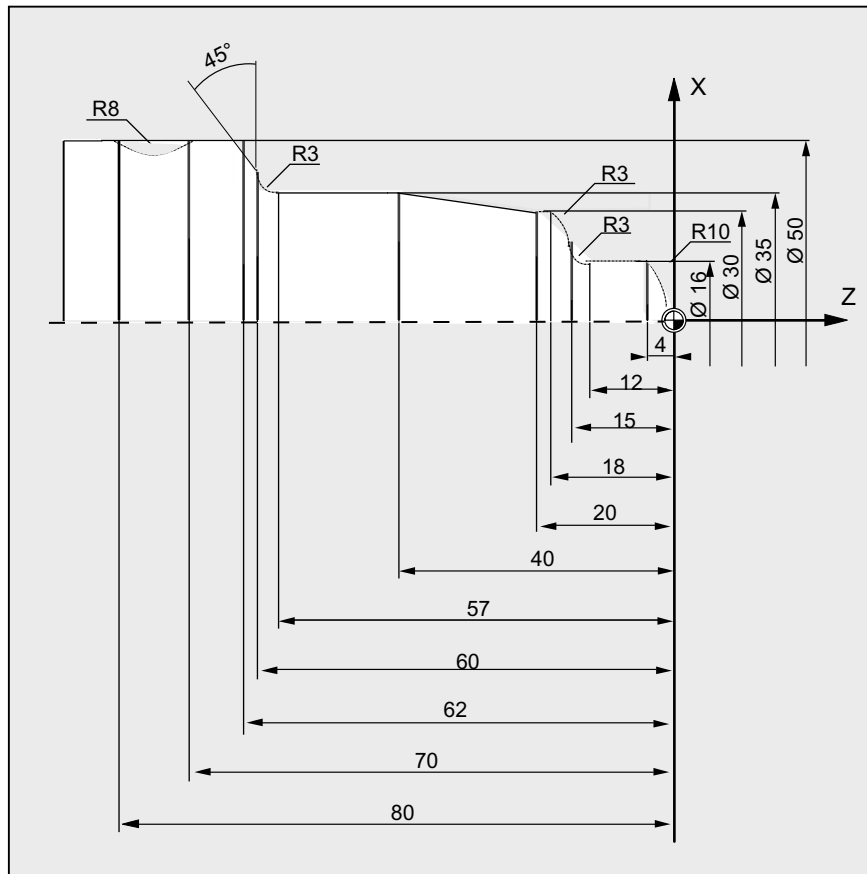
Code de programme	Commentaire
N10 G0 Z100	; Dégagement pour le changement d'outil.
N20 G17 T1 M6	; Changement d'outil
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; Appel des valeurs de correction d'outil, sélection de la correction de longueur.
N40 Z-7 F500	; Prise de passe de l'outil
N50 G41 X20 Y20	; Activation de la correction du rayon de l'outil, l'outil travaille à gauche du contour.
N60 Y40	; Fraiser le contour.
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; Dégager l'outil, fin du programme.

Exemple 3 : tournage



Code de programme	Commentaire
...	
N20 T1 D1	; Seule la correction de longueur de l'outil s'affiche.
N30 G0 X100 Z20	; X100 Z20 est accosté sans correction.
N40 G42 X20 Z1	; La correction du rayon est activée, le point X20/Z1 est accosté avec correction.
N50 G1 Z-20 F0.2	
...	

Exemple 4 : tournage



Code de programme	Commentaire
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; Point de départ
N10 TRANS X0 Z250	; Décalage d'origine
N15 LIMS=4000	; Limitation de la vitesse de rotation (G96)
N20 G96 S250 M3	; Activer avance constante
N25 G90 T1 D1 M8	; Sélectionner l'outil et la correction
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Activer la correction de rayon d'outil et approcher l'outil
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; Tourner le rayon 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; Tourner le rayon 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; Tourner le rayon 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; Tourner le rayon 3
N85 G1 X46	

Code de programme	Commentaire
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Désactiver la correction de rayon d'outil et accoster le point de changement d'outil
N100 T2 D2	; Sélectionner l'outil et la correction
N105 G96 S210 M3	; Activer la vitesse de coupe constante
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Activer la correction de rayon d'outil et approcher l'outil
N115 G1 Z-70 F0.12	; Tourner le diamètre 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; Tourner le rayon 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; Relever l'outil et désactiver la correction de rayon d'outil
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Accoster le point de changement d'outil
N135 M30	; Fin du programme

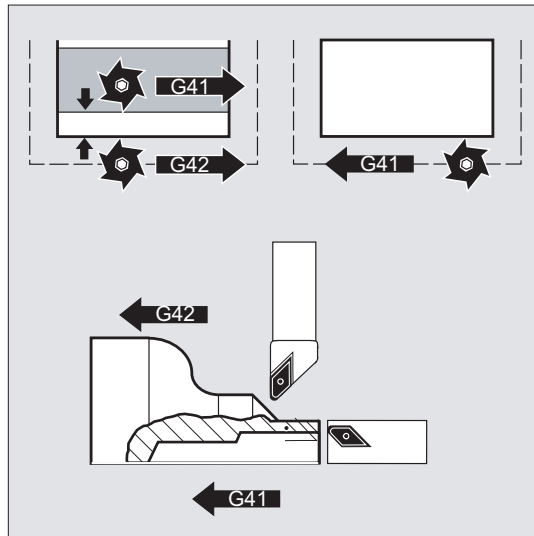
Informations complémentaires

Pour le calcul des trajectoires des outils, la commande a besoin des informations suivantes :

- Numéro d'outil (T...), numéro de tranchant (D...)
- Sens d'usinage (G41/G42)
- Plan de travail (G17/G18/G19)

Numéro d'outil (T...), numéro de tranchant (D...)

La distance entre la trajectoire de l'outil et le contour de la pièce est calculée à partir des rayons de fraise ou de plaquette et des indications relatives à la position du tranchant.



Dans le cas d'une structure horizontale du numéro D, il suffit de programmer le numéro D.

Sens d'usinage (G41/G42)

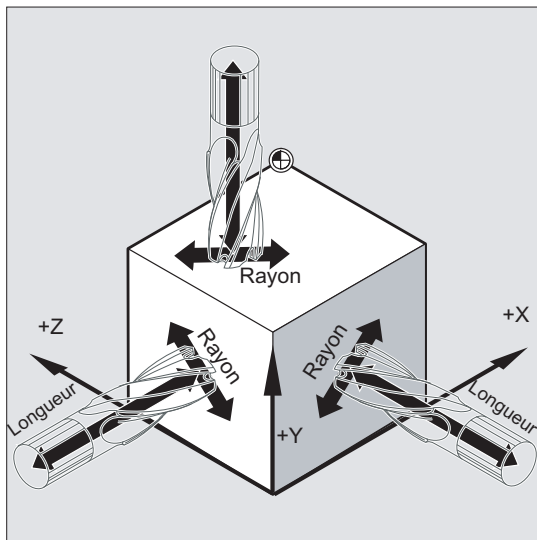
La commande reconnaît ainsi le sens dans lequel la trajectoire de l'outil est à décaler.

Remarque

Une valeur de correction négative correspond à une permutation du côté de la correction (G41 ↔ G42).

Plan de travail (G17/G18/G19)

La commande reconnaît ainsi le plan de travail et, donc, les directions dans lesquelles se feront les corrections.



Exemple : fraise

Code de programme	Commentaire
...	
N10 G17 G41 ...	; La correction de rayon d'outil est effectuée dans le plan X/Y et la correction de longueur d'outil dans la direction Z.
...	

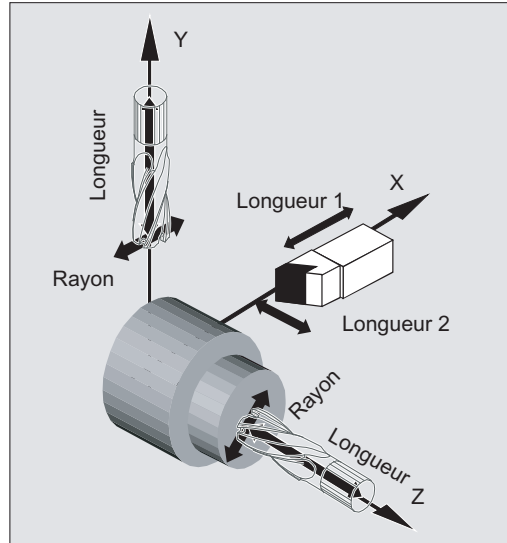
Remarque

Sur les machines à 2 axes, la correction du rayon de l'outil est uniquement possible dans de "vrais" plans, généralement sous G18.

Correction de longueur d'outil

Le paramètre d'usure associé à l'axe du diamètre lors de l'appel de l'outil peut être défini en tant que valeur de diamètre au moyen d'un paramètre machine. Cette affectation n'est pas modifiée automatiquement en cas de changement ultérieur de plan. A cet effet, l'outil doit faire l'objet d'un nouvel appel après le changement de plan.

Tournage :



NORM et KONT permettent de définir la trajectoire d'outil lors de l'activation et de la désactivation du mode de correction (voir "Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) [Page 286]").

Point d'intersection

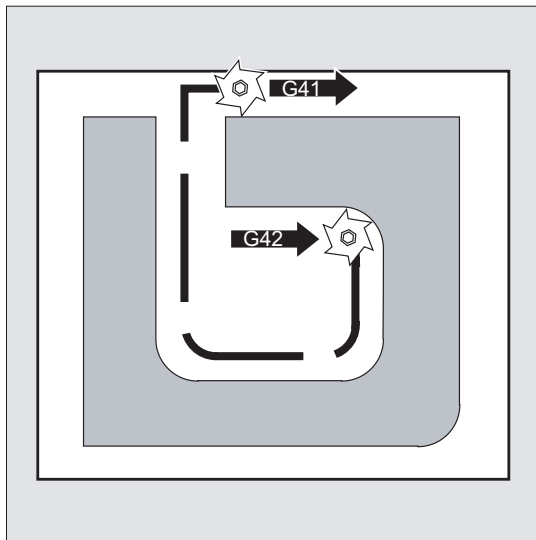
La sélection du point d'intersection s'effectue avec la donnée de réglage :

SD42496 \$SC_CUTCOM_CLSD_CONT (comportement de la correction du rayon de l'outil pour un contour fermé)

Valeur	Signification
FALSE	Si, sur un contour (presque) fermé composé de deux blocs circulaires successifs ou d'un bloc circulaire et d'un bloc linéaire et en cas de correction de la surface intérieure, deux points d'intersection se manifestent, alors le point d'intersection est sélectionné en fonction des indications standard, c'est-à-dire celui qui se trouve le plus proche de la fin de bloc sur le premier contour de pièce. Un contour est considéré comme étant (presque) fermé, lorsque la distance entre le point de départ du premier bloc et le point final du deuxième bloc est inférieure à 10 % du rayon de correction appliqué, toutefois sans être supérieure à 1000 incréments (ce qui correspond à 1 mm pour trois chiffres après la virgule).
TRUE	Dans la même situation que celle décrite plus haut, le point d'intersection sélectionné est celui qui se trouve le plus proche du début de bloc sur le premier contour de pièce.

Changement du sens de correction (G41 ↔ G42)

Un changement du sens de correction (G41 ↔ G42) peut être programmé sans connexion intermédiaire de G40.



Changement de plan de travail

Un changement de plan de travail (G17/G18/G19) n'est **pas** possible lorsque G41/G42 sont activés.

Changement du jeu de paramètres de correction d'outil (D...)

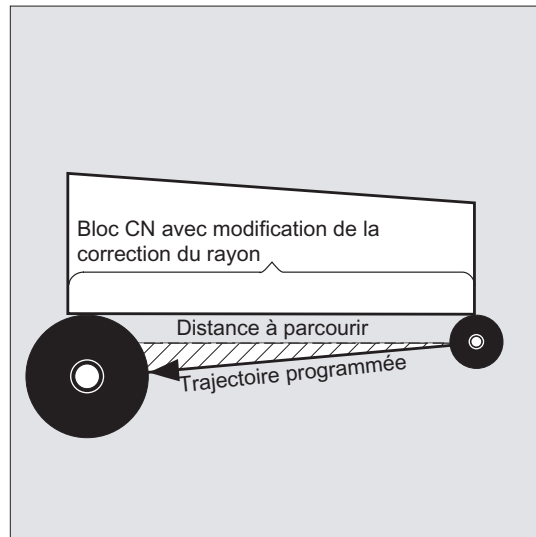
Le jeu de paramètres de correction d'outil peut être changé en mode correction.

La modification du rayon d'outil est opérante à partir du bloc dans lequel figure le nouveau numéro D.

PRUDENCE

La modification de rayon, à savoir le déplacement de compensation, s'effectue pendant toute la durée du bloc et la nouvelle équidistante n'est atteinte qu'au point final programmé.

Dans le cas d'un déplacement linéaire, l'outil décrit une trajectoire oblique entre le point de départ et le point final.



Dans le cas d'une interpolation circulaire, il décrit des mouvements en spirales.

Modification de rayon d'outil

La modification peut être réalisée p. ex. au moyen de variables système. La procédure est la même que pour le changement du jeu de paramètres de correction d'outil (D...).

PRUDENCE

Les valeurs modifiées ne sont appliquées qu'après la reprogrammation de T ou de D. La modification n'agit qu'à partir du bloc suivant.

Correction

La correction ne peut être interrompue que par un nombre donné de blocs ou de fonctions M successifs ne contenant ni commande de déplacement, ni indication de trajet dans le plan de correction.

Remarque

Le nombre de blocs ou de fonctions M successifs est réglable à l'aide d'un paramètre machine (voir les indications du constructeur de la machine).

Remarque

Un bloc contenant un déplacement nul est également considéré comme une interruption !

10.2 Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT)

Fonction

Les commandes `NORM`, `KONT`, `KONTC` ou `KONTT` permettent d'adapter le mouvement d'accostage et de retrait de l'outil à la trajectoire du contour souhaitée ou à la forme de la pièce brute, lorsque la correction du rayon de l'outil est activée (`G41/G42`).

`KONTC` ou `KONTT` permettent de remplir les conditions de continuité sur les trois axes. Il est alors possible de programmer simultanément une composante de trajectoire perpendiculairement au plan de correction.

Condition

Les commandes `KONTC` et `KONTT` sont uniquement disponibles si l'option "Interpolation d'un polynôme" est validée dans la commande.

Syntaxe

```
G41/G42 NORM/KONT/KONTC/KONTT X... Y... Z...  
...  
G40 X... Y... Z...
```

Signification

<code>NORM</code> :	Activer l'accostage/le retrait direct sur une droite L'outil est positionné perpendiculairement au point du contour.
<code>KONT</code> :	Accostage/retrait avec contournement du point du départ/point final, selon le comportement <code>G450</code> ou <code>G451</code> programmé pour les angles
<code>KONTC</code> :	Activer l'accostage/le retrait à courbure continue
<code>KONTT</code> :	Activer l'accostage/le retrait tangentiel

Remarque

Seuls des blocs `G1` sont autorisés comme blocs d'accostage et de retrait originaux pour `KONTC` et `KONTT`. La commande remplace ces blocs par des polynômes pour les trajectoires d'accostage et de retrait correspondantes.

Conditions marginales

KONTT et KONTC ne sont pas disponibles pour les variantes 3D de la correction du rayon de l'outil (CUT3DC, CUT3DCC, CUT3DF). Si elles sont malgré tout programmées, une commutation sur NORM a lieu dans la commande, sans message d'erreur.

Exemple

KONTC

En partant du centre du cercle, le cercle complet est accosté. Dans le point final du bloc d'accostage, la direction et le rayon de courbure sont égaux aux valeurs du cercle suivant. Dans les deux blocs d'accostage et de retrait, la pénétration en Z s'effectue simultanément. La figure suivante montre la projection orthogonale de la trajectoire de l'outil :

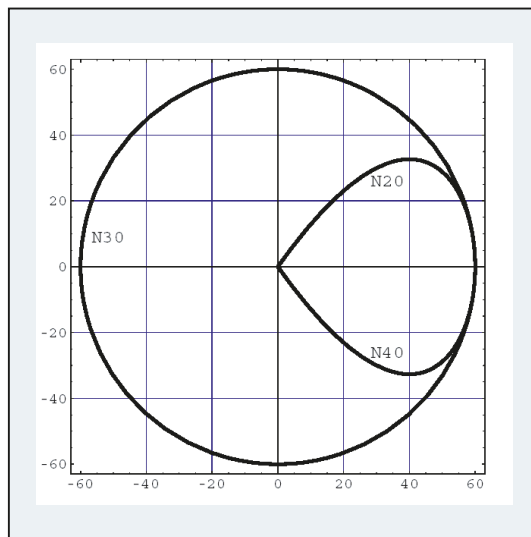


Figure 10-1 Projection orthogonale

Le segment de programme CN correspondant ressemble à ceci :

Code de programme	Commentaire
\$TC_DP1[1,1]=121	; Fraise
\$TC_DP6 [1,1] = 10	; Rayon 10 mm
N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000	
N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0	; Accostage
N30 G2 I-70	; Cercle complet
N40 G40 G1 X0 Y0 Z60	; Retrait
N50 M30	

Parallèlement à l'adaptation de la courbure à la trajectoire circulaire du cercle complet, un déplacement a lieu de Z60 au plan du cercle Z0 :

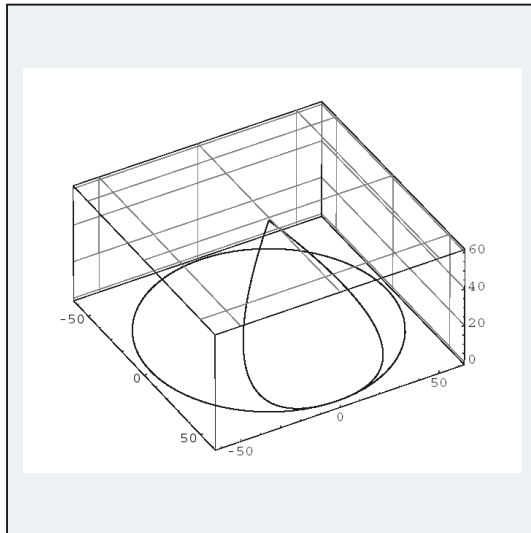


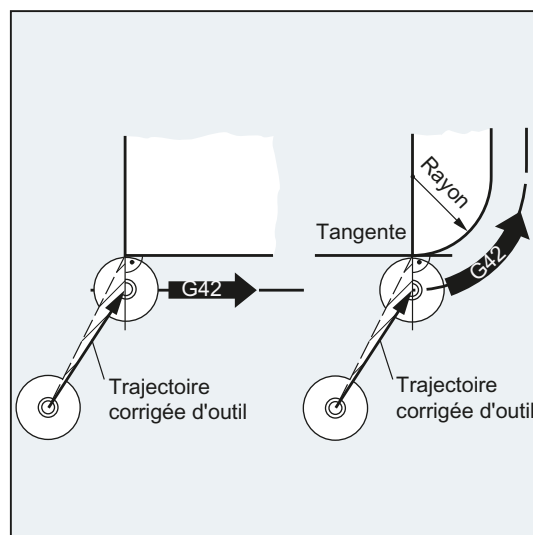
Figure 10-2 Représentation dans l'espace

Informations complémentaires

Accostage/retrait avec NORM

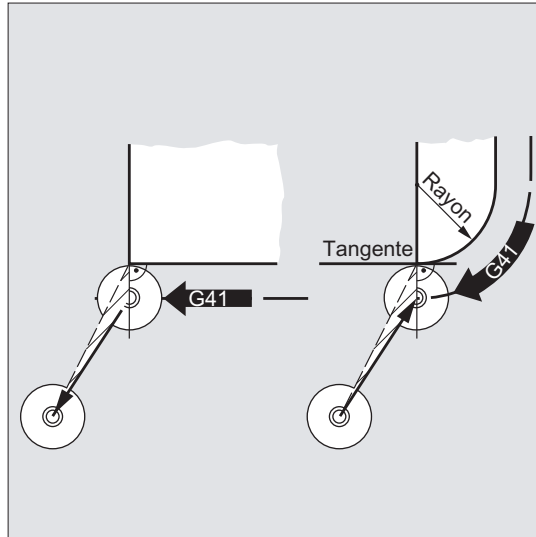
1. Accostage :

Lorsque **NORM** est activé, l'outil rejoint directement, sur une droite, la position de départ corrigée (quel que soit l'angle d'accostage prédéfini par le déplacement programmé) et se positionne perpendiculairement à la tangente de la trajectoire au point de départ :

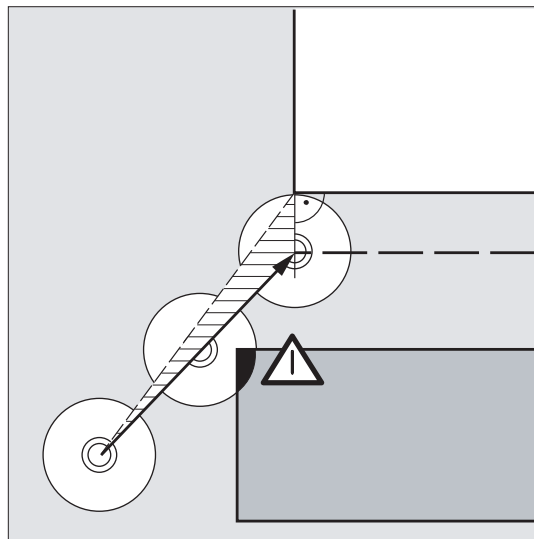


2. Retrait :

L'outil est sur la normale au dernier point final corrigé de la trajectoire et rejoint ensuite directement (quel que soit l'angle d'accostage prédéfini par le déplacement programmé), sur une droite, la position suivante non corrigée, p. ex. le point de changement d'outil :



Une modification de l'angle d'accostage/retrait constitue un risque de collision :

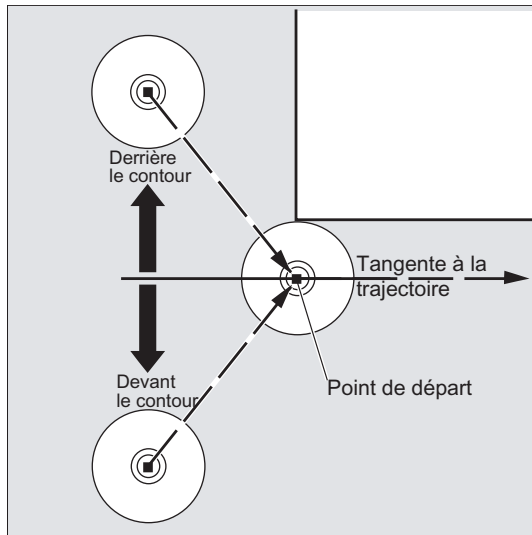


PRUDENCE

Les angles d'accostage/retrait modifiés doivent être pris en compte lors de la programmation, afin d'éviter d'éventuelles collisions.

Accostage/retrait avec KONT

Avant l'accostage, l'outil peut être positionné **devant** ou **derrière** le contour. La tangente à la trajectoire au point de départ constitue la ligne séparatrice :

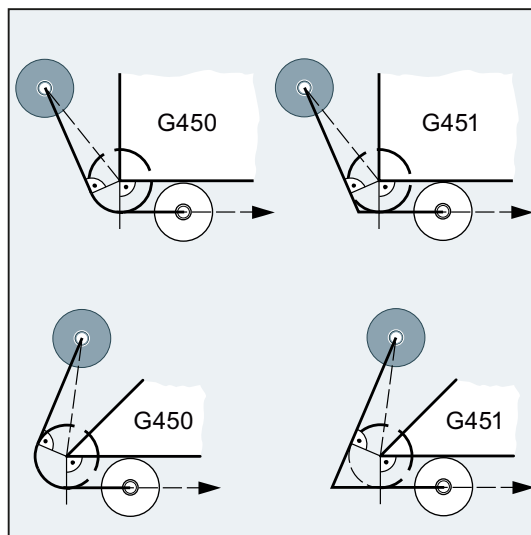


En cas d'accostage/retrait avec KONT, il convient de distinguer deux cas :

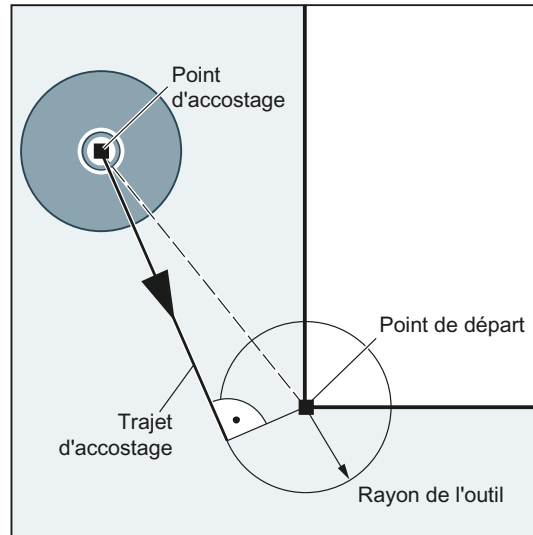
1. L'outil est positionné devant le contour.
→ Même stratégie d'accostage/retrait qu'avec NORM.
2. L'outil est positionné derrière le contour
- Accostage :

L'outil contourne le point de départ sur une trajectoire circulaire ou en passant par le point d'intersection des équidistantes, selon le comportement programmé pour les angles (G450/G451).

Les commandes G450/G451 s'appliquent à la transition entre bloc courant et bloc suivant.



Dans les deux cas (G450/G451), le trajet suivant est généré :



Une tangente à un cercle dont le rayon est égal au rayon d'outil est tracée à partir du point d'accostage non corrigé. Le centre du cercle se situe au point de départ.

- Retrait :

Pour le retrait, la procédure est la même que pour l'accostage, mais en sens inverse.

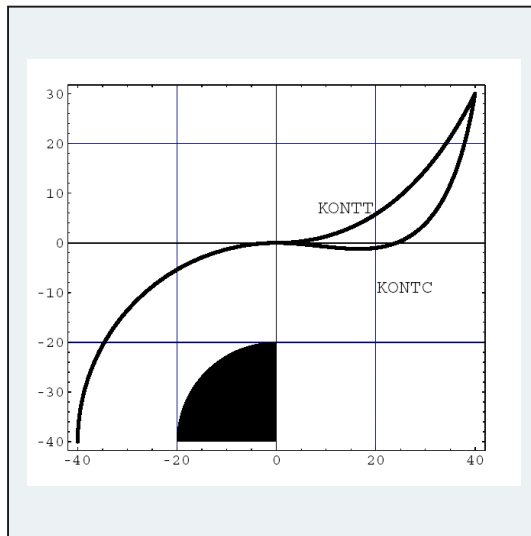
Accostage/retrait avec KONTC

L'accostage/le retrait du point de contour s'effectue avec une courbure continue. Sur le point de contour, aucun saut d'accélération n'a lieu. La trajectoire du point d'attaque au point de contour est interpolée comme polynôme.

Accostage/retrait avec KONTC

L'accostage/le retrait du point de contour s'effectue avec une tangente continue. Sur le point de contour, un saut d'accélération peut avoir lieu. La trajectoire du point d'attaque au point de contour est interpolée comme polynôme.

Différence entre KONTC et KONTT



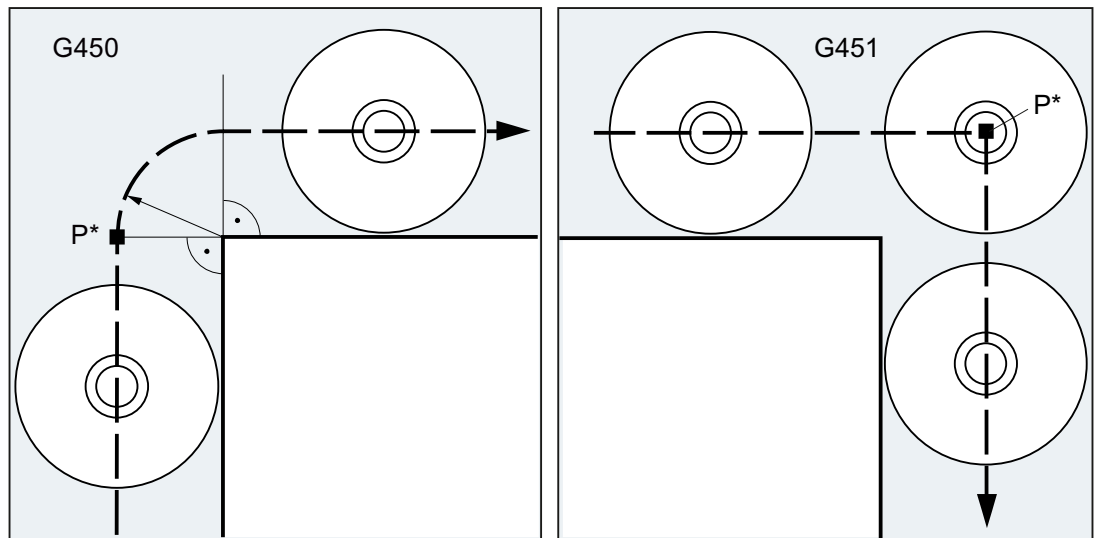
Dans cette figure sont représentés les différents comportements à l'accostage et au retrait pour KONTT et KONTC. Un cercle avec un rayon de 20 mm autour du centre avec X0 Y-40 est corrigé avec un rayon de 20 mm sur la face extérieure. On obtient ainsi un déplacement circulaire du centre de l'outil avec un rayon de 40 mm. Le point final du bloc de retrait se trouve sur X40 Y30. La transition entre le bloc circulaire et le bloc de retrait se trouve sur l'origine. Du fait du rallongement de la courbure continue pour KONTC, le bloc de retrait exécute tout d'abord un déplacement avec une composante Y négative. Ceci ne sera souvent pas souhaité. Le bloc de retrait avec KONTT ne présente pas ces comportements. Mais dans ce cas, un saut d'accélération a lieu lors de la transition entre les blocs.

Si le bloc KONTT ou KONTC n'est pas le bloc de retrait mais le bloc d'accostage, le contour reste exactement le même mais sera seulement parcouru en sens inverse.

10.3 Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC)

Fonction

Les fonctions G450 ou G451 définissent la trajectoire corrigée de l'outil pour le contournement des angles saillants lorsque la correction du rayon de l'outil est activée (G41/G42) :



Avec G450, le centre de l'outil contourne l'angle de la pièce sur un arc de cercle dont le rayon est celui de l'outil.

Avec G451, le centre de l'outil accoste le point d'intersection des deux équidistantes, dont la distance au contour programmé est égale au rayon de l'outil. G451 s'applique uniquement à des droites et des cercles.

Remarque

G450/G451 permettent également de définir le trajet d'accostage lorsque KONT est actif ainsi que le point d'accostage derrière le contour (voir "Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) [Page 286]").

La fonction DISC permet de déformer les arcs de raccordement pour G450 et ainsi de créer des angles de contour vifs.

Syntaxe

G450 [DISC=<valeur>]

G451

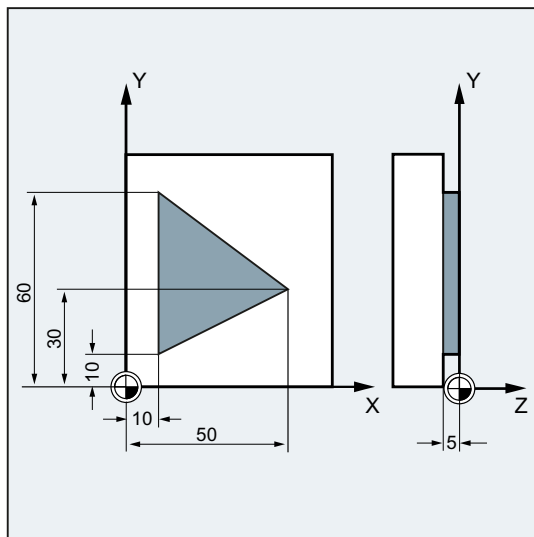
Signification

G450 :	G450 permet de contourner les angles de la pièce sur une trajectoire circulaire.
DISC :	Programmation flexible de la trajectoire circulaire pour G450 (option)
<valeur> :	Type : INT
	Plage de valeurs : 0, 1, 2, ... 100
	Signification : 0 Arc de raccordement
	100 Point d'intersection des équidistantes (valeur théorique)
G451 :	G451 permet d'accoster le point d'intersection des deux équidistantes des angles de la pièce. L'outil est dégagé aux angles de la pièce.

Remarque

DISC agit uniquement avec l'appel de G450, mais peut toutefois être programmé sans G450 dans un bloc antérieur. Les deux instructions sont à effet modal.

Exemple



Dans cet exemple, on insère un rayon de raccordement à tous les angles saillants (selon la programmation du comportement aux angles définie dans le bloc N30). Ceci permet d'éviter le dégagement de l'outil pour un changement de direction.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	; Conditions de démarrage
N20 G1 Z-5	; Prise de passe de l'outil
N30 G41 KONT G450 X10 Y10	; Activer CRO avec mode d'accostage/retrait KONT et comportement aux angles G450 .
N40 Y60	; Fraisage du contour.
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	
N80 G40 X-20 Y50	; Désactiver le mode de correction, retrait sur arc de raccordement.

Code de programme	Commentaire
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

Informations complémentaires

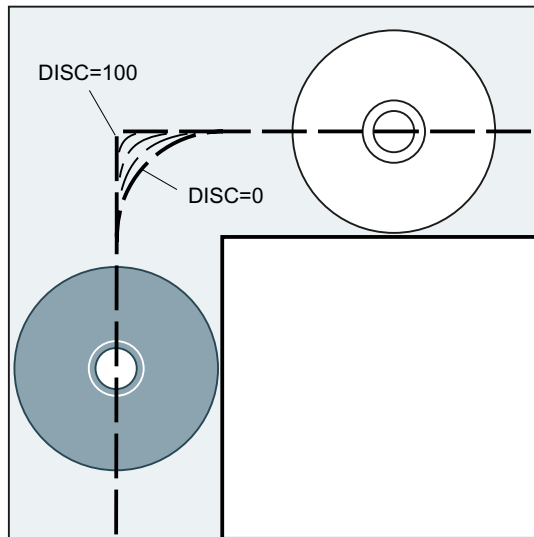
G450/G451

Au point intermédiaire P*, la commande exécute des instructions, comme par exemple des mouvements de pénétration ou des fonctions de commutation. Ces instructions sont programmées dans des blocs situés entre les deux blocs formant l'angle.

L'arc de raccordement pour G450 fait partie de l'instruction de déplacement suivante.

DISC

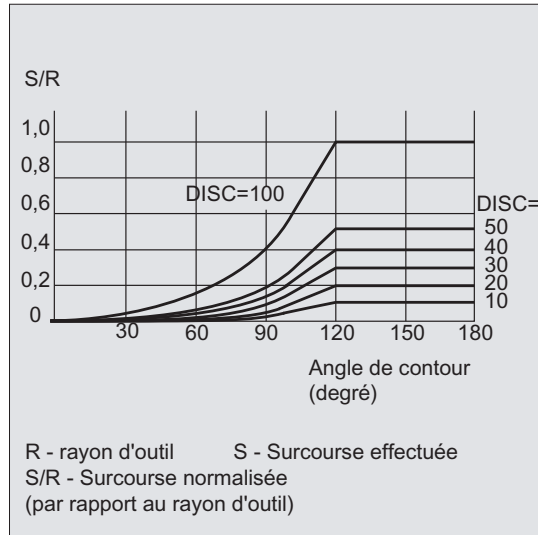
En indiquant des valeurs DISC supérieures à 0, vous augmentez la taille des arcs de raccordement, qui deviennent des ellipses de raccordement, des paraboles ou des hyperboles :



Avec un paramètre machine, on peut définir une valeur limite supérieure, en règle générale DISC=50.

Comportement de déplacement

Lorsque G450 est activé, l'outil décroche du contour quand les angles sont aigus et les valeurs DISC élevées. Quand les angles du contour sont supérieurs ou égaux à 120°, le contournement du contour est régulier :



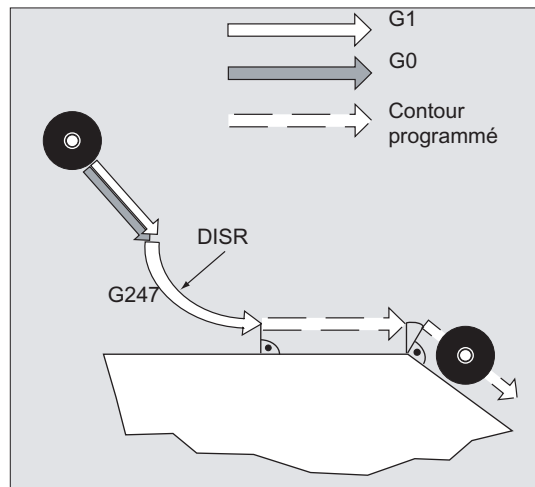
Lorsque G451 est activé, des déplacements dans le vide superflus de l'outil peuvent se produire en raison de mouvements de décrochement, quand les angles de contour sont aigus. Avec un paramètre machine, on peut spécifier que, dans de tels cas, il y a passage automatique à l'arc de raccordement.

10.4 Accostage et retrait en douceur

10.4.1 Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR)

Fonction

La fonction d'accostage et de retrait en douceur (WAB) sert à l'accostage tangentiel d'un contour au point de départ, indépendamment de la position du point d'origine.



La fonction est utilisée principalement en liaison avec la correction du rayon d'outil, mais sans caractère obligatoire.

Le mouvement d'accostage et de retrait se décompose au maximum en 4 mouvements partiels :

- Point de départ du déplacement P_0
- Points intermédiaires P_1 , P_2 et P_3
- Point final P_4

Les points P_0 , P_3 et P_4 sont toujours définis. Les points intermédiaires P_1 et P_2 peuvent être omis, selon le paramétrage et la géométrie.

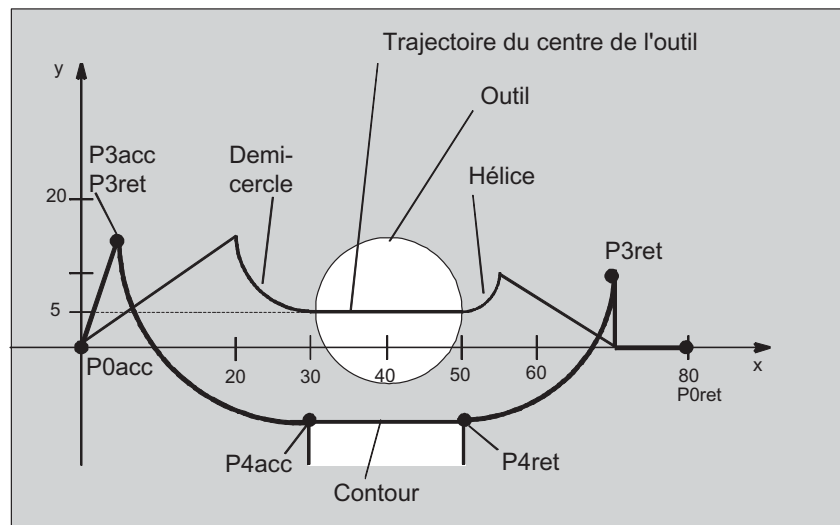
Syntaxe

```
G140  
G141 ... G143  
G147, G148  
G247, G248  
G347, G348  
G340, G341  
DISR=..., DISCL=..., FAD=...
```

Signification

G140 :	Sens de l'accostage et du retrait en fonction du côté où se fait la correction (fonction initialisée)
G141 :	Accostage depuis la gauche ou retrait vers la gauche
G142 :	Accostage depuis la droite ou retrait vers la droite
G143 :	Sens de l'accostage et du retrait en fonction de la position relative du point de départ ou du point final par rapport à la direction de la tangente.
G147 :	Accostage en ligne droite
G148 :	Retrait en ligne droite
G247 :	Accostage en quart de cercle
G248 :	Retrait en quart de cercle
G347 :	Accostage en demi cercle
G348 :	Retrait en demi cercle
G340 :	Accostage et retrait dans l'espace (fonction initialisée)
G341 :	Accostage et retrait dans le plan
DISR :	Accostage et retrait en ligne droite (G147/G148) Distance entre bord de fraise et point de départ du contour Accostage et retrait en quart de cercle (G247, G347/G248, G348) Rayon de la trajectoire du centre d'outil Attention : Dans le cas de REPOS avec un demi-cercle, DISR définit le diamètre du cercle
DISCL :	DISCL=... Distance du point final du mouvement d'approche rapide au plan d'usinage DISCL=AC(...) indication de la position absolue du point final dumouvement d'approche rapide
FAD :	Vitesse du mouvement d'approche lente FAD=...la valeur programmée agit en fonction du code G du groupe 15 (avance ; G93, G94 etc.) FAD=PM(...) la valeur programmée est interprétée comme avance linéaire (comme G94), indépendamment du code G actif du groupe 15 FAD=PR(...) la valeur programmée est interprétée comme avance par tour (comme G95), indépendamment du code G actif du groupe 15.

Exemple



- Accostage en douceur (bloc N20 activé)
- Mouvement d'accostage en quart de cercle (G247)
- Sens d'accostage non programmé, c'est G140 qui entre en vigueur, autrement dit la CRO est active (G41)
- Offset de contour OFFN=5 (N10)
- Rayon d'outil courant=10 pour que le rayon de correction effectif du rayon soit CRO=15 et le rayon du contour WAB=25 ; ainsi le rayon de la trajectoire du centre de l'outil devient égal à DISR=10
- Le point final du cercle résulte de N30, puisque seule la position Z est programmée dans N20
- Mouvement de pénétration
 - De Z20 vers Z7 (DISCL=AC(7)) en vitesse rapide.
 - Puis vers Z0 avec FAD=200.
 - Accostage en arc de cercle dans le plan X-Y et blocs suivants avec F1500 (afin que cette vitesse devienne active dans les blocs suivants, la fonction G0 active doit être écrasée dans N30 avec G1 sinon l'usinage du contour continue avec G0).
- Accostage en douceur (bloc N60 activé)
- Mouvement de retrait en quart de cercle (G248) et hélice (G340)
- FAD n'est pas programmé, car sans importance dans G340
- Z=2 au point de départ ; Z=8 au point final, puisque DISCL=6
- Avec DISR=5, le rayon du contour WAB=20, le rayon de la trajectoire du centre de l'outil=5
- Mouvements de retrait de Z8 vers Z20 et mouvement parallèle au plan X-Y vers X70 Y0.

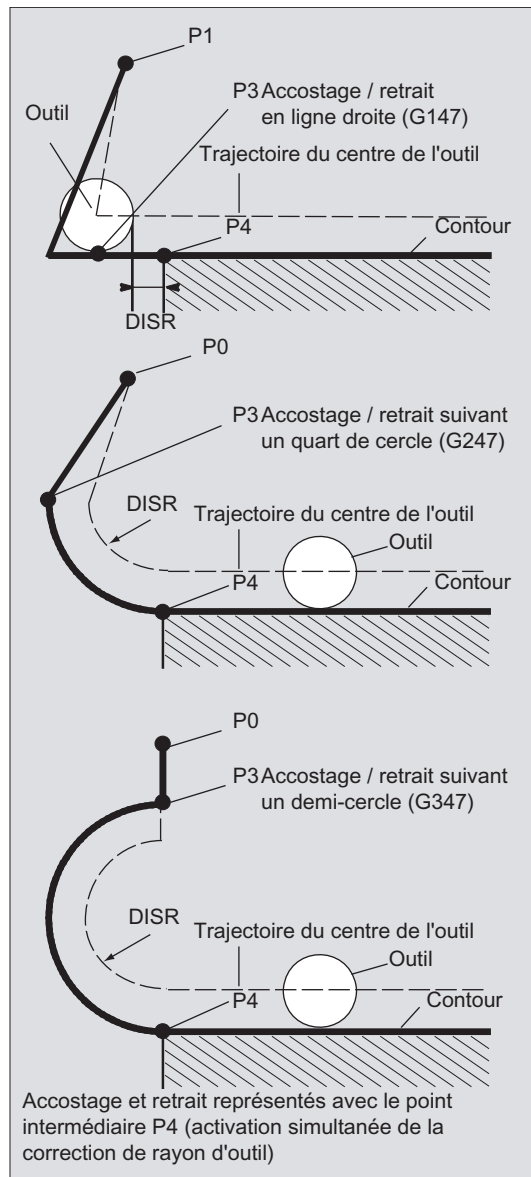
Code de programme	Commentaire
\$TC_DP1[1,1]=120	; Définition de l'outil T1/D1
\$TC_DP6 [1,1] = 10	; Rayon
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN=5	; (P0acc)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200	; Accostage (P3acc)
N30 G1 X30 Y-10	; (P4acc)
N40 X40 Z2	
N50 X50	; (P4ret)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL=6 DISR=5 G40 F10000	; Retrait (P3ret)
N70 X80 Y0	; (P0ret)
N80 M30	

Informations complémentaires

Choix de la trajectoire d'accostage ou de retrait

Avec la fonction G correspondante, un accostage ou un retrait sont possibles avec :

- une droite (G147, G148),
- un quart de cercle (G247, G248) ou
- un demi-cercle (G347, G348).



Choix du sens d'accostage ou de retrait

Détermination du sens d'accostage ou de retrait par le biais de la correction de rayon d'outil (G140, fonction initialisée) pour un rayon d'outil positif :

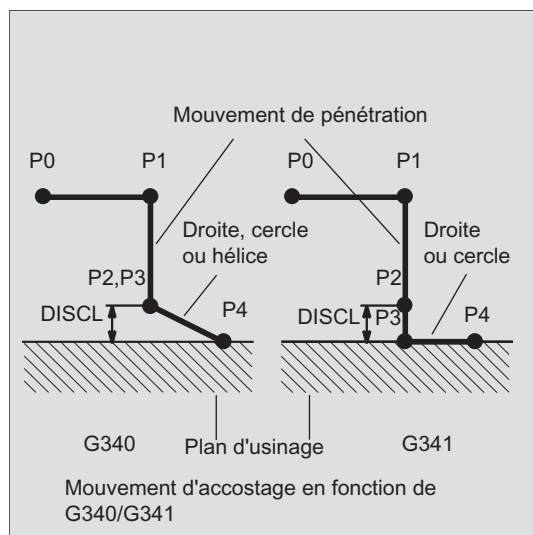
- G41 actif → accostage depuis la gauche
- G42 actif → accostage depuis la droite

D'autres possibilités d'accostage sont fournies avec G141, G142 et G143.

Ces codes G ont seulement une importance quand l'accostage du contour se fait en arc de cercle ou en demi-cercle.

Décomposition du mouvement du point de départ au point final (G340 et G341)

L'accostage caractéristique de P_0 à P_4 est représenté sur la figure suivante :



Dans les cas où la position du plan actif G17 à G19 entre en ligne de compte (plan du cercle, axe d'hélice, mouvement d'approche perpendiculaire au plan actif), un frame rotatif éventuellement actif est pris en considération.

Longueur de la droite d'accostage ou rayon dans le cas d'un accostage en arc de cercle (DISR) (voir la figure représentant le "Choix du contour d'accostage ou de retrait")

- Accostage/retrait en ligne droite

DISR fournit la distance du bord de fraise au point de départ du contour, autrement dit, quand CRO est active, la longueur de la droite est égale à la somme du rayon d'outil et de la valeur programmée de DISR. Le rayon de l'outil est uniquement pris en compte lorsqu'il est positif.

La longueur de la droite résultante doit être positive, autrement dit, des valeurs négatives sont admises pour DISR, aussi longtemps que la valeur absolue de DISR est inférieure au rayon d'outil.

- Accostage/retrait en cercle

DISR indique le rayon de la trajectoire du centre de la pièce. Quand la CRO est active, un cercle est généré avec un rayon tel que la trajectoire du centre de l'outil soit décrite suivant le rayon programmé.

Distance du point par rapport au plan d'usinage (DISCL) (voir illustration associée au choix de la trajectoire d'accostage ou de retrait)

Si la position du point P_2 sur l'axe perpendiculaire au plan d'usinage doit être indiquée en valeurs absolues, il convient de programmer la valeur sous la forme $DISCL=AC(\dots)$.

Pour $DISCL=0$ on a :

- Avec G340 : L'ensemble du mouvement d'accostage est uniquement composé de deux blocs (P_1 , P_2 et P_3 coïncident). Le contour d'accostage est formé de P_1 à P_4 .
- Avec G341 : L'ensemble du mouvement d'accostage est composé de trois blocs (P_2 et P_3 coïncident). Si P_0 et P_4 se trouvent dans le même plan, seuls deux blocs sont générés (le mouvement d'approche de P_1 vers P_3 disparaît).
- La commande vérifie que le point défini par DISCL se trouve entre P_1 et P_3 , c.-à-d. que, dans le cas de tous les mouvements, les composantes perpendiculaires au plan d'usinage, si elles existent, doivent avoir le même signe.
- En cas de détection d'un changement de sens, une tolérance définie dans le paramètre machine `WAB_CLEARANCE_TOLERANCE` est prise en considération.

Programmation du point final P4 pour l'accostage ou P0 pour le retrait

En règle générale, le point final est programmé avec X... Y... Z...

- **Programmation lors de l'accostage**

- P_4 dans le bloc WAB
- P_4 est déterminé par le point final du bloc de déplacement suivant

Entre le bloc WAB et le bloc de déplacement suivant, il est possible d'insérer des blocs supplémentaires sans déplacement des axes géométriques.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
\$TC_DP1[1,1]=120	; Outil de fraisage T1/D1
\$TC_DP6 [1,1] = 7	; Outil de 7 mm de rayon
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1	
N20 X10	
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000	
N40 G1 X40 Y-10	
N50 G1 X50	
...	

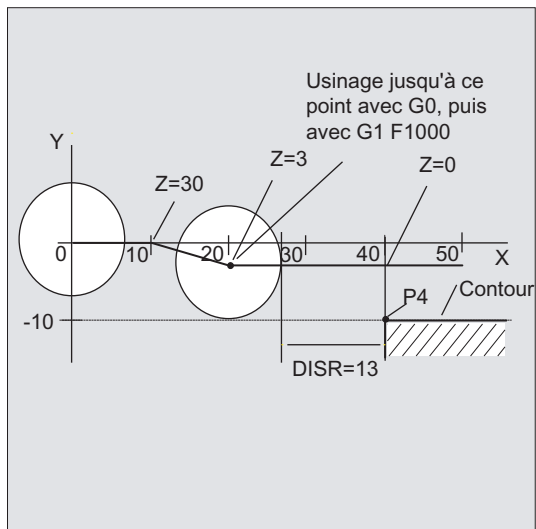
N30 / N40 peut être remplacé par :

1.

Code de programme	Commentaire
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000	

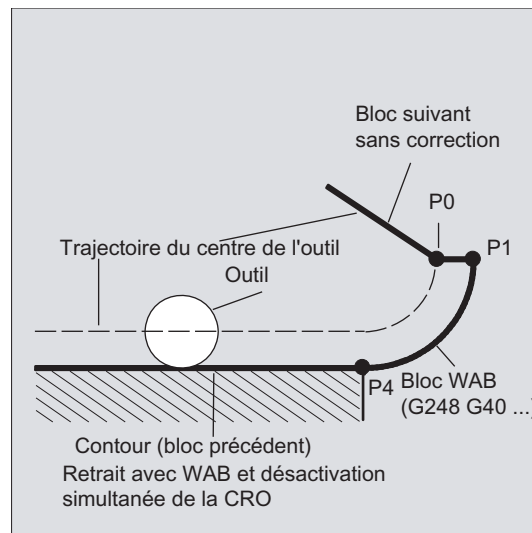
2.

Code de programme	Commentaire
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000	
N40 G1 X40 Y-10 Z0	



- **Programmation lors du retrait**

- Dans le bloc WAB sans axe géométrique programmé, le contour se termine en P_2 . La position des autres axes qui forment le plan d'usinage résulte du mouvement de retrait. La composante d'axe qui lui est perpendiculaire est définie par DISCL. Si DISCL=0, le déplacement s'effectue entièrement dans le plan.
- Si vous avez programmé dans le bloc WAB uniquement l'axe perpendiculaire au plan d'usinage, le contour s'achève en P_1 . La position des autres axes dépend des mêmes conditions que décrites plus haut. Si le bloc WAB est aussi un bloc de désactivation de la CRO, un trajet supplémentaire allant de P_1 à P_0 est intégré de façon à exclure tout mouvement à la fin du contour, au moment de la désactivation de la CRO.
- Quand on a programmé seulement un axe du plan d'usinage, le 2ème axe qui manque est repris du bloc précédent et sa dernière position est complétée avec un effet modal.
- Dans le bloc WAB sans axe géométrique programmé, le contour se termine en P_2 . La position des autres axes qui forment le plan d'usinage résulte du mouvement de retrait. La composante d'axe qui lui est perpendiculaire est définie par DISCL. Si DISCL=0, le déplacement s'effectue entièrement dans le plan.
- Si vous avez programmé dans le bloc WAB uniquement l'axe perpendiculaire au plan d'usinage, le contour s'achève en P_1 . La position des autres axes dépend des mêmes conditions que décrites plus haut. Si le bloc WAB est aussi un bloc de désactivation de la CRO, un trajet supplémentaire allant de P_1 à P_0 est intégré de façon à exclure tout mouvement à la fin du contour, au moment de la désactivation de la CRO.
- Quand on a programmé seulement un axe du plan d'usinage, le 2ème axe qui manque est repris du bloc précédent et sa dernière position est complétée avec un effet modal.



- **Vitesses d'accostage et de retrait**

- Vitesse du bloc antérieur (G0) :

Tous les mouvements de P_0 à P_2 , autrement dit le mouvement parallèle au plan d'usinage et le mouvement partiel d'approche jusqu'à la distance de sécurité sont exécutés à cette vitesse.

- Programmation avec FAD :

Indication de la vitesse d'avance pour

- G341 : Mouvement de pénétration perpendiculaire au plan d'usinage de P₂ vers P₃
- G340 : du point P₂ ou P₃ au point P₄

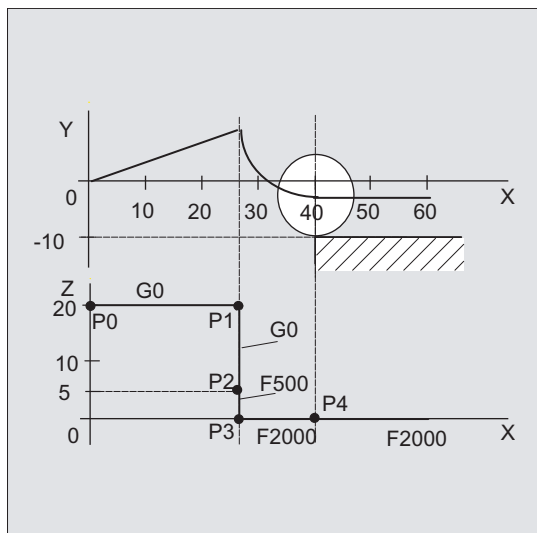
Quand vous ne programmez pas FAD et si aucun mot F n'est programmé dans le bloc WAB, cette partie du contour est également exécutée à la vitesse à effet modal définie qui figure dans le bloc antérieur.

- Avance programmée F :

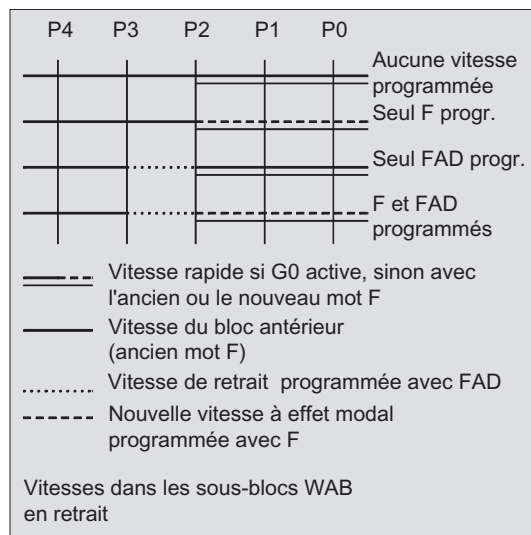
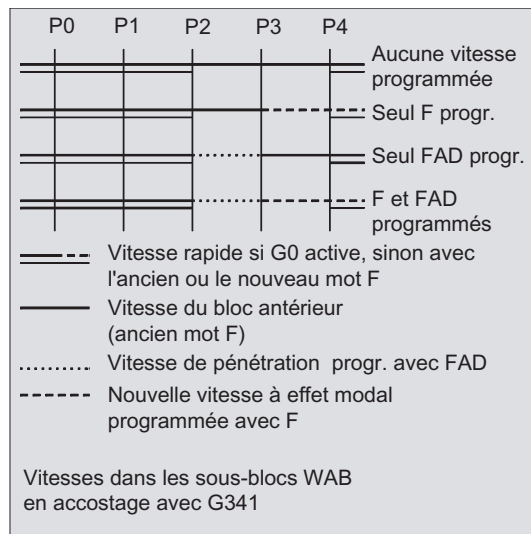
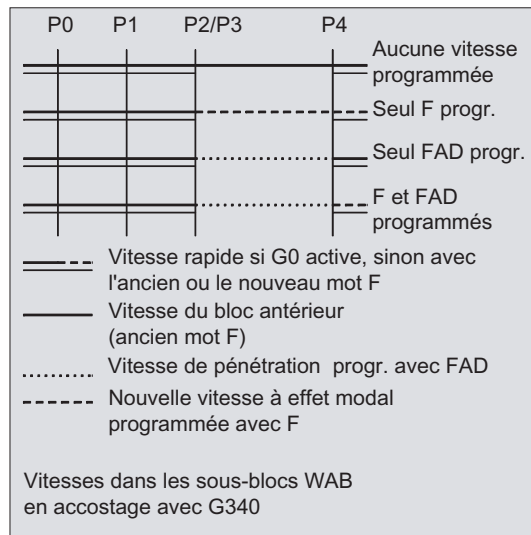
Cette valeur d'avance est appliquée à partir de P₃ ou P₂, si FAD n'est pas programmé. Si aucun mot F n'est programmé dans le bloc WAB, la vitesse appliquée est celle du bloc antérieur.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
\$TC_DP1 [1,1]=120	; Outil de fraisage T1/D1
\$TC_DP6 [1,1] = 7	; Outil de 7mm de rayon
N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1	
N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13	
FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200	
N30 X50	
N40 X60	
...	



Dans le cas du retrait, le rôle de l'avance à effet modal du bloc antérieur et celui de la valeur d'avance programmée dans le bloc WAB sont permutés, autrement dit le retrait du contour est exécuté avec l'ancienne avance et une nouvelle vitesse programmée avec le mot F est valable de P₂ à P₀.



Lecture de positions

Les points P₃ et P₄ peuvent être lus lors de l'accostage comme variable système dans le SCP.

- \$P_APR: Lecture de P₃ (point d'attaque)
- \$P_AEP: Lecture de P₄ (point d'attaque du contour)
- \$P_APDV: Lire si \$P_APR et \$P_AEP contiennent des valeurs valides

10.4.2 Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462)

Fonction

Dans certains cas géométriques particuliers, par rapport à la réalisation effectuée jusqu'ici avec la surveillance de collision activée pour le bloc de retrait et le bloc d'accostage, des stratégies spécifiques et étendues de retrait et d'accostage sont nécessaires pour activer et désactiver la correction du rayon de l'outil. Une surveillance de collision peut par exemple impliquer qu'un segment du contour ne soit pas entièrement usiné, voir la figure suivante :

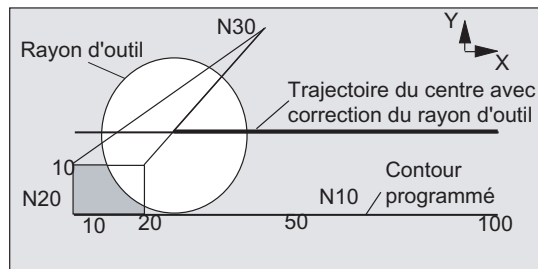


Figure 10-3 Comportement au retrait avec G460

Syntaxe

G460

G461

G462

Signification

- G460 : Comme précédemment (activation de la détection des violations du contour pour le bloc d'accostage et de retrait)
- G461 : Si aucun point d'intersection n'est trouvé, insertion, dans le bloc de CRO, d'un cercle dont le centre se trouve au point final du bloc non corrigé et dont le rayon est égal au rayon de l'outil
Jusqu'au point d'intersection, l'usinage s'effectue avec un **cercle auxiliaire** autour du point final du contour (donc jusqu'à la fin du contour).
- G462 : Si aucun point d'intersection n'est trouvé, insertion, dans le bloc de CRO, d'une droite ; le bloc est prolongé par la tangente au point final (préréglage)
L'usinage s'effectue jusqu'au **prolongement** du dernier élément de contour (donc presque jusqu'à la fin du contour).

Remarque

Le comportement à l'accostage est analogue au comportement au retrait.

Le comportement à l'accostage ou au retrait est déterminé par l'état de la fonction G dans le bloc d'accostage ou de retrait. Le comportement à l'accostage peut donc être réglé indépendamment du comportement au retrait.

Exemples

Exemple 1 : comportement au retrait avec G460

Par la suite, seul le cas de la désactivation de la correction du rayon de l'outil est représenté. Le comportement dans le cas de l'accostage est absolument analogue.

Code de programme	Commentaire
G42 D1 T1	; Rayon d'outil 20 mm
...	
G1 X110 Y0	
N10 X0	
N20 Y10	
N30 G40 X50 Y50	

Exemple 2 : accostage avec G461

Code de programme	Commentaire
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	; Type d'outil fraise
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	; Rayon de l'outil
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	
N40 Y20	
N50 G42 X50 Y5 G461	
N60 Y0 F600	
N70 X30	
N80 X20 Y-5	
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

Informations complémentaires

G461

Si le dernier bloc de CRO ne présente pas d'intersection avec un bloc précédent, la trajectoire décalée de ce bloc est prolongée par un cercle dont le centre se trouve au point final du bloc non corrigé et dont le rayon est égal au rayon de l'outil.

La commande recherche ensuite un point d'intersection entre ce cercle et un des blocs précédents.

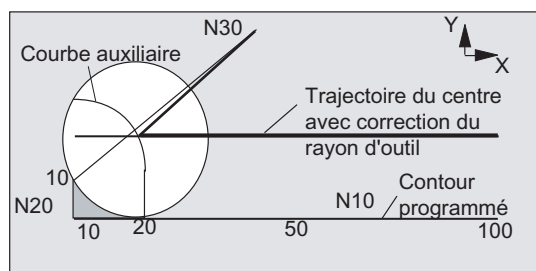


Figure 10-4 Comportement au retrait avec G461

Détection des violations du contour CDON, CDOF

Si CDOF est activé (voir chap. Surveillance de collision, CDON, CDOF), la recherche est interrompue dès qu'un point d'intersection a été trouvé, c.-à-d. que la commande ne vérifie pas s'il existe aussi des points d'intersection avec des blocs encore plus en amont dans le programme.

Si CDON est activé, la recherche se poursuit, même si un point d'intersection a déjà été trouvé.

Un point d'intersection ainsi trouvé est le nouveau point final du bloc précédent concerné et le point de départ du bloc de retrait. Le cercle inséré ne sert qu'à calculer le point d'intersection et n'entraîne aucun déplacement.

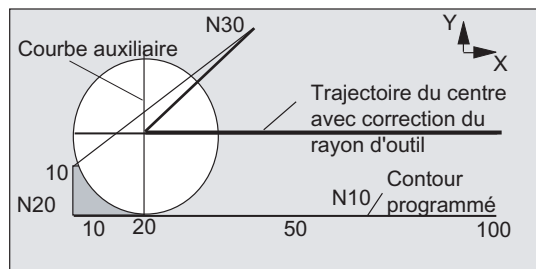
Remarque

Si aucun point d'intersection n'est trouvé, l'alarme 10751 (risque de collision) est affichée.

G462

Si le dernier bloc de CRO ne présente pas d'intersection avec un bloc précédent, une droite est insérée au point final du dernier bloc avec correction de rayon d'outil (le bloc est prolongé par la tangente au point final) lors du retrait avec G462 (fonction utilisée).

Une recherche de point d'intersection analogue au cas de G461 est ensuite effectuée.



Comportement au retrait avec G462 (voir l'exemple)

Avec G462, le coin formé par les blocs N10 et N20 de l'exemple n'est pas dégagé comme cela serait possible avec l'outil utilisé. Ce comportement peut cependant être nécessaire si le contour de la pièce (contrairement au contour programmé) ne doit pas être violé à gauche de N20, même pour des valeurs de y supérieures à 10 mm.

Comportement aux angles avec KONT

Si KONT est activé (contourner le coin au point de départ ou au point final), la commande distingue deux cas, selon que le point final se trouve devant ou derrière le contour.

- **Point final devant le contour**

Si le point final se trouve devant le contour, le mode de retrait est identique à celui de NORM. Cette propriété n'est pas non plus modifiée lorsque le dernier bloc de contour est prolongé au moyen d'une droite ou d'un cercle pour G451. Des stratégies de contournement supplémentaires, afin d'éviter une violation du contour à proximité de son point final, ne sont donc pas nécessaires.

- **Point final derrière le contour**

Si le point final se trouve derrière le contour, un cercle ou une droite sont toujours insérés, en fonction de G450/G451. G460 à G462 ne sont pas alors pris en considération. Si dans ce cas le dernier bloc de déplacement ne possède aucune intersection avec le bloc précédent, un point d'intersection peut alors résulter avec l'élément de contour inséré ou avec la section droite du point final du cercle de contournement au point final programmé. Lorsque l'élément de contour inséré est un cercle (G450) et que celui-ci forme un point d'intersection avec le bloc précédent, ce point d'intersection est le même que celui qui résulterait aussi avec NORM et G461. Cependant, la partie du cercle à parcourir sera en général plus grande. Pour la partie linéaire du bloc de retrait, un calcul de point d'intersection n'est plus nécessaire.

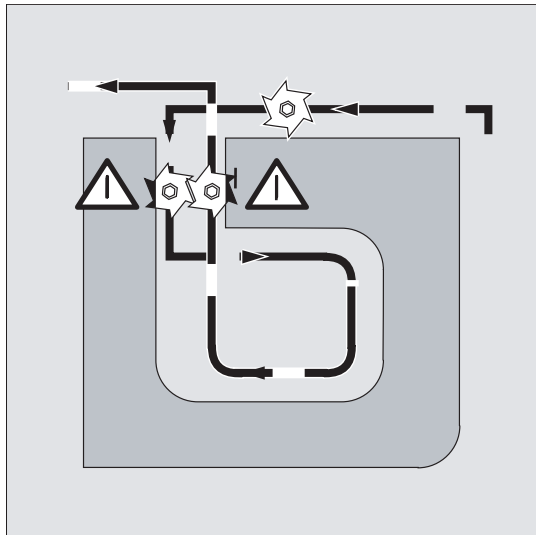
Dans le deuxième cas, lorsque aucun point d'intersection de l'élément de contour inséré n'est trouvé avec les blocs précédents, l'outil se déplace sur le point d'intersection entre la droite de retrait et un bloc précédent.

Un comportement modifié par rapport à G460 ne peut résulter avec G461 ou G462 actif que si soit NORM est actif, soit le comportement avec KONT est identique à celui avec NORM en fonction de la géométrie.

10.5 Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2)

Fonction

Lorsque la correction de rayon d'outil est activée, la détection des violations du contour permet de surveiller les trajectoires d'outil par calcul anticipé du contour. Ceci permet de détecter à temps les risques de violation du contour et de les empêcher.



La détection des violations du contour peut être activée et désactivée dans le programme CN.

Syntaxe

CDON
CDOF
CDOF2

Signification

CDON : Instruction d'**activation** de la détection des violations du contour

CDOF : Instruction de **désactivation** de la détection des violations du contour
Si la détection des violations du contour est désactivée, un point d'intersection commun est recherché pour le bloc en cours dans le bloc de déplacement **précédent** (aux angles rentrants) ainsi que, le cas échéant, dans des blocs antérieurs.

Remarque :

CDOF permet d'éviter les erreurs de détection des violations dues par exemple à des informations manquantes dans le programme CN.

CDOF2 : Instruction de **désactivation** de la détection des violations du contour **en fraisage périphérique 3D**

CDOF2 détermine le sens de correction d'outil des parties de bloc voisines.

CDOF2 n'agit qu'en fraisage périphérique 3D et a la même signification que CDOF pour tous les autres types d'usinage (fraisage en bout 3D, etc.).

Remarque

Le nombre de blocs CN pris en compte dans la détection des violations du contour peut être spécifié par un paramètre machine.

Exemple

Fraisage sur la trajectoire du centre de la fraise avec un outil normalisé

Le programme CN décrit la trajectoire du centre d'un outil normalisé. Le contour d'un outil en cours d'utilisation induit un écart inférieur qui est représenté sur la figure suivante de façon très grande et irréaliste uniquement pour expliciter la géométrie. De plus, on suppose pour cet exemple que la commande ne concerne que trois blocs.

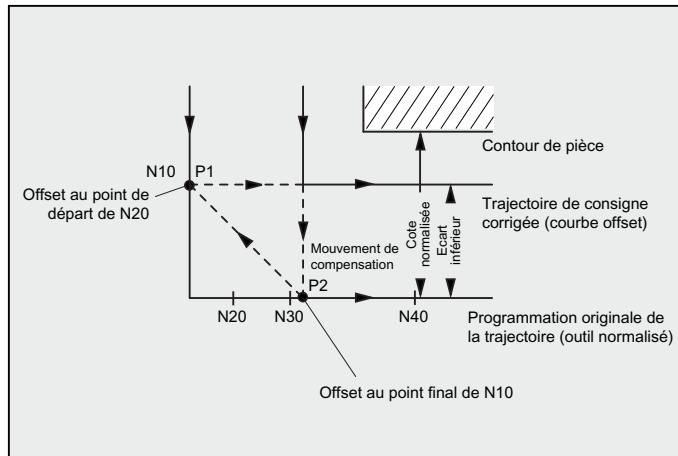


Figure 10-5 Mouvement de compensation en l'absence de point d'intersection

Du fait qu'un point d'intersection n'existe qu'entre les trajectoires décalées des deux blocs N10 et N40, les deux blocs N20 et N30 devraient être omis. Dans l'exemple, la commande du bloc N40 n'est pas encore connue si N10 doit être usiné en dernier. Un seul bloc peut alors être omis.

En cas de CDOF2 active, le déplacement de compensation représenté sur la figure est exécuté et n'est pas suspendu. Dans ce cas, un CDOF ou CDON actifs entraîneraient une alarme.

Informations complémentaires

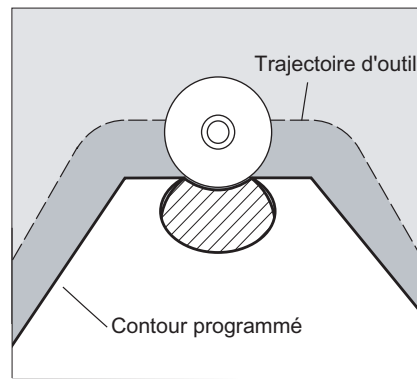
Test du programme

Pour éviter les arrêts du programme, il est recommandé de tester le programme avec l'outil dont le rayon est le plus important parmi les outils mis en oeuvre.

Exemples de mouvements de compensation en situations d'usage critiques

Les exemples suivants montrent des situations critiques qui sont détectées par la commande et compensées par une modification des trajectoires d'outil. Dans tous les exemples, l'outil a été choisi avec un rayon trop grand pour la réalisation du contour.

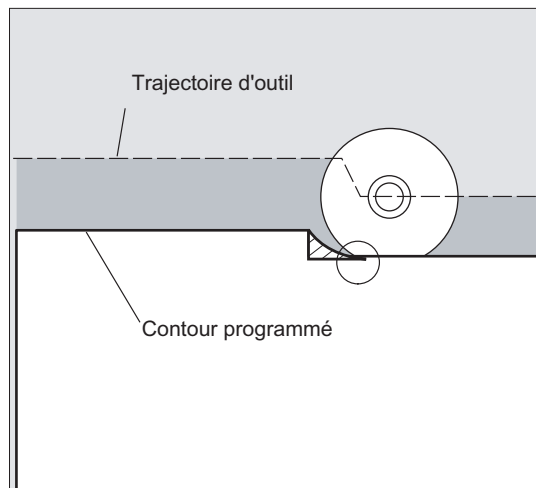
Exemple 1 : Détection des goulets d'étranglement



Le rayon d'outil qui a été sélectionné étant trop important pour la création de ce contour interne, le "goulot" est contourné.

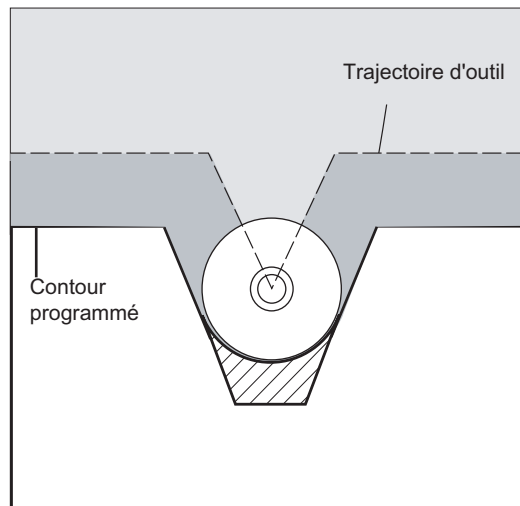
Une alarme est émise.

Exemple 2 : Trajectoire plus petite que le rayon d'outil



L'outil contourne l'angle de la pièce sur un arc de raccordement et reste, dans le contour ultérieur, exactement sur la trajectoire programmée.

Exemple 3 : Rayon d'outil trop grand pour contour intérieur



Dans ce cas, le contour n'est usiné que les limites permettant une exécution sans violation de contour.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1), chapitre : "Détection des violations du contour et des goulets d'étranglement"

10.6 Correction d'outil 2D (CUT2D, CUT2DF)

Fonction

La programmation de CUT2D ou CUT2DF vous permet de préciser comment la correction du rayon d'outil doit agir ou être calculée, pour l'usinage dans des plans obliques.

Correction de longueur d'outil

D'une manière générale, la correction de longueur d'outil est toujours calculée par référence au plan de travail figé dans l'espace, non pivoté.

Correction du rayon d'outil 2D avec outils de contour

La correction du rayon d'outil pour outils de contour sert à sélectionner automatiquement le tranchant d'outil pour les outils autres que de symétrie de révolution avec lesquels les segments de contour individuels peuvent être traités par morceaux.

Syntaxe

CUT2D

CUT2DF

La correction du rayon d'outil 2D pour outils de contour est activée lorsqu'avec CUT2D ou CUT2DF, l'un des deux sens d'usinage G41 ou G42 est programmé.

Remarque

Si la correction du rayon d'outil n'est pas active, l'outil de contour se comporte comme un outil normal composé uniquement du premier tranchant.

Signification

CUT2D : Activation de la correction de rayon d'outil 2 D 1/2 (réglage par défaut)

CUT2DF : Activation de la correction de rayon d'outil 2 D 1/2, correction de rayon dans le frame courant ou des plans obliques

CUT2D est appropriée lorsque l'orientation de l'outil ne peut pas être modifiée et que la pièce est pivotée pour l'usinage de faces obliques.

CUT2D est en général pré-réglé ; il n'est donc pas nécessaire de l'indiquer de manière explicite.

Nombre de tranchants des outils de contour

Un maximum de 12 tranchants peut être affecté à chaque outil de contour dans l'ordre de votre choix.

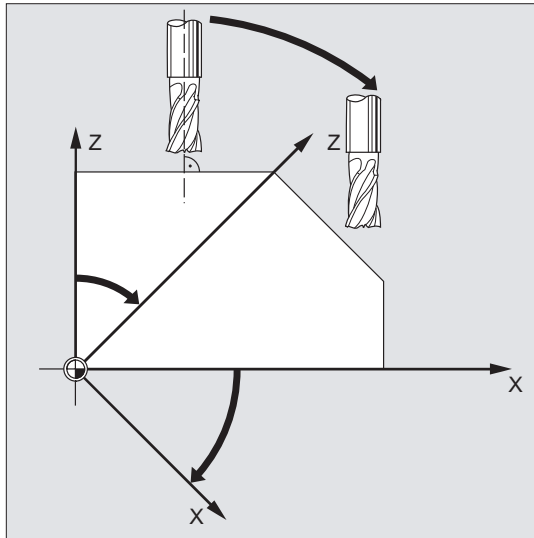
Constructeur de la machine-outil

Le type d'outil valide pour les outils autres que les outils symétriques de révolution et le nombre maximal de tranchants $D_n = D_1$ à D_{12} est déterminé par le constructeur de la machine via les paramètres machine. Adressez-vous au constructeur de la machine si les 12 tranchants ne sont pas tous disponibles.

Informations complémentaires

Correction du rayon d'outil, CUT2D

Comme c'est le cas dans de nombreuses applications, les corrections de longueur et de rayon d'outil sont calculées dans le plan de travail **figé dans l'espace** indiqué avec G17 à G19.



Exemple G17 (plan X/Y) :

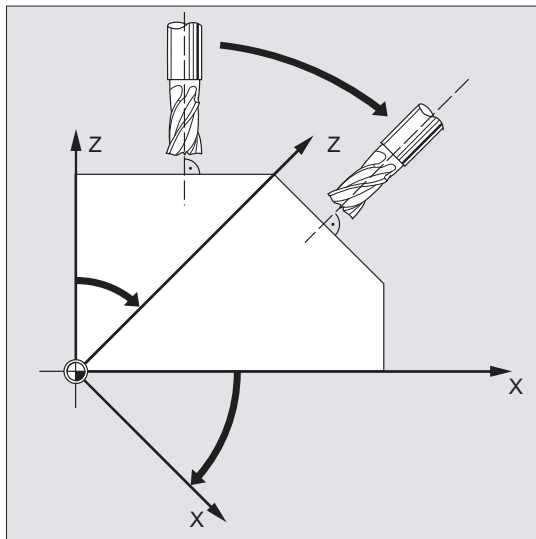
La correction de rayon d'outil agit dans le plan X/Y non pivoté et la correction de longueur d'outil dans la direction Z.

Valeurs de correction d'outil

Pour l'usinage dans des plans obliques, les valeurs de correction d'outil doivent être définies en conséquence ou calculées en utilisant la fonctionnalité "Correction de longueur d'outil pour outils orientables". Pour de plus amples informations sur cette possibilité de calcul, reportez-vous au chap. "Orientation d'outil et correction de longueur d'outil".

Correction du rayon d'outil, CUT2DF

Dans ce cas, la machine permet de régler l'orientation de l'outil perpendiculairement au plan de travail oblique.



Quand un frame contenant une rotation est programmé, le plan de correction est également pivoté avec CUT2DF. La correction de rayon d'outil est calculée dans le plan de travail pivoté.

Remarque

La correction de longueur d'outil continue d'agir par rapport au plan de travail non pivoté.

Définition des outils de contour, CUT2D, CUT2DF

Un outil de contour est défini par le nombre de tranchants selon les numéros D appartenant à un numéro T. Le premier tranchant d'un outil de contour est le tranchant sélectionné lors de l'activation de l'outil. Si, par exemple, D5 est activé avec T3 D5, ce tranchant et les tranchants consécutifs définissent alors l'outil de contour soit avec une pièce soit avec toutes les pièces. Les tranchants précédents sont ignorés.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)

10.7 Maintenir constante la correction de rayon d'outil (CUTCONON, CUTCONOF)

Fonction

La fonction "Maintenir constante la correction de rayon d'outil" sert à inhiber la correction de rayon d'outil pendant un certain nombre de blocs, un décalage entre la trajectoire programmée et la trajectoire effective du centre de l'outil résultant de la correction de rayon d'outil dans les blocs précédents étant conservé. Elle peut être utilisée en fraisage par balayage par exemple si plusieurs blocs de déplacement sont nécessaires aux points d'inversion de sens, les trajectoires générées par la correction de rayon d'outil (stratégies de contournement) n'étant cependant pas désirées. Elle est indépendante du type de correction de rayon d'outil (2¹/₂D, fraisage en bout 3D, fraisage périphérique 3D).

Syntaxe

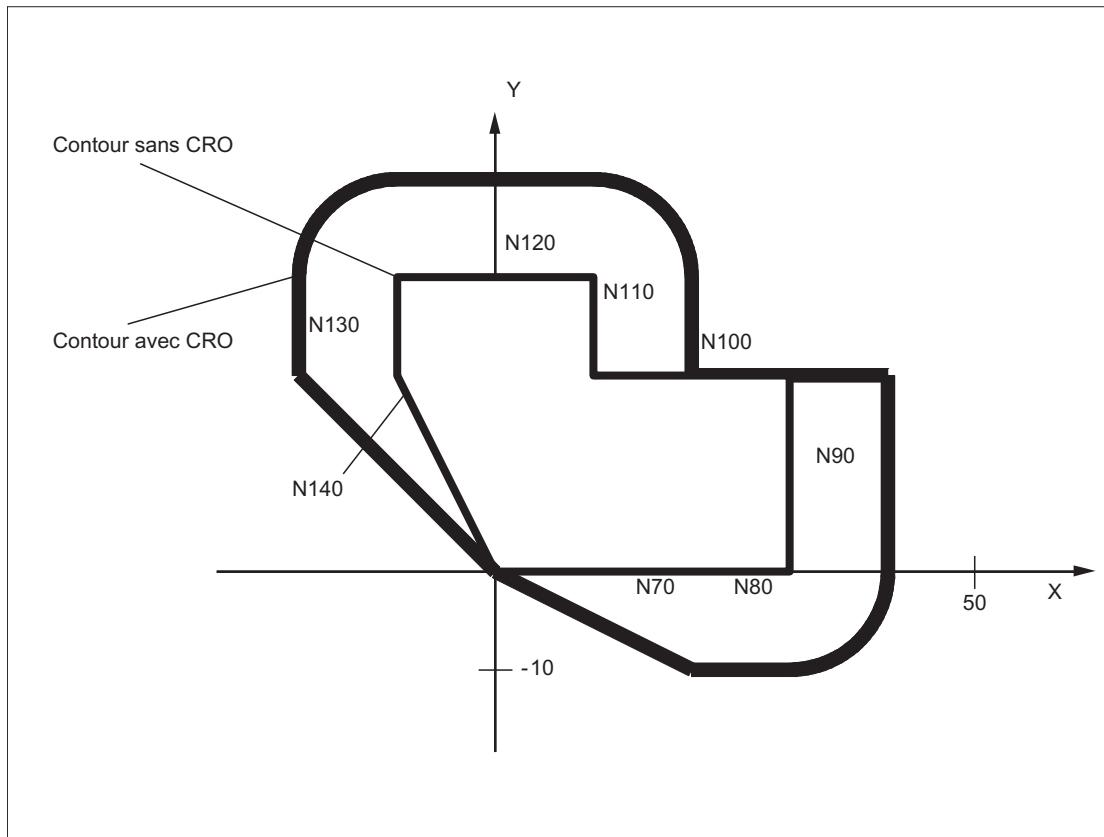
CUTCONON

CUTCONOF

Signification

- CUTCONON : Instruction d'activation de la fonction "Maintenir constante la correction de rayon d'outil"
- CUTCONOF : Instruction de désactivation de la fonction "Maintenir constante la correction de rayon d'outil"

Exemple



Code de programme	Commentaire
N10	; Définition de l'outil d1
N20 \$TC_DP1[1,1]=110	; type
N30 \$TC_DP6[1,1]= 10.	; Rayon
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	
N90 Y20	
N100 X10 CUTCONON	; Activation de l'inhibition de la correction
N110 Y30 KONT	; Insérer éventuellement un arc de contournement lors de la désactivation de l'inhibition de contours
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; Pas d'arc de contournement lors de la désactivation de la CRO
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

Autres informations

La correction de rayon d'outil est en principe déjà active avant l'activation de son inhibition et elle est encore active lors de la désactivation de l'inhibition. Dans le dernier bloc de déplacement qui précède CUTCONON, l'offset au point final du bloc est accosté. Tous les blocs suivants, dans lesquels l'inhibition de la correction est activée, sont exécutés sans correction. Ils sont cependant translatés du vecteur reliant le point final du dernier bloc avec correction et son point décalé. Le type d'interpolation de ces blocs (linéaire, circulaire, polynomiale) peut être quelconque.

Le bloc de désactivation de l'inhibition de la correction, autrement dit le bloc qui contient CUTCONOF, est corrigé normalement. Il commence sur l'offset au point de départ. Entre le point final du bloc précédent, c'est-à-dire le dernier bloc de déplacement programmé avec CUTCONON actif, et ce point, un bloc linéaire est inséré.

Les blocs à interpolation circulaire avec un plan de cercle perpendiculaire au plan de correction (cercles verticaux) sont traités comme s'ils contenaient une programmation de CUTCONON. Cette activation implicite de l'inhibition de la correction est automatiquement annulée dans le premier bloc de déplacement qui contient un déplacement dans le plan de correction qui n'est pas un tel cercle. Vous ne rencontrerez des cercles verticaux satisfaisant à ces critères qu'en fraisage périphérique.

10.8 Outils à position de tranchant définie

Dans le cas des outils à position de tranchant définie (outils de tournage et de rectification – types 400 à 599 ; voir le chapitre "Exploitation du signe de l'usure"), le basculement de G40 vers G41/G42 ou inversement est interprété comme un changement d'outil. Ceci provoque, si une transformation (par ex. TRANSMIT) est active, un arrêt du prétraitement des blocs (arrêt du décodage) et, par conséquent, des écarts par rapport au contour à obtenir sont possibles.

Cette fonctionnalité initiale est modifiée au niveau de :

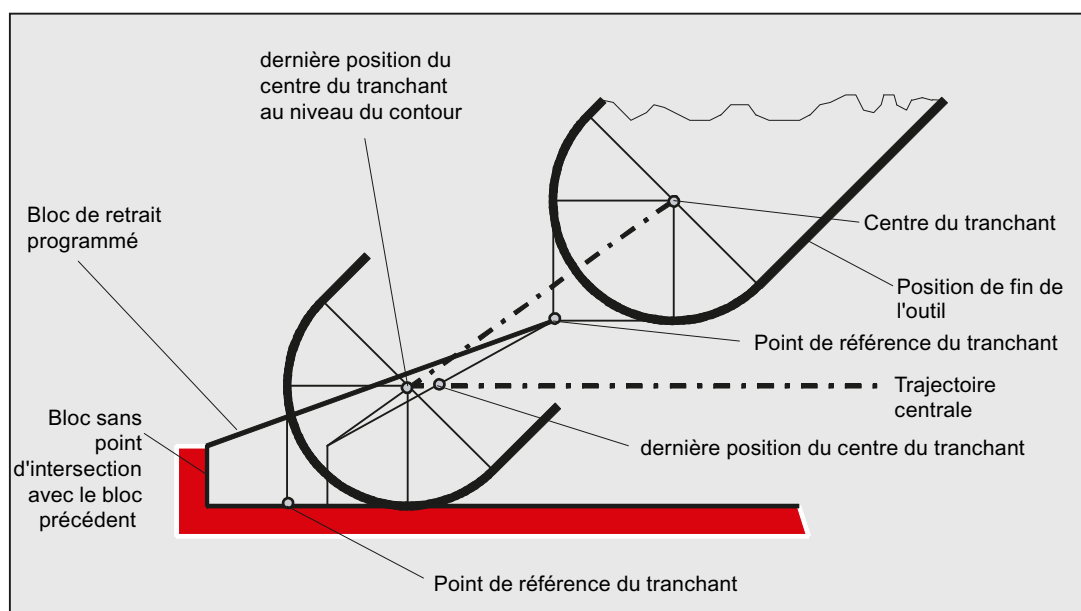
1. arrêt du prétraitement des blocs en présence de TRANSMIT
2. calcul de points d'intersection pour l'accostage / le retrait avec KONT
3. changement d'un outil avec correction active du rayon d'outil
4. correction du rayon d'outil avec orientation de l'outil en cas de transformation.

Informations complémentaires

La fonctionnalité initiale a été modifiée comme suit :

- Le basculement de G40 vers G41/G42 ou inversement n'est plus interprété comme un changement d'outil. Avec TRANSMIT, un arrêt du prétraitement des blocs n'a donc plus lieu.
- La droite qui relie les centres de bec d'outil en début et en fin de bloc est utilisée pour le calcul de points d'intersection avec le bloc d'accostage ou de retrait. La différence entre le point de référence du tranchant et le centre du bec de l'outil se superpose à ce déplacement.

Pour l'accostage ou le retrait avec KONT (l'outil contourne le point de contour ; voir chapitre "Accostage et retrait du contour"), la correction s'effectue dans le sous-bloc linéaire du mouvement d'accostage ou de retrait. Les rapports géométriques sont donc identiques pour les outils avec et sans position de l'arête tranchante. Des différences par rapport au comportement connu jusqu'à présent ne se rencontrent que dans les cas relativement rares où le bloc d'accostage ou de retrait possède un point d'intersection avec un bloc de déplacement non voisin, comme le montre la figure suivante :



- Si la correction de rayon d'outil est activée, un changement d'outil qui entraîne une modification de la distance entre centre du bec de l'outil et point de référence du tranchant est interdit dans les blocs circulaires et les blocs de déplacement à polynômes rationnels dont le dénominateur a un degré > 4 . Dans le cas des autres types d'interpolation, un changement d'outil est permis même si une transformation est active (par ex. TRANSMIT), ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent.
- Dans le cas de la correction de rayon d'outil avec orientation variable de l'outil, la transformation assurant le passage du point de référence du tranchant au centre du bec de l'outil n'est plus réalisable par un simple décalage d'origine. C'est pourquoi les outils à position de tranchant définie sont interdits en fraisage périphérique 3D (alarme).

Remarque

Ces indications ne concernent pas le fraisage en bout, pour lequel uniquement des outils sans position de tranchant définie sont autorisés, comme jusqu'à présent. (Les outils d'un type non autorisé explicitement sont considérés comme des fraises à bout hémisphérique de rayon indiqué. Si une position de tranchant est indiquée, elle est ignorée.)

Modes de déplacement

11.1 Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603)

Fonction

L'arrêt précis est un mode de déplacement dans lequel tous les axes à interpolation et les axes supplémentaires concernés par le déplacement et dont le déplacement ne s'étend pas sur plusieurs blocs freinent jusqu'à l'immobilisation complète à la fin de chaque bloc de déplacement.

L'arrêt précis est utilisé pour l'exécution d'angles saillants ou la finition d'angles rentrants.

Le critère d'arrêt précis détermine la précision d'accostage du coin et l'instant où a lieu le changement de bloc.

- "Arrêt précis fin"

Le changement de bloc est déclenché dès que tous les axes concernés par le déplacement ont atteint les limites de tolérance "Arrêt précis fin" spécifiques à l'axe.

- "Arrêt précis grossier"

Le changement de bloc est déclenché dès que tous les axes concernés par le déplacement ont atteint les limites de tolérance "Arrêt précis grossier" spécifiques à l'axe.

- "Fin de l'interpolation"

Le changement de bloc est déclenché dès que la commande a calculé une vitesse de consigne nulle pour tous les axes concernés par le déplacement. La position réelle et l'écart de traînage des axes concernés ne sont pas pris en compte.

Remarque

Les limites de tolérance "Arrêt précis fin" et "Arrêt précis grossier" peuvent être spécifiées pour chaque axe dans les paramètres machine.

Syntaxe

```
G60 ...
G9 ...
G601/G602/G603 ...
```

Signification

G60 :	Instruction d'activation de l'arrêt précis à effet modal
G9 :	Instruction d'activation de l'arrêt précis à effet non modal
G601 :	Instruction d'activation du critère d'arrêt précis " Arrêt précis fin "
G602 :	Instruction d'activation du critère d'arrêt précis " Arrêt précis grossier "
G603 :	Instruction d'activation du critère d'arrêt précis " Fin de l'interpolation "

Remarque

Les instructions d'activation des critères d'arrêt précis (G601 / G602 / G603) s'appliquent uniquement lorsque G60 ou G9 sont actifs !

Exemple

Code de programme	Commentaire
N5 G602	; Critère "Arrêt précis grossier" activé
N10 G0 G60 Z...	; Arrêt précis modal actif
N20 X... Z...	; G60 continue d'agir.
...	
N50 G1 G601	; Critère "Arrêt précis fin" activé
N80 G64 Z...	; Commutation sur contournage
...	
N100 G0 G9	; Arrêt précis s'applique uniquement dans ce bloc.
N110 ...	; Réactivation du contournage

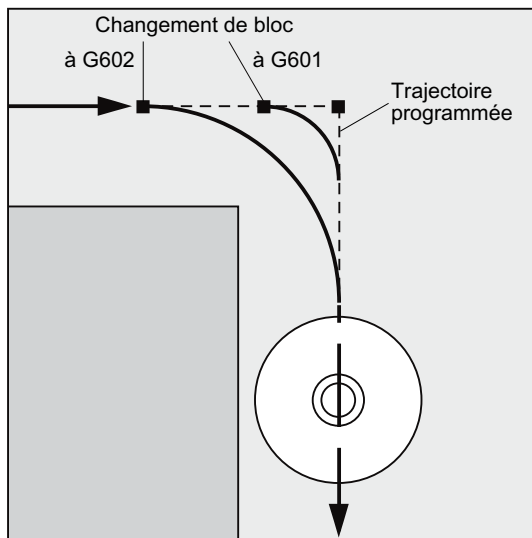
Informations complémentaires

G60, G9

G9 génère l'arrêt précis dans le bloc courant ; G60 le génère dans le bloc courant et dans tous les blocs suivants.

Avec les instructions de contournage G64 ou G641 - G645, G60 est désactivé.

G601, G602



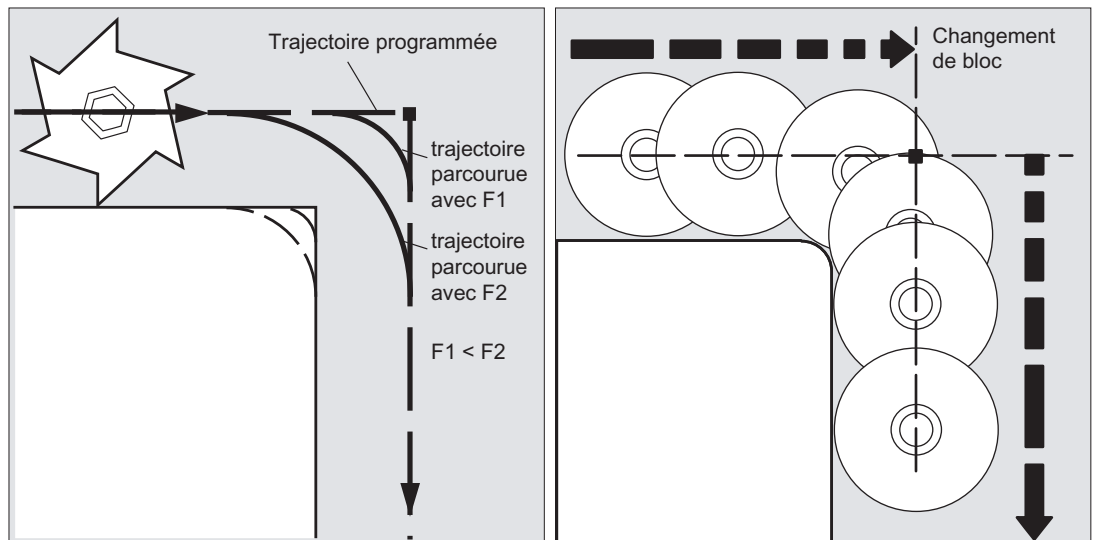
Le déplacement est freiné et arrêté brièvement au point d'angle.

Remarque

Pour les critères d'arrêt précis, il est recommandé de définir des limites aussi petites que possible. Plus les limites sont petites, plus l'accostage de la position de destination sera long.

G603

Le changement de bloc est déclenché dès que la commande a calculé une vitesse de consigne nulle pour les axes concernés. A ce moment-là, la valeur réelle de position est en retard, compte tenu de l'écart de traînage qui est fonction de la dynamique des axes et de la vitesse tangentielle. Ceci permet d'arrondir les angles de la pièce.



Critère d'arrêt précis configuré

Pour G0 et les autres instructions du premier groupe de fonctions G, il est possible de définir spécifiquement pour chaque canal, l'utilisation automatique d'un critère prédéfini, différent du critère d'arrêt précis programmé (voir les indications du constructeur de la machine !).

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Contournage, arrêt précis, LookAhead (B1)

11.2 Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

Fonction

Pour le contournage, la vitesse tangentielle en fin de bloc n'est pas freinée jusqu'à une vitesse permettant d'atteindre le critère d'arrêt précis, en vue du changement de bloc. Le but est, par contre, d'éviter une décélération importante des axes à interpolation au point de changement de bloc, afin de passer au bloc suivant avec, si possible, la même vitesse tangentielle. Pour cela, la fonction "Pilotage anticipé de la vitesse (LookAhead)" est activée en même temps que le contournage.

Pour le contournage avec arrondissement, les changements de blocs coudés sont formés ou lissés tangentiellement au moyen de modifications locales de la trajectoire programmée.

Effets du contournage :

- Un arrondi du contour.
- Des temps d'usinage plus courts du fait de l'absence des phases de freinage et d'accélération nécessaires lorsqu'il s'agit de satisfaire le critère d'arrêt précis.
- Des conditions de coupe meilleures du fait d'une plus grande régularité de la vitesse.

Le contournage est recommandé lorsque :

- le retrait d'un contour doit être aussi continu que possible (p. ex. avec la vitesse rapide),
- une déviation de la trajectoire précise programmée est autorisée en cas de critère d'erreur, afin d'atteindre une trajectoire parfaitement régulière.

Le contournage n'est pas recommandé lorsque :

- le retrait du contour doit être précis,
- une constante de vitesse absolue est nécessaire.

Remarque

Le contournage est interrompu par les blocs qui déclenchent implicitement l'arrêt du prétraitement des blocs, p. ex. par :

- Accès à certaines données d'état de la machine (\$A...)
 - Sorties de fonctions auxiliaires
-

Syntaxe

```
G64 ...
G641 ADIS=...
G641 ADISPOS=...
G642 ...
G643 ...
G644 ...
G645 ...
```

Signification

G64 :	Contournage avec décélération selon le facteur de surcharge
G641 :	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet
ADIS= . . . :	Critère de trajet pour G641, pour les fonctions de trajectoire G1, G2, G3, ...
ADISPOS= . . . :	Critère de trajet pour G641, pour la vitesse rapide G0 Le critère de trajet (= distance de transition) ADIS ou ADISPOS décrit le parcours que le bloc d'arrondissement peut commencer au plus tôt avant la fin du bloc ou celui que le bloc d'arrondissement doit terminer après la fin du bloc. Remarque : Si aucun ADIS/ADISPOS n'est programmé, la valeur nulle et, de ce fait, le comportement de déplacement, est valable comme pour G64. Dans les trajets courts, la distance de transition est réduite automatiquement (au maximum jusqu'à 36 %).
G642 :	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies Dans ce mode, l'arrondissement s'effectue normalement avec prise en compte de l'écart de trajectoire maximum autorisé. A la place de cette tolérance spécifique à l'axe, vous pouvez cependant également configurer la prise en compte de l'écart maximum du contour (tolérance de contour) ou de l'écart maximum par rapport à l'angle d'orientation de l'outil (tolérance d'orientation). Nota : l'extension à la tolérance de contour et à la tolérance d'orientation existe uniquement dans les systèmes disposant de l'option "Interpolation de polynômes".
G643 :	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc) Contrairement à G642, G643 ne forme pas de bloc d'arrondissement spécifique, mais insère des arrondissement internes au bloc, spécifiques à chaque axe. Le trajet d'arrondissement peut différer pour chaque axe.
G644 :	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible Remarque : G644 n'est pas possible en cas de transformation cinématique active. La commutation s'effectue de manière interne sur G642.
G645 :	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies G645 usine les angles de façon identique à G642. Pour G645, des blocs d'arrondissement sont également uniquement formés pour des changements de blocs tangentiels, si la trajectoire de courbure du contour original présente un saut sur un axe au moins.

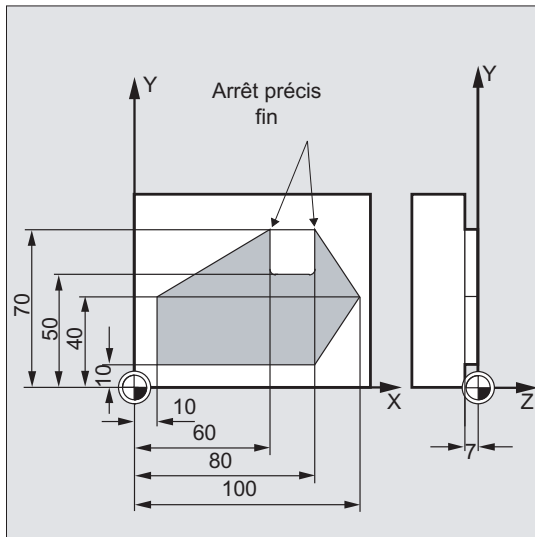
Remarque

L'arrondissement par contournage ne remplace pas la fonction d'arrondissement (RND). En effet, il est impossible de prédire l'allure du contour dans la zone d'arrondissement. L'arrondissement peut, en particulier, dépendre de paramètres dynamiques, tels que la vitesse tangentielle. C'est pourquoi il ne présente d'intérêt que pour les faibles valeurs d'ADIS. Si vous souhaitez appliquer un contour défini à l'angle, vous devez utiliser RND.

IMPORTANT

Si un arrondissement généré par G641, G642, G643, G644 ou G645 est interrompu, le repositionnement suivant (REPOS) ne se fait pas par accostage du point d'interruption, mais du point de départ ou du point final du bloc de déplacement original (selon le mode REPOS).

Exemple



Les deux angles saillants de la rainure doivent être accostés avec précision. Sinon l'usinage doit être effectué par contournage.

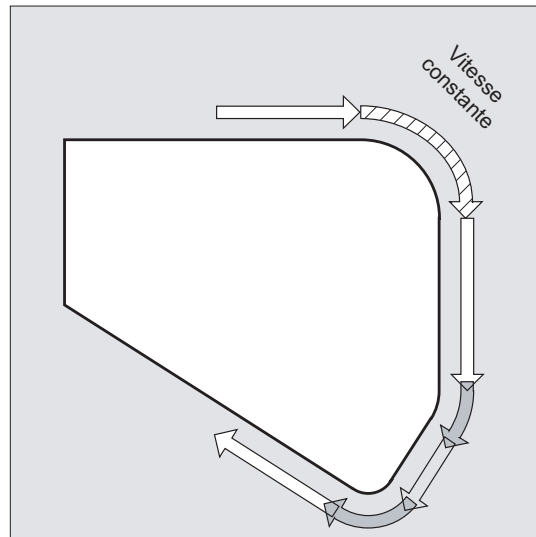
Code de programme	Commentaire
N05DIAMOF	; Indication de rayons
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	; Accostage de la position de départ, mise en marche de la broche, correction de trajectoire
N20 G1 Z-7 F8000	; Prise de passe de l'outil
N30 G641 ADIS=0.5	; Les transitions sont arrondies.
N40 Y40	
N50 X60 Y70 G60 G601	; Accostage précis de la position avec arrêt précis fin
N60 Y50	
N70 X80	
N80 Y70	
N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40	; Les transitions sont arrondies.

Code de programme	Commentaire
N100 X80 Y10	
N110 X10	
N120 G40 G0 X-20	; Désactivation de la correction de trajectoire
N130 Z10 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Informations complémentaires

Contournage G64

En contournage, l'outil se déplace à une vitesse aussi constante que possible au niveau des transitions tangentielles (pas de ralentissement aux limites de blocs). Un freinage anticipé (LookAhead) a lieu devant les angles et les blocs avec arrêt précis.



L'outil ne s'arrête pas au niveau des angles. Pour minimiser l'erreur de contour, la vitesse est réduite en tenant compte d'une limite d'accélération et d'un facteur de surcharge.

Remarque

L'importance de l'arrondissement des angles dépend de la vitesse d'avance et du facteur de surcharge. Le réglage du facteur de surcharge s'effectue dans MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR.

Avec la définition de MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS, l'arrondissement des changements de blocs s'effectue toujours indépendamment du facteur de surcharge réglé.

Pour éviter un arrêt indésirable du déplacement avec interpolation (dégagement de l'outil), veuillez tenir compte des points suivants :

- Les fonctions auxiliaires activées après la fin du déplacement ou avant le déplacement suivant interrompent le contournage (exception : fonctions auxiliaires rapides).
- Les axes de positionnement se déplacent toujours selon le principe de l'arrêt précis, fenêtre de positionnement fine (comme G601). Si, dans un bloc CN, il est nécessaire d'attendre des axes de positionnement, le contournage des axes à interpolation est suspendu.

Les blocs intermédiaires contenant uniquement des commentaires, des blocs de calcul ou des appels de sous-programmes ne provoquent par contre pas l'arrêt du contournage.

Remarque

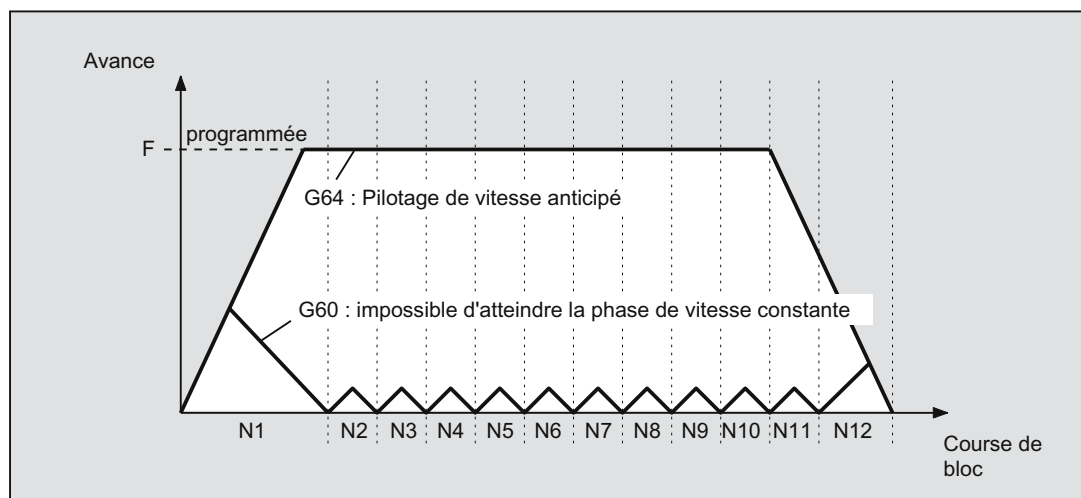
Quand les axes à interpolation ne figurent pas tous dans `FGROUP`, on remarquera fréquemment au moment des changements de blocs une brusque variation de vitesse des axes absents, variation de vitesse que la commande ramène à la limite admise dans les PM32300 : `$MA_MAX_AX_ACCEL` et PM32310 : `$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR` en réduisant la vitesse au changement de bloc. Ce freinage peut être évité en effectuant un arrondissement entre les blocs qui adoucit le rapport entre les positions existantes des axes à interpolation.

Pilotage de vitesse anticipé LookAhead

Pour le contournage, la commande détermine automatiquement, par anticipation, le pilotage de la vitesse pour plusieurs blocs CN. Ceci permet d'accélérer ou de freiner sur plusieurs blocs dans le cas de transitions approximativement tangentielles.

Le pilotage anticipé de la vitesse permet surtout de réaliser des séquences de déplacement composées de trajets courts avec des avances tangentielles élevées.

Le nombre maximal de blocs CN pris en compte dans l'anticipation de vitesse est à spécifier dans un paramètre machine.



Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (G641)

Avec G641, la commande insère des éléments de transition entre les blocs. L'écart d'arrondissement ADIS (ou ADISPOS pour G0) indique l'arrondissement maximal autorisé pour les angles. Dans cet écart d'arrondissement, la commande peut annuler la trajectoire prévue et la remplacer par un trajet dynamique optimisé.

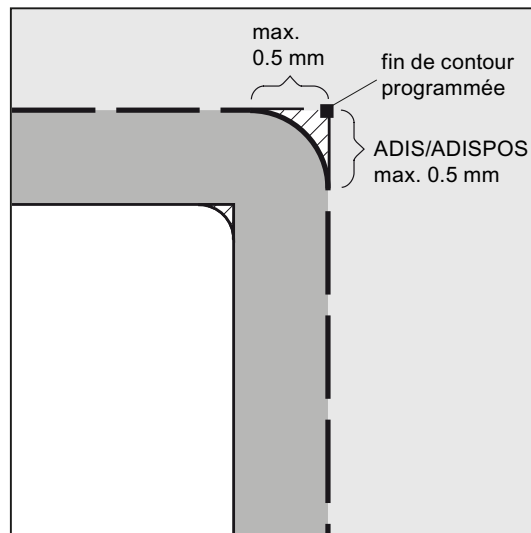
Inconvénient : Une seule valeur ADIS est disponible pour l'ensemble des axes.

G641 est analogue à RNDM, mais n'est pas limitée aux axes du plan de travail.

Comme G64, G641 utilise le pilotage de vitesse anticipé LookAhead. Les blocs de transition à courbure élevée sont exécutés à vitesse réduite.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X... Y...	; Le bloc d'arrondissement peut commencer au plus tôt 0,5 mm avant et se terminer au plus tard 0,5 mm après la fin de bloc programmée. Ce réglage est à effet modal.

**Remarque**

L'arrondissement ne peut et ne doit pas remplacer les fonctions de lissage défini (RND, RNDM, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE).

Arrondissement avec précision axiale pour G642

Pour G642, l'arrondissement n'est pas effectué à l'intérieur de la plage ADIS définie, mais avec prise en compte des tolérances axiales définies avec MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL. Le trajet d'arrondissement est déterminé à partir du trajet d'arrondissement le plus court de l'ensemble des axes. Cette valeur est prise en compte lors de la création d'un bloc d'arrondissement.

Arrondissement interne à un bloc pour G643

Pour l'arrondissement avec G643, les écarts maximum du contour précis sont définis pour chaque axe avec le paramètre machine MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL.

G643 ne crée pas un bloc d'arrondissement, mais insère dans les blocs des arrondissements spécifiques à chaque axe. G643 permet de définir un trajet d'arrondissement différent pour chaque axe.

Arrondissement avec tolérance de contour et tolérance d'orientation pour G642/G643

MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE permet de configurer l'arrondissement avec G642 et G643 de sorte à appliquer une tolérance de contour et une tolérance d'orientation à la place des tolérances spécifiques aux axes.

Le réglage de la tolérance de contour et de la tolérance d'orientation s'effectue dans les données de réglage spécifiques aux canaux :

SD42465 \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL (écart maximum par rapport au contour)

SD42466 \$SC_SMOOTH_ORI_TOL (écart maximum par rapport à l'angle d'orientation de l'outil)

Les données de réglage peuvent être programmées dans le programme CN et donc être prédéfinies différemment pour chaque changement de bloc. Une divergence importante entre la tolérance de contour et la tolérance d'orientation peut uniquement être appliquée pour G643.

Remarque

L'extension à la tolérance de contour et à la tolérance d'orientation existe uniquement dans les systèmes disposant de l'option "Interpolation de polynômes".

Remarque

L'arrondissement avec prise en compte de la tolérance d'orientation nécessite l'activation d'une transformation d'orientation.

Arrondissement avec dynamique maximale possible pour G644

La configuration de l'arrondissement avec dynamique maximale s'effectue en milliers avec MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE :

Valeur	Signification
0	Spécification des écarts axiaux maximum avec : MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL
1	Spécification du trajet d'arrondissement maximum par programmation de : ADIS=... ou ADISPOS=...

Valeur	Signification
2	<p>Spécification des fréquences maximales apparaissant pour chaque axe dans la plage d'arrondissement avec :</p> <p>MD32440 \$MA_LOOKAH_FREQUENCY</p> <p>La plage de transition est définie de façon à ce que, pendant le déplacement d'arrondissement, aucune fréquence dépassant la fréquence maximale prescrite n'apparaisse.</p>
3	<p>Pendant l'arrondissement avec G644, ni la tolérance, ni la distance de transition entre blocs ne sont surveillées. Chaque axe se déplace avec la dynamique maximale possible sur l'angle.</p> <p>Avec SOFT, aussi bien l'accélération maximale que l'à-coup maximal de chaque axe sont respectés.</p> <p>Avec BRISK, l'à-coup n'est pas limité mais chaque axe se déplace avec l'accélération maximale possible.</p>

Arrondissement de changements de blocs tangentiel pour G645

Le déplacement d'arrondissement pour G645 est défini de telle sorte qu'il ne se produit aucune accélération brutale des axes impliqués, ni aucun dépassement de l'écart maximal paramétré par rapport au contour initial (MD33120 \$MA_PATH_TRANS_POS_TOL).

Dans le cas de changements de blocs coudés, non tangentiels, le comportement d'arrondissement est identique à celui de G642.

Aucun bloc d'arrondissement intermédiaire

Dans les cas suivants, aucun bloc d'arrondissement intermédiaire n'est inséré :

- Entre deux blocs, il y a arrêt.

Cette situation se présente quand :

- il y a sortie de fonction auxiliaire avant exécution du déplacement dans le bloc suivant
- le bloc suivant ne contient aucun déplacement
- dans le bloc suivant, un axe qui était auparavant axe de positionnement est déplacé pour la première fois comme axe à interpolation.
- dans le bloc suivant, un axe qui était auparavant axe à interpolation est déplacé pour la première fois comme axe de positionnement.
- le bloc précédent déplace des axes géométriques, mais pas le bloc suivant.
- le bloc suivant déplace des axes géométriques, mais pas le bloc précédent.
- avant le filetage à l'outil, le bloc suivant contient G33 comme fonction préparatoire, mais pas le bloc précédent
- vous basculez entre BRISK et SOFT
- des axes significatifs pour la transformation ne sont pas affectés entièrement à la trajectoire (par exemple les axes de positionnement pour l'oscillation)

- Le bloc d'arrondissement aurait pour effet de ralentir l'exécution du programme pièce.

Cela se produit :

- entre des blocs très courts.

Etant donné que chaque bloc a besoin d'au moins une période d'interpolation, la présence d'un bloc intermédiaire inséré doublerait le temps d'exécution.

- Si un changement de bloc avec G64 (contournage sans arrondissement) peut avoir lieu sans réduction de vitesse.

L'arrondissement augmenterait le temps d'exécution. Autrement dit la valeur du facteur de surcharge autorisé (MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR) influe sur la décision d'arrondir ou non une transition entre blocs. Le facteur de surcharge est pris en compte uniquement dans l'arrondissement avec G641/G642. Lors de l'arrondissement avec G643, le facteur de surcharge n'a aucun effet (ce comportement peut aussi être réglé pour G641 et G642, par activation de MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS = TRUE).

- L'arrondissement n'est pas paramétré.

Cette situation se présente quand :

- ADISPOS=0 dans les blocs G0 pour G641 (réglage par défaut !).
- ADIS=0 dans les blocs non G0 pour G641 (réglage par défaut !).
- pour G641, lors d'une transition entre G0 et non G0 ou non G0 et G0, si la valeur la plus petite d'ADISPOS et d'ADIS est valide.
- pour G642/G643, si toutes les tolérances spécifiques à un axe sont égales à zéro.

- Le bloc ne contient pas de déplacement (bloc nul).

Cette situation se présente quand :

- Des synchronisations sont actives.

Normalement, les blocs nuls sont éliminés par l'interpréteur. Par contre, si des actions synchrones sont actives, ce bloc nul est pris en compte et exécuté. Cette prise en compte génère un arrêt précis conformément à la programmation active. Ainsi l'action synchrone doit avoir la possibilité de commuter si nécessaire.

- Des sauts de programme génèrent des blocs nuls.

Contournage en vitesse rapide G0

Pour le déplacement à vitesse rapide, il faut également indiquer l'une des fonctions G60/G9 ou G64 ou G641 - G645 citées. Si ce n'est pas le cas, c'est le pré-réglage spécifié dans le paramètre machine qui sera pris en compte.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur le contournage, référez-vous à la :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Contournage, arrêt précis, LookAhead (B1)

Transformations des coordonnées (Frames)

12.1 Frames

Frame

Un frame est une règle opératoire qui transpose un système de coordonnées cartésiennes en un autre système de coordonnées cartésiennes.

Frame de base (décalage de base)

Le frame de base décrit la transformation des coordonnées du système de coordonnées de base (SCB) dans le système de coordonnées de base décalé (SCD) et agit comme les frames réglables.

Voir Système de coordonnées de base (SCB) [Page 28].

Frames réglables

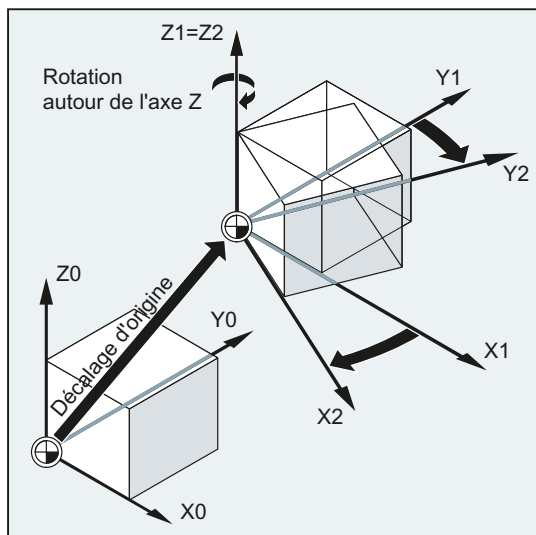
Les frames réglables correspondent aux décalages d'origine paramétrables pouvant être appelés avec les instructions G54 à G57 et G505 à G599 à partir d'un programme CN quelconque. Les valeurs des décalages sont pré-réglées par l'opérateur et enregistrées dans la mémoire des origines de la commande. Elles servent à définir le système de coordonnées réglable (SCR).

Voir :

- Système de coordonnées réglable (SCR) [Page 31]
- Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]

Frames programmables

Dans certains cas, il peut s'avérer préférable, voire nécessaire, de procéder à l'intérieur d'un programme CN à un déplacement ou à une rotation du système de coordonnées pièce (ou du "système de coordonnées réglable") choisi initialement, voire d'appliquer une fonction miroir ou un changement d'échelle. Ceci s'effectue au moyen de frames programmables.



Voir Instructions de frame [Page 339].

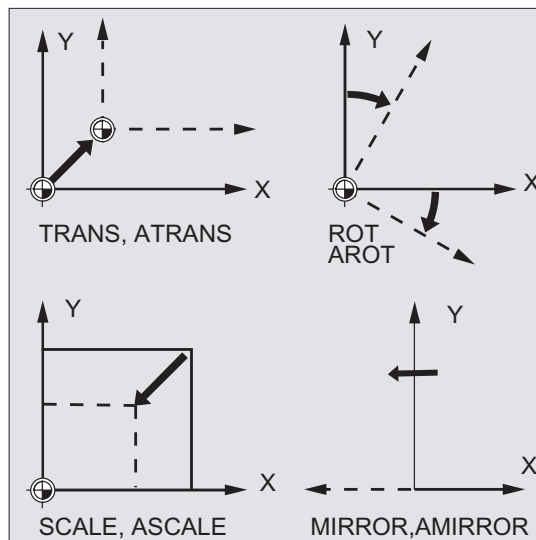
12.2 Instructions de frame

Fonction

Les instructions pour les frames programmables sont valables dans le programme CN actuel. Elles s'appliquent par addition ou substitution :

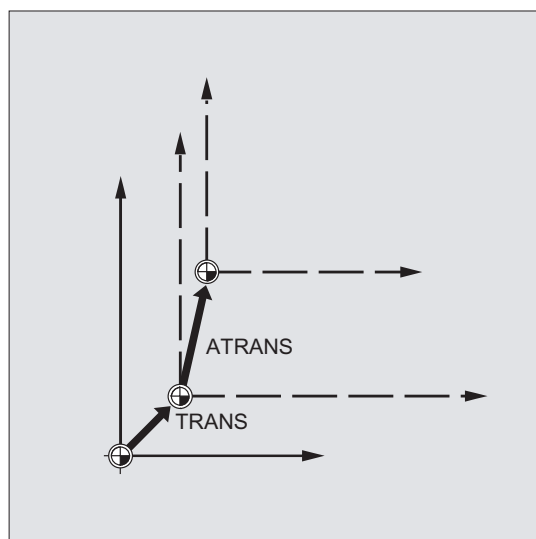
- Instruction substitutive

Supprime toutes les instructions frame programmées auparavant. Le décalage d'origine réglable appelé en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de référence.



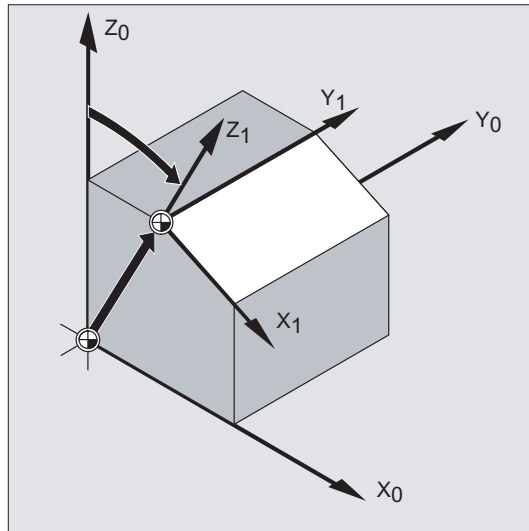
- Instruction additive

S'ajoute aux frames existants. L'origine pièce actuellement réglée ou programmée en dernier avec une instruction frame fait office de référence.



Applications

- Décalage d'origine à une position quelconque de la pièce.
- Orientation par rotation des axes de coordonnées parallèlement au plan d'usinage souhaité.



Avantages

Un seul ablocage permet :

- d'usiner des surfaces obliques,
- de créer des taraudages avec différents angles,
- de réaliser des usinages multiface.

Remarque

Pour usiner dans des plans inclinés, il est nécessaire d'observer – en fonction de la cinématique de la machine– les conventions pour le plan de travail et les corrections d'outil.

Syntaxe

Instructions substitutives :

```
TRANS X... Y... Z...  
ROT X... Y... Z...  
ROT RPL=...  
ROTS/CROTS X... Y...  
SCALE X... Y... Z...  
MIRROR X0/Y0/Z0
```

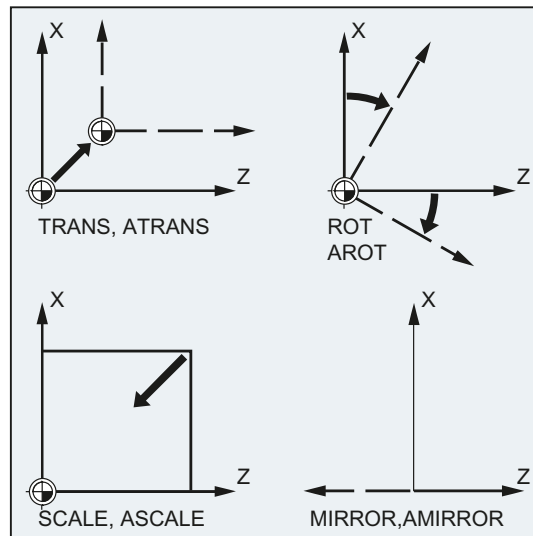
Instructions additives :

```
ATRANS X... Y... Z...  
AROT X... Y... Z...  
AROT RPL=...  
AROTS X... Y...  
ASCALE X... Y... Z...  
AMIRROR X0/Y0/Z0
```

Remarque

La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification



TRANS / ATRANS :

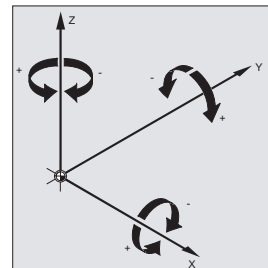
Décalage SCP en direction de l'axe ou des axes géométriques indiqués

ROT / AROT :

Rotation SCP :

- autour de l'axe ou des axes géométriques indiqués par concaténation de rotations individuelles
- ou
- autour de l'angle $RPL = \dots$ dans le plan de travail actuel (G17/G18/G19)

Sens de rotation :



Ordre de rotation : avec l'ordre RPY : Z, Y', X"
avec angles Z, X', Z"
d'Euler :

Plage de valeurs : La définition des angles de rotation est sans équivoque uniquement dans les plages suivantes :

avec l'ordre RPY :	-180	≤	x	≤	180
	-90	<	y	<	90
	-180	≤	z	≤	180
avec angles d'Euler :	0	≤	x	<	180
	-180	≤	y	≤	180
	-180	≤	z	≤	180

ROTS/AROTS :	Rotation SCP par indication d'anges dans l'espace L'orientation d'un plan dans l'espace est déterminée de manière univoque par l'indication de deux angles dans l'espace. Au maximum 2 angles dans l'espace peuvent de ce fait être programmés : ROTS/AROTS X... Y... / Z... X... / Y... Z...
CROTS :	CROTS agit comme ROTs, mais se rapporte au frame valide dans la base de données.
SCALE/ASCALE :	Mise à l'échelle dans la direction de l'axe ou des axes géométriques indiqués, afin d'agrandir/réduire un contour
MIRROR/AMIRROR :	Fonction miroir SCP par symétrie (changement de direction) de l'axe géométrique indiqué Valeur : de votre choix (dans le cas présent : "0")

Remarque

Les instructions frames peuvent être utilisées individuellement ou en combinaison quelconque.

PRUDENCE

Elles sont exécutées dans l'ordre de leur programmation.
--

Remarque

les instructions additives sont fréquemment utilisées dans des sous-programmes. Les instructions de base définies dans le programme principal sont réactivées après la fin du sous-programme si ce dernier a été programmé avec l'attribut SAVE.

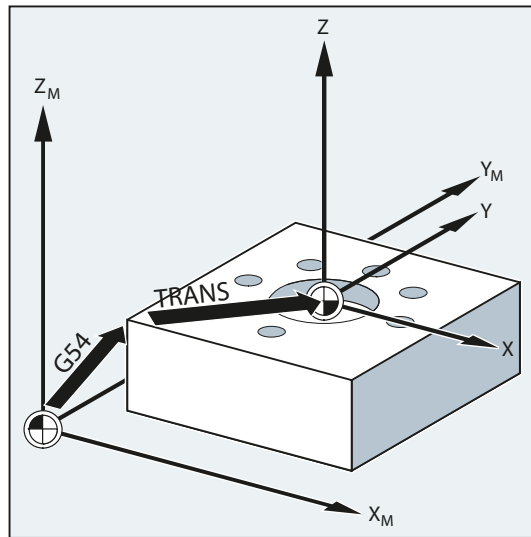
12.3 Décalage d'origine programmable

12.3.1 Décalage d'origine (TRANS, ATRANS)

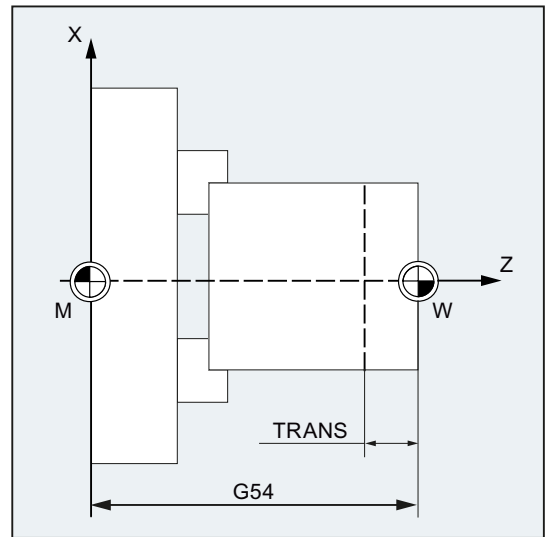
Fonction

TRANS/ATRANS permettent de programmer, pour tous les axes à interpolation et axes de positionnement, des décalages d'origine en direction de l'axe indiqué. Il est ainsi possible de travailler avec des origines variables, p. ex. pour les opérations d'usinage récurrentes à différentes positions de la pièce.

Fraisage :



Tournage :



Syntaxe

```
TRANS X... Y... Z...  
ATRANS X... Y... Z...
```

Remarque

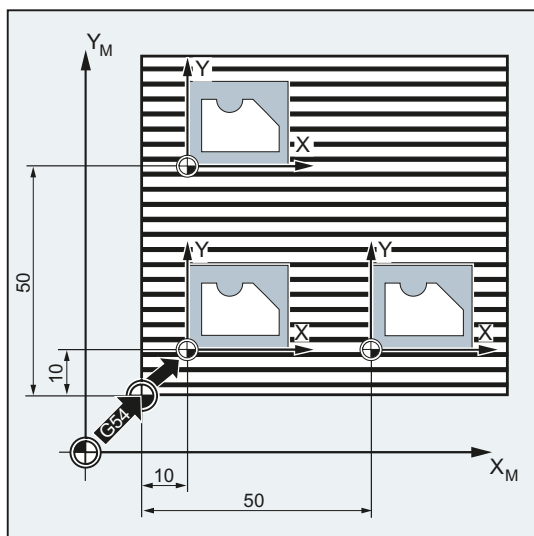
La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

TRANS :	Décalage d'origine absolu, rapporté à l'origine pièce momentanément en vigueur, réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
ATRANS :	Comme TRANS, cependant décalage d'origine additif
X... Y... Z... :	Valeurs de décalage en direction des axes géométriques indiqués

Exemples

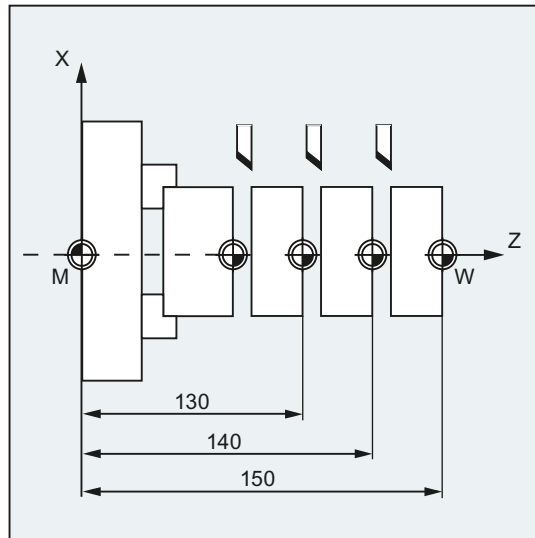
Exemple 1 : fraisage



Sur cette pièce, les formes indiquées figurent plusieurs fois dans un programme. La gamme opératoire pour cette forme figure dans le sous-programme. Le décalage d'origine permet de spécifier les origines pièce respectivement requises, puis d'appeler le sous-programme.

Code de programme	Commentaire
N10 G1 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Accostage du point de départ
N30 TRANS X10 Y10	; Décalage absolu
N40 L10	; Appel du sous-programme
N50 TRANS X50 Y10	; Décalage absolu
N60 L10	; Appel du sous-programme
N70 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
N.. ...	
N10 TRANS X0 Z150	; Décalage absolu
N15 L20	; Appel du sous-programme
N20 TRANS X0 Z140 (ou ATRANS Z-10)	; Décalage absolu
N25 L20	; Appel du sous-programme
N30 TRANS X0 Z130 (ou ATRANS Z-10)	; Décalage absolu
N35 L20	; Appel du sous-programme
N.. ...	

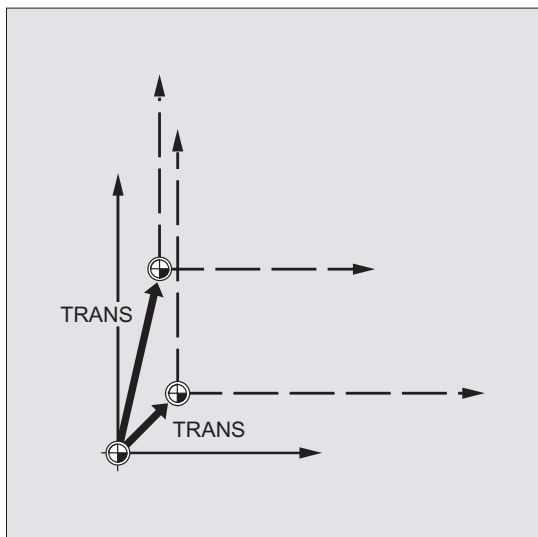
Informations complémentaires

TRANS X... Y... Z...

Décalage d'origine suivant les valeurs de décalage programmées dans les axes indiqués (axes à interpolation, axes de positionnement, axes synchrones). Le décalage d'origine réglable indiqué en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de référence.

IMPORTANT

L'instruction TRANS initialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.

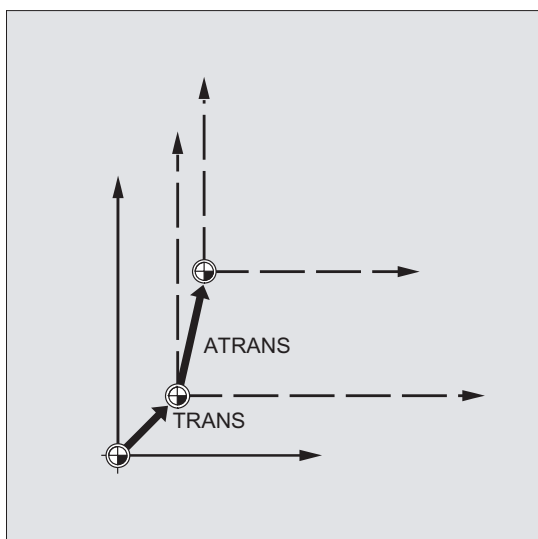


Remarque

Un décalage basé sur des frames existants doit être programmé avec `ATRANS`.

ATRANS X... Y... Z...

Décalage d'origine suivant les valeurs de décalage programmées dans les axes indiqués. L'origine momentanément en vigueur ou la dernière origine programmée fait office de référence.



12.3.2 Décalage d'origine axial (G58, G59)

Remarque

Avec SINUMERIK 828D, les instructions G58/G59 ont une fonctionnalité différente de celle de la SINUMERIK 840D sl :

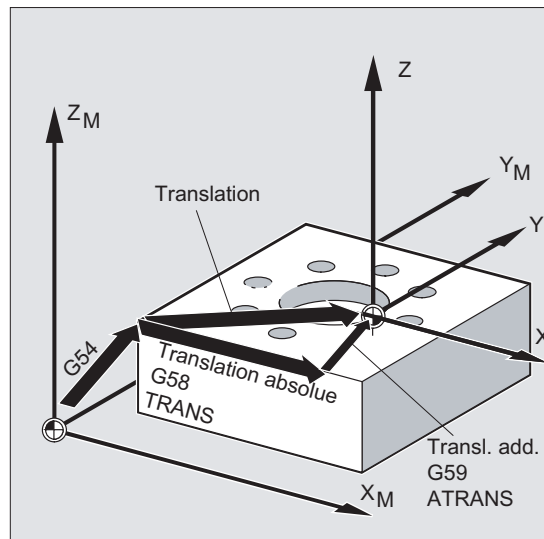
- G58 : Appel du 5ème décalage d'origine réglable (correspond à l'instruction G505 pour SINUMERIK 840D sl)
- G59 : Appel du 6ème décalage d'origine réglable (correspond à l'instruction G506 pour SINUMERIK 840D sl)

La description suivante de G58/G59 est donc valable uniquement pour SINUMERIK 840D sl.

Fonction

Les fonctions G58 et G59 permettent de remplacer des composantes de translation du décalage d'origine programmable pour différents axes :

- avec G58, la composante absolue du décalage (décalage grossier)
- avec G59, la composante additive du décalage (décalage fin)



Conditions

Les fonctions G58 et G59 sont utilisables uniquement lorsque le décalage fin est configuré (PM24000 \$MC_FRAME_ADD_COMPONENTS = 1).

Syntaxe

```
G58 X... Y... Z... A...  
G59 X... Y... Z... A...
```

Remarque

Les instructions de remplacement G58 et G59 doivent respectivement être programmées dans un bloc CN distinct.

Signification

G58 :	G58 remplace la composante de translation absolue du décalage d'origine programmable pour l'axe indiqué, le décalage additif programmé étant conservé. Le décalage d'origine réglable appelé en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de référence.
G59 :	G59 remplace la composante de translation additive du décalage d'origine programmable pour l'axe indiqué, le décalage absolu programmé étant conservé.
X... Y... Z... :	Valeurs de décalage en direction des axes géométriques indiqués

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N50 TRANS X10 Y10 Z10	; Composante de translation absolue X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5	; Composante de translation additive X5 Y5 → Décalage total : X15 Y15 Z10
N70 G58 X20	; Composante de translation absolue X20 + composante de translation additive X5 Y5 → Décalage total X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10	; Composante de translation additive X10 Y10 + Composante de translation absolue X20 Y10 → Décalage total X30 Y20 Z10
...	

Informations complémentaires

La composante absolue du décalage est modifiée par les instructions suivantes :

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X,TR]

La composante additive du décalage est modifiée par les instructions suivantes :

- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X,FI]

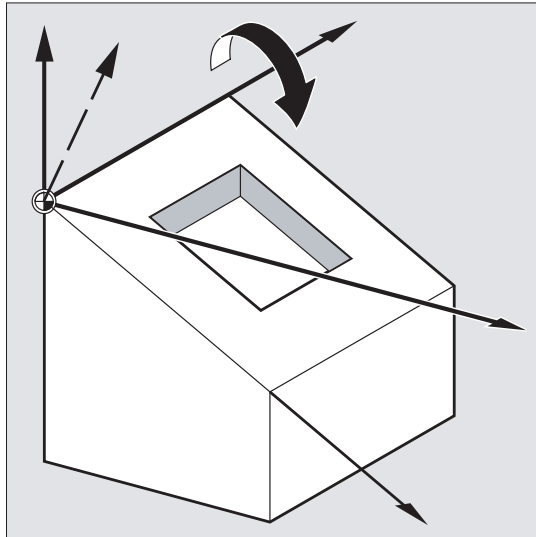
Le tableau suivant décrit l'effet des différentes instructions de programme sur les décalages absolu et additif.

Ordre	Décalage grossier ou absolu	Décalage fin ou additif	Commentaire
TRANS X10	10	inchangé	Décalage absolu pour X
G58 X10	10	inchangé	Ecrasement du décalage absolu pour X
\$P_PFRAME[X, TR] = 10	10	inchangé	Décalage programmable en X
ATRANS X10	inchangé	fin (ancien) + 10	Décalage additif pour X
G59 X10	inchangé	10	Ecrasement du décalage additif pour X
\$P_PFRAME[X, FI] = 10	inchangé	10	Décalage fin prog. en X
CTRANS (X, 10)	10	0	Décalage pour X
CTRANS ()	0	0	Désactivation du décalage (y compris décalage fin)
CFINE (X, 10)	0	10	Décalage fin en X

12.4 Rotation programmable (ROT, AROT, RPL)

Fonction

ROT/AROT permettent de faire pivoter le système de coordonnées pièce autour de chacun des trois axes géométriques X, Y, Z ou suivant un angle RPL dans le plan de travail sélectionné G17 à G19 (ou autour de l'axe de pénétration perpendiculaire). Ceci permet d'usiner des faces se trouvant dans des plans obliques ou plusieurs faces d'une pièce, en un seul ablochage.



Syntaxe

```
ROT X... Y... Z...
ROT RPL=...
AROT X... Y... Z...
AROT RPL=...
```

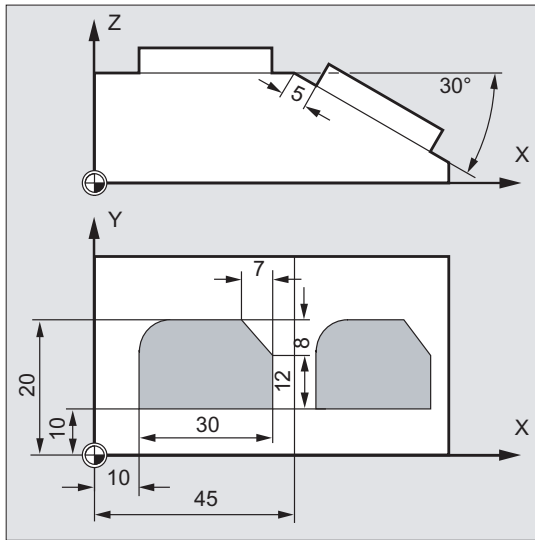
Remarque

La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

ROT :	Rotation absolue, rapporté à l'origine pièce momentanément en vigueur, réglée avec G54 ... G57, G505 ... G599
RPL :	Rotation dans le plan : angle de rotation du système de coordonnées (plan réglé avec G17 ... G19) L'ordre selon lequel la rotation doit être exécutée se définit par le biais d'un PM. Dans le réglage par défaut, l'ordre RPY (= Roll, Pitch, Yaw) est valable avec Z, Y, X.
AROT :	Rotation additive, rapportée à l'origine momentanément en vigueur, réglée ou programmée
X... Y... Z... :	Rotation dans l'espace : axes géométriques autour desquels la rotation a lieu

Exemple 2 : rotation dans l'espace

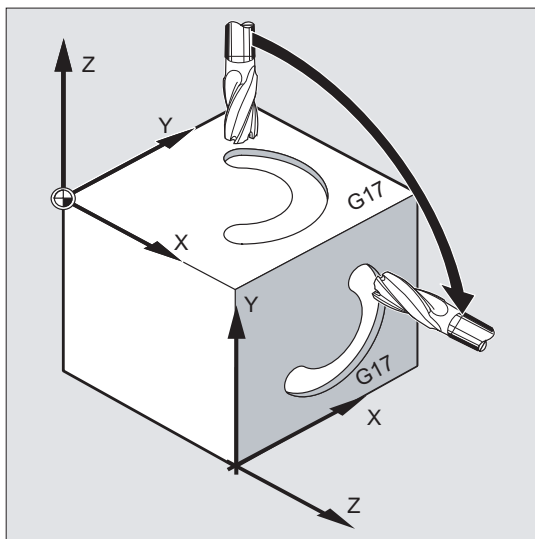


Dans cet exemple, il s'agit d'usiner des surfaces obliques et des surfaces parallèles aux axes, en un seul ablocage.

Condition :
l'outil doit être positionné perpendiculairement à la surface oblique dans la direction Z pivotée.

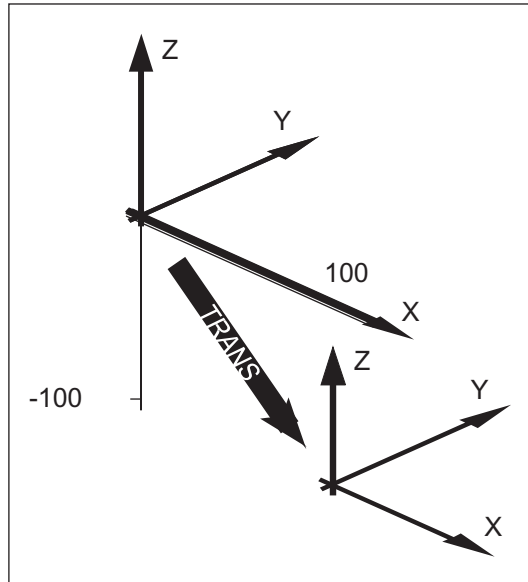
Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 TRANS X10 Y10	; Décalage absolu
N30 L10	; Appel du sous-programme
N40 ATRANS X35	; Décalage additif
N50 AROT Y30	; Rotation autour de l'axe Y
N60 ATRANS X5	; Décalage additif
N70 L10	; Appel du sous-programme
N80 G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin du programme

Exemple 3 : usinage multiface

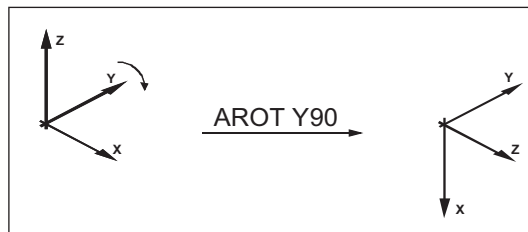


Dans cet exemple, des formes identiques sont exécutées par des sous-programmes sur deux faces de la pièce, perpendiculaires l'une par rapport à l'autre. Dans le nouveau système de coordonnées sur la face droite de la pièce, la direction de pénétration, le plan de travail et l'origine se présentent comme sur la face supérieure. De ce fait, les conditions nécessaires pour l'exécution du sous-programme s'appliquent à nouveau : plan de travail G17, plan de coordonnées X/Y, direction de pénétration Z.

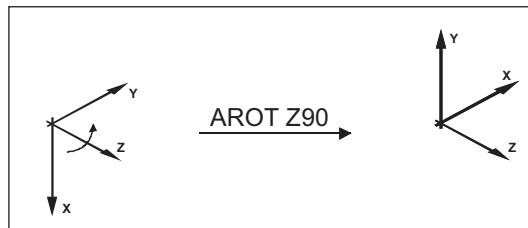
Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 L10	; Appel du sous-programme
N30 TRANS X100 Z-100	; Décalage absolu



N40 AROT Y90	; Rotation du système de coordonnées autour de Y
--------------	--



N50 AROT Z90	; Rotation du système de coordonnées autour de Z
--------------	--



N60 L10	; Appel du sous-programme
N70 G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin du programme

Informations complémentaires

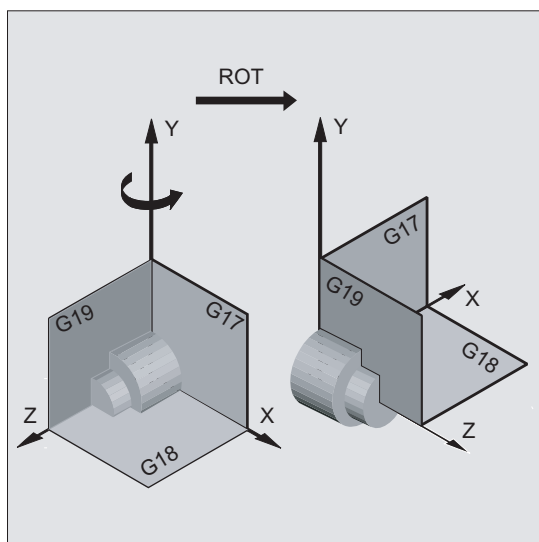
Rotation dans le plan

Rotation du système de coordonnées :

- dans le plan sélectionné avec G17 à G19.

Instruction de remplacement `ROT RPL=...` ou instruction additive `AROT RPL=...`

- dans le plan actuel, de l'angle de rotation programmé avec `RPL=...`



Remarque

Pour plus d'explications, voir la rotation dans l'espace.

Changement de plan

ATTENTION

Si un changement de plan (G17 à G19) est programmé après une rotation, les angles de rotation programmés pour les axes concernés seront conservés et appliqués dans le nouveau plan de travail. Il est de ce fait recommandé de désactiver la rotation avant tout changement de plan.

Désactivation de la rotation

Pour tous les axes : `ROT` (sans indication d'axe)

PRUDENCE

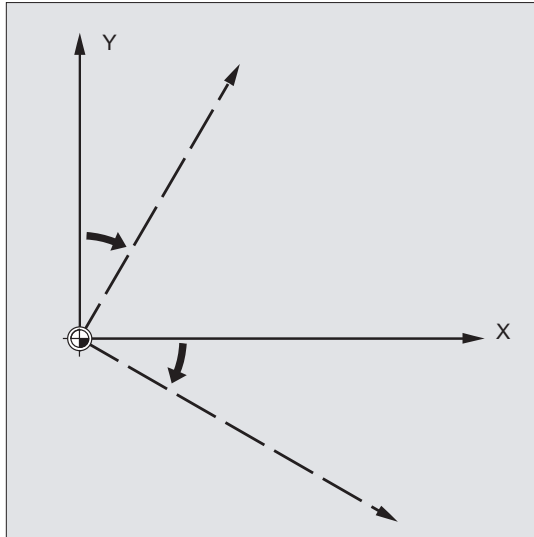
Toutes les composantes du frame programmé précédemment sont initialisées.

ROT X... Y... Z...

Le système de coordonnées est pivoté autour des axes indiqués suivant l'angle de rotation programmé. Le décalage d'origine réglable indiqué en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de centre de rotation.

IMPORTANT

L'instruction `ROT` initialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.

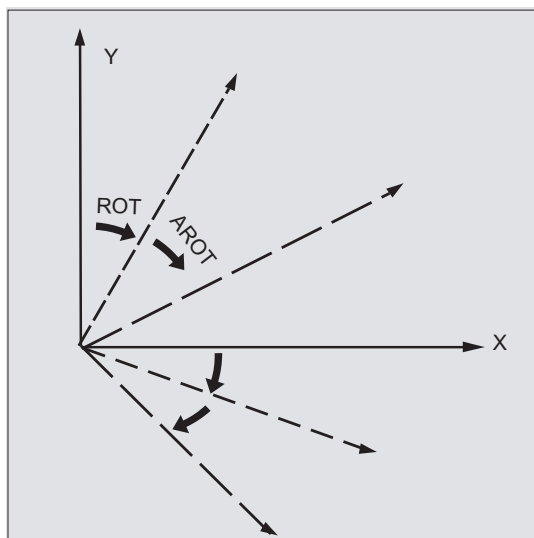


Remarque

Une nouvelle rotation basée sur des frames existants doit être programmée avec `CAROT`.

AROT X... Y... Z...

Rotation autour des axes indiqués suivant des valeurs angulaires programmées. L'origine momentanément en vigueur ou la dernière origine programmée constitue le centre de rotation.

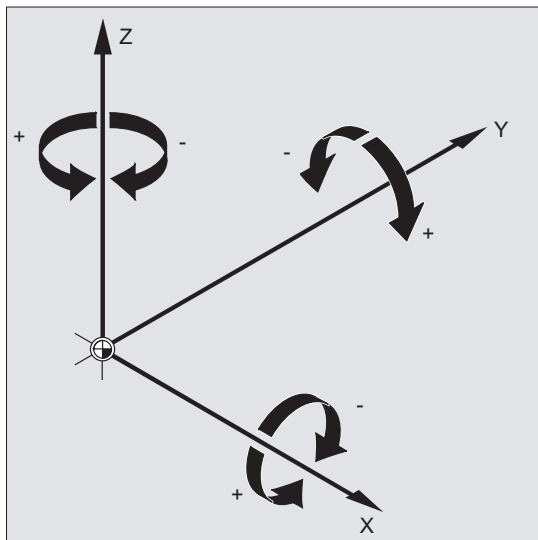


Remarque

Pour les deux instructions, veuillez tenir compte de l'ordre et du sens dans lesquels les rotations sont effectuées !

Sens de rotation

Angle de rotation positif selon convention : rotation en sens horaire pour un observateur regardant dans le sens positif de l'axe de coordonnées.



Ordre des rotations

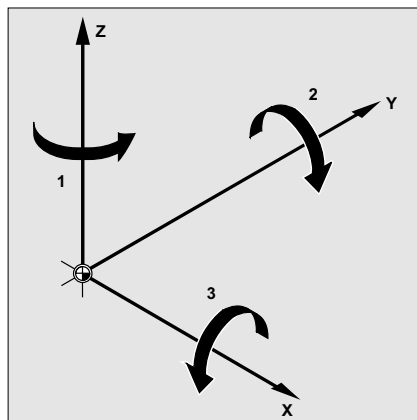
Dans un bloc CN, il est possible de pivoter simultanément jusqu'à trois axes géométriques.

L'ordre dans lequel les rotations sont exécutées est défini par un paramètre machine (PM10600 \$MN_FRAME_ANGLE_INPUT_MODE) :

- Ordre RPY : Z, Y', X''
- Angles d'Euler : Z, X', Z''

L'ordre suivant résulte donc de l'ordre RPY (réglage par défaut) :

1. Rotation autour du 3ème axe géométrique (Z)
2. Rotation autour du 2ème axe géométrique (Y)
3. Rotation autour du 1er axe géométrique (X)



Cet ordre des rotations s'applique quand les axes géométriques sont programmés dans un bloc. Il s'applique également quel que soit l'ordre de programmation des axes. Si la rotation doit se faire autour de deux axes seulement, l'indication du 3ème axe est superflue (valeur zéro).

Plage de valeurs avec angles RPY

La définition des angles est sans équivoque **uniquement** dans les plages de valeurs suivantes :

Rotation autour du 1er axe géométrique : $-180^\circ \leq X \leq +180^\circ$

Rotation autour du 2ème axe géométrique : $-90^\circ \leq Y \leq +90^\circ$

Rotation autour du 3ème axe géométrique : $-180^\circ \leq Z \leq +180^\circ$

Cette plage de valeurs permet de représenter toutes les rotations possibles. Les valeurs qui se situent en dehors de cette plage, en lecture ou en écriture, sont normalisées par la commande pour se situer dans la plage indiquée ci-dessus. Cette plage s'applique également aux variables frames.

Exemple de relecture des angles RPY

\$P_UIFR[1] = CROT(X, 10, Y, 90, Z, 40)

devient à la relecture :

\$P_UIFR[1] = CROT(X, 0, Y, 90, Z, 30)

\$P_UIFR[1] = CROT(X, 190, Y, 0, Z, -200)

devient à la relecture

\$P_UIFR[1] = CROT(X, -170, Y, 0, Z, 160)

Les limites de la plage de valeurs doivent être respectées pour la lecture et l'écriture des composantes de rotation des frames, afin que les mêmes résultats puissent être obtenus à la lecture, à l'écriture et à la réécriture.

Plage de valeurs avec angles d'Euler

La définition des angles est sans équivoque **uniquement** dans les plages de valeurs suivantes :

Rotation autour du 1er axe géométrique : $0^\circ \leq X \leq +180^\circ$

Rotation autour du 2ème axe géométrique : $-180^\circ \leq Y \leq +180^\circ$

Rotation autour du 3ème axe géométrique : $-180^\circ \leq Z \leq +180^\circ$

Cette plage de valeurs permet de représenter toutes les rotations possibles. Les valeurs qui se situent en dehors de cette plage sont normalisées par la commande pour se situer dans la plage indiquée ci-dessus. Cette plage s'applique également aux variables frames.



PRUDENCE

Il est impératif de respecter les plages de valeurs qui ont été définies, afin que les angles puissent être relus tels qu'ils ont été écrits.

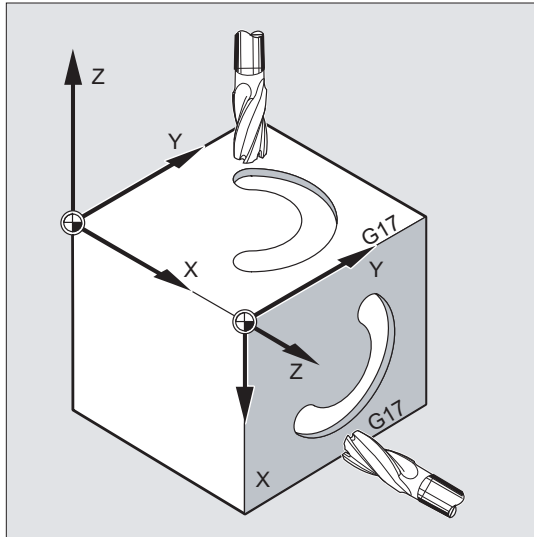
Remarque

Pour définir individuellement l'ordre des rotations, on programme successivement la rotation souhaitée pour chaque axe avec AROT.

Rotation simultanée du plan de travail

Lors de la rotation dans l'espace, le plan de travail défini avec G17, G18 ou G19 pivote également.

Exemple : Plan de travail G17 X/Y ; le système de coordonnées pièce se trouve sur la face supérieure de la pièce. Par translation et rotation, le système de coordonnées est décalé sur l'une des faces latérales. Le plan de travail G17 pivote également. De ce fait, on peut continuer à programmer en coordonnées X/Y les positions de destination qui se trouvent dans un plan et la pénétration en direction Z.



Condition :

L'outil doit être perpendiculaire au plan de travail, le sens positif de l'axe de pénétration est dirigé vers le porte-outil. Avec l'indication de `CUT2DF`, la correction du rayon de l'outil agit dans le plan pivoté.

12.5 Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS)

Fonction

Les orientations dans l'espace peuvent être définies par programmation de rotations du frame avec des angles dans l'espace. Ceci s'effectue avec les instructions `ROTS`, `AROTS` et `CROTS`. Le comportement de `ROTS` et `AROTS` est similaire à celui de `ROT` et `AROT`.

Syntaxe

L'orientation d'un plan dans l'espace est déterminée de manière univoque par l'indication de deux angles dans l'espace. Au maximum 2 angles dans l'espace peuvent de ce fait être programmés :

- Avec la programmation des angles dans l'espace X et Y, le nouvel axe X se situe dans l'ancien plan Z/X.
`ROTS X... Y...`
`AROTS X... Y...`
`CROTS X... Y...`
- Avec la programmation des angles dans l'espace Z et X, le nouvel axe Z se situe dans l'ancien plan Y/Z.
`ROTS Z... X...`
`AROTS Z... X...`
`CROTS Z... X...`
- Avec la programmation des angles dans l'espace Y et Z, le nouvel axe Y se situe dans l'ancien plan X/Y.
`ROTS Y... Z...`
`AROTS Y... Z...`
`CROTS Y... Z...`

Remarque

La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

ROTS :	Rotations absolues du frame, avec angles dans l'espace, rapportées à l'origine pièce momentanément en vigueur, réglée avec G54 ... G57, G505 ... G599
AROTS :	Rotations additives du frame, avec angles dans l'espace, rapportées à l'origine momentanément en vigueur, réglée ou programmée
CROTS :	Rotations du frame avec angles dans l'espace, rapportées au frame valide dans la base de données contenant les rotations avec les axes indiqués
X... Y.../Z... X.../Y... Z... :	Indication des angles dans l'espace

Remarque

ROTS/AROTS/CROTS peuvent également être programmés avec RPL et entraînent ensuite une rotation dans le plan réglé avec G17 ... G19 :

ROTS/AROTS/CROTSRPL=...

12.6 Facteur d'échelle programmable (SCALE, ASCALE)

Fonction

SCALE/ASCALE permettent de programmer, pour tous les axes à interpolation, axes synchrones et axes de positionnement, des facteurs d'échelle pour l'agrandissement ou la réduction dans la direction des axes respectifs indiqués. Il est ainsi possible de prendre en compte des formes analogues aux formes géométriques ou des taux d'évanouissement lors de la programmation.

Syntaxe

```
SCALE X... Y... Z...
ASCALE X... Y... Z...
```

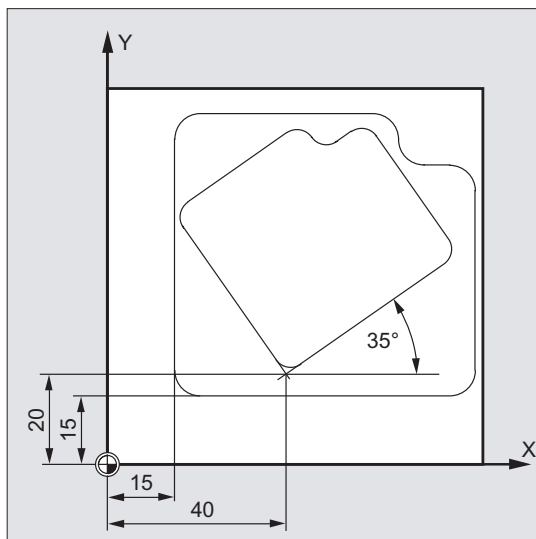
Remarque

La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

SCALE :	Agrandissement / réduction absolus, rapportés au système de coordonnées en vigueur, réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
ASCALE :	Agrandir / réduire de façon additive, par rapport au système de coordonnées courant, réglé ou programmé
X... Y... Z... :	Facteurs d'échelle dans la direction des axes géométriques indiqués

Exemple



Cette pièce présente deux fois la même poche, mais avec des tailles différentes et pivotées l'une par rapport à l'autre. La gamme opératoire figure dans le sous-programme.

Le décalage d'origine et la rotation permettent de spécifier les origines pièce respectivement requises, la mise à l'échelle réduit le contour, puis le sous-programme peut à nouveau être appelé.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 TRANS X15 Y15	; Décalage absolu
N30 L10	; Exécuter la grande poche
N40 TRANS X40 Y20	; Décalage absolu
N50 AROT RPL=35	; Rotation dans le plan de 35°
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	; Facteur d'échelle pour la petite poche
N70 L10	; Exécuter la petite poche
N80G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin du programme

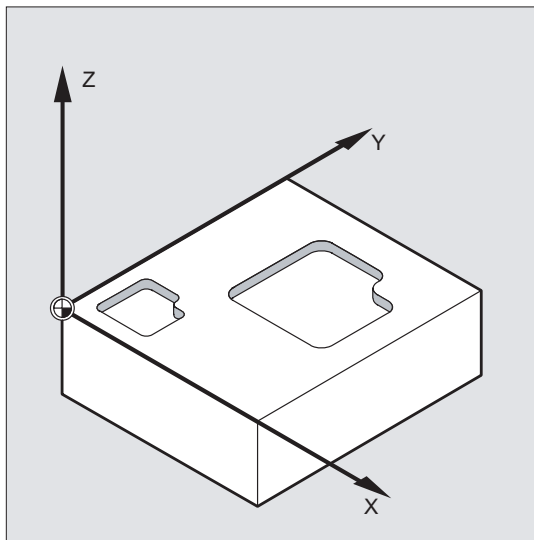
Informations complémentaires

SCALE X... Y... Z...

Pour chaque axe, vous pouvez indiquer un facteur d'échelle qui entraînera un agrandissement ou une réduction. Le facteur d'échelle se rapporte au système de coordonnées pièce réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599.

PRUDENCE

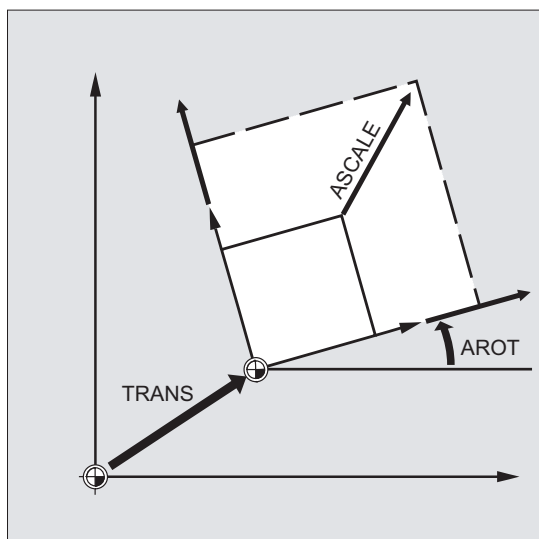
L'instruction **SCALE** réinitialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.



ASCALE X... Y... Z...

Un changement d'échelle qui fait appel à des frames existants doit être programmé avec **ASCALE**. Dans ce cas, le dernier facteur valide sera multiplié par le nouveau facteur d'échelle.

La référence pour le changement d'échelle est le système de coordonnées actuellement réglé ou le dernier système de coordonnées programmé.



Mise à l'échelle et décalage

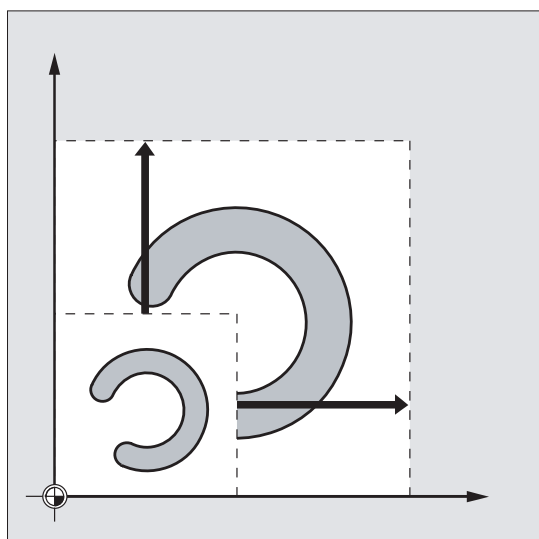
Remarque

Si un décalage est programmé avec `ATRANS` après `SCALE`, les valeurs de décalage sont également mises à l'échelle.

Différents facteurs d'échelle

PRUDENCE

Attention quand vous utilisez différents facteurs d'échelle ! Les interpolations circulaires peuvent p. ex. uniquement être mises à l'échelle avec des facteurs identiques.



Remarque

Pour la programmation de cercles déformés, il est toutefois possible d'utiliser différents facteurs d'échelle.

12.7 Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR)

Fonction

MIRROR/AMIRROR permettent de créer des formes de pièces symétriques par rapport aux axes de coordonnées. Tous les déplacements programmés ultérieurement, p. ex. dans le sous-programme, sont exécutés avec la fonction miroir.

Syntaxe

```
MIRROR X... Y... Z...  
AMIRROR X... Y... Z...
```

Remarque

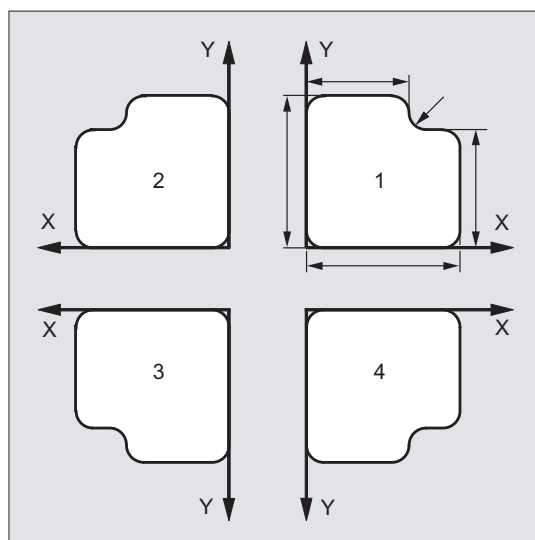
La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

MIRROR :	Fonction miroir absolue, rapportée au système de coordonnées en vigueur, réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
AMIRROR :	Fonction miroir additive, par rapport au système de coordonnées courant, réglé ou programmé
X... Y... Z... :	Axe géométrique dont le sens doit être permuté. La valeur indiquée ici peut être choisie librement, par exemple X0 Y0 Z0.

Exemples

Exemple 1 : fraisage

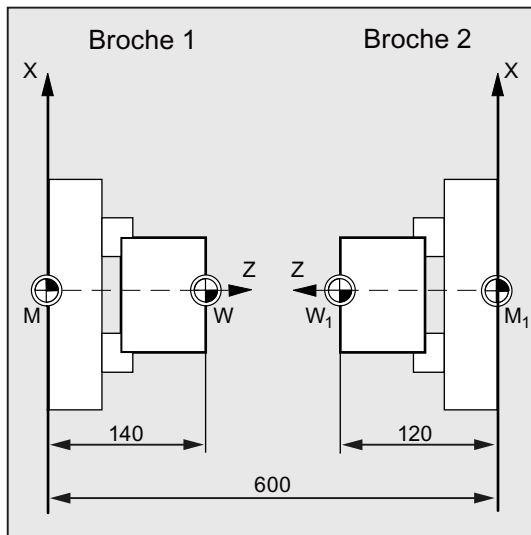


Le contour indiqué ici est programmé une seule fois comme sous-programme. Les trois autres contours sont obtenus avec la fonction miroir. L'origine pièce est située au centre des contours.

12.7 Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR)

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 L10	; Exécuter le premier contour en haut à droite
N30 MIRROR X0	; Fonction miroir par rapport à l'axe X (le sens est inversé en X)
N40 L10	; Exécuter le second contour en haut à gauche
N50 AMIRROR Y0	; Fonction miroir par rapport à l'axe Y (le sens est inversé en Y)
N60 L10	; Exécuter le troisième contour en bas à gauche
N70 MIRROR Y0	; MIRROR efface les frames antérieurs. Fonction miroir par rapport à l'axe Y (le sens est inversé en Y)
N80 L10	; Exécuter le quatrième contour en bas à droite
N90 MIRROR	; Désactiver la fonction miroir
N100 G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin du programme

Exemple 2 : tournage



L'usinage proprement dit figure dans un sous-programme, l'exécution sur les différentes broches est réalisée avec des fonctions miroir et des décalages.

Code de programme	Commentaire
N10 TRANS X0 Z140	; Décalage de l'origine en W
...	; Usinage du 1er côté avec la broche 1
N30 TRANS X0 Z600	; Décalage de l'origine à la broche 2
N40 AMIRROR Z0	; Fonction miroir par rapport à l'axe Z
N50 ATRANS Z120	; Décalage de l'origine en W1
...	; Usinage du 2ème côté avec la broche 2

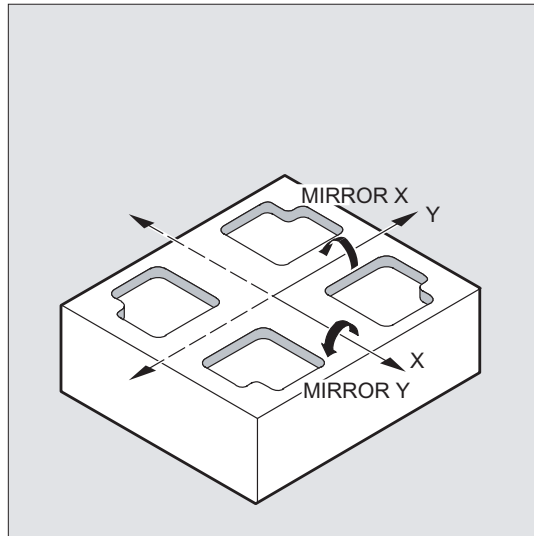
Informations complémentaires

MIRROR X... Y... Z...

La fonction miroir est programmée par le changement de sens axial dans le plan de travail sélectionné.

Exemple : plan de travail G17 X/Y

La fonction miroir (par rapport à l'axe Y) requiert un changement de sens en X, puis est programmée avec `MIRROR X0`. Le contour est alors usiné symétriquement du côté opposé de l'axe de symétrie Y.



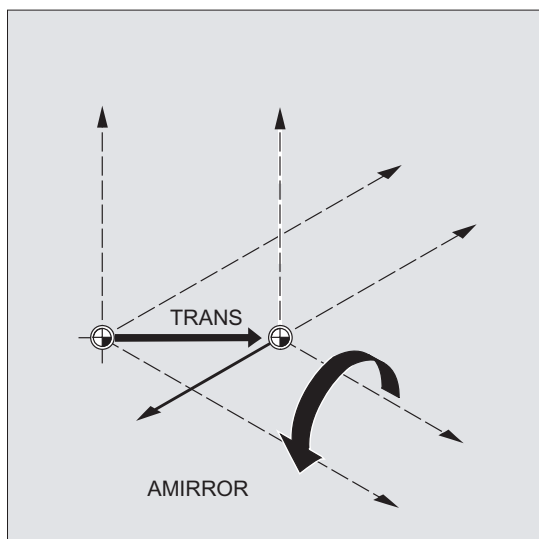
La fonction miroir est rapportée au système de coordonnées en vigueur, réglé avec `G54 ... G57`, `G505 ... G599`.

PRUDENCE

L'instruction `MIRROR` réinitialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.

AMIRROR X... Y... Z...

Une fonction miroir qui vient s'ajouter à des transformations existantes est programmée avec `AMIRROR`. La référence est le système de coordonnées momentanément réglé ou le dernier système de coordonnées programmé.



Désactiver la fonction miroir

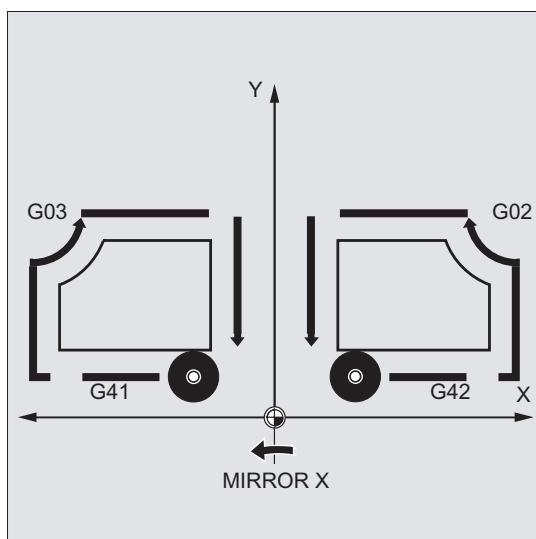
Pour tous les axes : MIRROR (sans indication d'axe)

Toutes les composantes du frame programmé précédemment sont effacées.

Correction de rayon d'outil

Remarque

Avec l'instruction miroir, la commande modifie automatiquement les instructions de correction de la trajectoire (G41/G42 ou G42/G41) en fonction du nouveau sens d'usinage.



Il en va de même pour le sens de l'interpolation circulaire (G2/G3 ou G3/G2).

Remarque

Si après MIRROR, une rotation additive est programmée avec AROT, il faudra, selon le cas, utiliser des sens de rotation inversés (positif/négatif ou négatif/positif). Les fonctions miroir appliquées aux axes géométriques sont converties automatiquement par la commande en rotations et, le cas échéant, en fonctions miroir par rapport à l'axe de symétrie réglable par paramètre machine. Il en va de même pour les décalages d'origine réglables.

Axe de la fonction miroir

Un paramètre machine permet de régler l'axe par rapport auquel s'exécute la fonction miroir :

MD10610 \$MN_MIRROR_REF_AX = <valeur>

Valeur	Signification
0	La fonction miroir s'exécute par rapport à l'axe programmé (négation des valeurs).
1	L'axe X est l'axe de référence.
2	L'axe Y est l'axe de référence.
3	L'axe Z est l'axe de référence.

Interprétation des valeurs programmées

Un paramètre machine permet de régler la façon d'interpréter les valeurs programmées :

MD10612 \$MN_MIRROR_TOGGLE = <valeur>

Valeur	Signification
0	Les valeurs d'axes programmées ne sont pas exploitées.
1	Les valeurs d'axes programmées sont exploitées : <ul style="list-style-type: none">• Si la fonction miroir n'a pas encore été appliquée à l'axe, elle est exécutée lorsque les valeurs d'axe programmées sont $\neq 0$.• Pour une valeur d'axe programmée = 0, la fonction miroir est désactivée.

12.8 Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT)

Fonction

TOFRAME génère un système de coordonnées cartésien, dont l'axe Z coïncide avec l'orientation actuelle de l'outil. L'utilisateur a ainsi la possibilité de dégager l'outil sans collision en direction Z (p. ex. après une rupture de pièce dans le cas d'un programme à 5 axes).

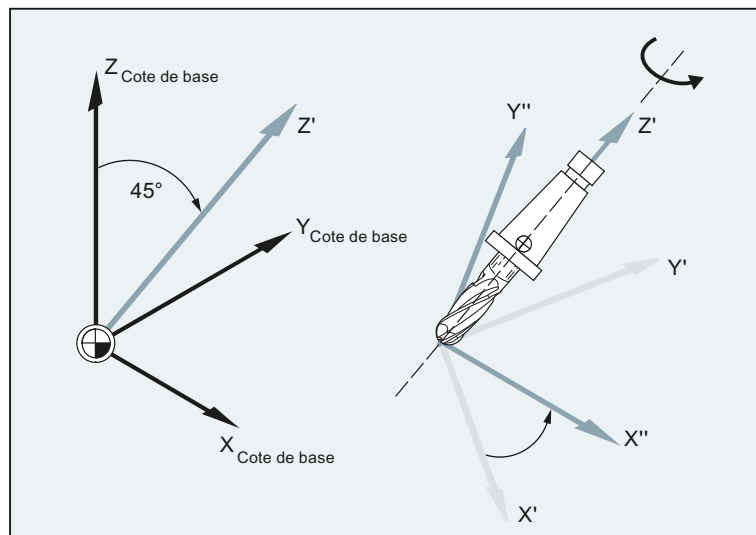
La position des deux axes X et Y dépend du réglage dans le paramètre machine MD21110 `$MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE` (système de coordonnées pour la définition automatique du frame). Le nouveau système de coordonnées est soit conservé tel qu'il résulte de la cinématique de la machine, soit une rotation supplémentaire lui est appliquée par rapport au nouvel axe Z, de sorte à ce que le nouvel axe X se situe dans l'ancien plan Z-X (voir les indications du constructeur de la machine).

Le frame résultant, décrivant l'orientation, figure dans la variable système du frame programmable (`$P_PFRAME`).

TOROT écrase uniquement la composante de rotation dans le frame programmé. Toutes les autres composantes restent inchangées.

TOFRAME et **TOROT** sont dimensionnés pour les opérations de fraisage, pour lesquelles G17 est typiquement actif (plan de travail X/Y). Pour les opérations de rotation ou, d'une façon générale, lorsque G18 ou G19 sont actifs, il faut par contre utiliser des frames, dans lesquels l'axe X ou Y coïncide avec l'orientation de la pièce. La programmation de ces frames s'effectue avec les instructions `TOFRAMEX/TOROTX` ou `TOFRAMEY/TOROTY`.

PAROT permet d'orienter le système de coordonnées pièce (SCP) sur la pièce.



Syntaxe

```
TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX
```

```
...
```

```
TOROTOF
```

```
TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX
```

```
...
```

```
TOROTOF
```

```
PAROT
```

```
...
```

```
PAROTOF
```

Signification

TOFRAME :	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame
TOFRAMEZ :	Identique à TOFRAME
TOFRAMEY :	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame
TOFRAMEX :	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame
TOROT :	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame La rotation définie par TOROT est la même que celle définie par TOFRAME.
TOROTZ :	Identique à TOROT
TOROTY :	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame
TOROTX :	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame
TOROTOF :	Désactiver l'orientation parallèle à l'orientation de la pièce
PAROT :	Orienter le SCP sur la pièce par rotation du frame Les translations, les homothéties et les fonctions miroir du frame actif sont conservées.
PAROTOF :	La rotation de frame par rapport à l'outil, activée avec PAROT, est désactivée avec PAROTOF.

Remarque

L'instruction TOROT permet de réaliser une programmation cohérente pour des organes porte-outil orientables quelle que soit la cinématique.

De la même façon que pour un organe porte-outil pivotable, PAROT permet d'activer une rotation de la table de travail. Ceci permet de définir un frame qui modifie la position du système de coordonnées pièce de telle façon qu'aucun mouvement compensatoire de la machine n'intervient. L'instruction PAROT n'est pas rejetée si aucun organe porte-outil pivotable n'est actif.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	
N140 G91 Z20	; TOFRAME est pris en compte, tous les déplacements d'axes géométriques programmés se réfèrent au nouveau système de coordonnées.
N160 X50	
...	

Informations complémentaires

Affectation de la direction d'axe

Si l'une des instructions TOFRAMEX, TOFRAMEY, TOROTX ou TOROTY est programmée à la place de TOFRAME / TOFRAMEZ ou TOROT / TOROTZ, les affectations suivantes s'appliquent aux orientations d'axe, comme indiqué dans le tableau ci-après :

Instruction	Direction de l'outil (applications)	Axe auxiliaire (abscisse)	Axe auxiliaire (ordonnée)
TOFRAME / TOFRAMEZ / TOROT / TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY / TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX / TOROTX	X	Y	Z

Frame système propre pour TOFRAME ou TOROT

Les frames générés par TOFRAME ou TOROT peuvent être écrits dans un frame système spécifique \$P_TOOLFRAME. A cet effet, le bit 3 doit être mis à 1 dans le paramètre machine MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK. Le frame programmable reste inchangé. Des différences se manifestent ultérieurement quand le frame programmable est modifié.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur les machines équipées d'un organe porte-outil orientable, référez-vous au :

- Manuel de programmation Notions complémentaires ; chapitre : "Orientation de l'outil"
- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction de l'outil (W1), chapitre : "Organes porte-outil orientables"

12.9 Désactivation du frame (G53, G153, SUPA, G500)

Fonction

Pendant l'exécution de certains processus tels que l'accostage du point de changement d'outil, différents composants de frame doivent être définis et inhibés à certains moments.

Les frames réglables peuvent être soit désactivés en mode modal, soit inhibés en mode non modal.

Les frames programmables peuvent être inhibés ou supprimés en mode non modal.

Syntaxe

Inhibition à effet non modal :
G53/G153/SUPA

Désactivation à effet modal :
G500

Suppression :
TRANS/ROT/SCALE/MIRROR

Signification

G53 :	Inhibition à effet non modal de tous les frames programmables et réglables
G153 :	G153 agit comme G53 et inhibe de plus le frame de base global (\$P_ACTBFRAME).
SUPA :	SUPA agit comme G153 et désactive en plus les déplacements suivants : <ul style="list-style-type: none">• Décalages par manivelle (DRF)• Déplacements forcés• Décalage d'origine externe• Décalage PRESET
G500 :	Désactivation à effet modal de tous les frames réglables (G54 ... G57, G505 ... G599), si G500 ne contient aucune valeur.
TRANS/ROT/SCALE/MIRROR :	TRANS/ROT/SCALE/MIRROR sans indication d'axe entraîne la suppression des frames programmables.

12.10 Désélection des déplacements forcés (DRFOF, CORROF)

Fonction

Les décalages d'origine additifs réglés avec la manivelle (décalages DRF) et les offset de position programmés avec la variable système \$AA_OFF[<axe>] peuvent être désélectionnés au moyen des instructions DRFOF et CORROF.

La désélection déclenche un arrêt du prétraitement des blocs et la prise en compte de la composante de position du déplacement forcé désactivé (décalage DRF ou offset de position) dans la position, dans le système de coordonnées de base. La valeur de la variable système \$AA_IM[<axe>] (consigne actuelle du SCM d'un axe) ne change pas, la valeur de la variable système \$AA_IW[<axe>] (consigne actuelle du SCM d'un axe) change, car elle contient à présent la composante désélectionnée du déplacement forcé.

Syntaxe

```
DRFOF
CORROF(<axe>,"<chaîne de caractères>"[,<axe>,"<chaîne de
caractères>"])
```

Signification

DRFOF :	Instruction de désactivation (désélection) des décalages DRF avec manivelle pour tous les axes actifs du canal
Prise d'effet :	modale
CORROF :	Instruction de désactivation (désélection) du décalage DRF / de l'offset de position (\$AA_OFF) pour des axes individuels
Prise d'effet :	modale
<axe> :	Descripteur d'axe (descripteur d'axe de canal, d'axe géométrique ou d'axe machine)
"<chaîne de caractères>" :	== "DRF" : Désélection du décalage DRF de l'axe
	== "AA_OFF" : L'offset de position \$AA_OFF de l'axe est désélectionné

Remarque

CORROF peut être exécutée uniquement à partir du programme pièce, pas par des actions synchrones.

Exemples

Exemple 1 : désélection axiale d'un décalage DRF (1)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 CORROF(X,"DRF")	; CORROF agit ici comme DRFOF.
...	

Exemple 2 : désélection axiale d'un décalage DRF (2)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X et dans l'axe Y. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 CORROF(X,"DRF")	; Seul le décalage DRF de l'axe X est désélectionné, le décalage DRF de l'axe Y étant conservé (avec DRFOF, les deux décalages auraient été désélectionnés).
...	

Exemple 3 : désélection axiale d'un offset de position \$AA_OFF

Code de programme	Commentaire
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	; Un offset de position == 10 est interpolé pour l'axe X.
...	
N80 CORROF(X,"AA_OFF")	; L'offset de position de l'axe X est désélectionné : \$AA_OFF[X]=0 L'axe X ne se déplace pas. L'offset de position est ajouté à la position actuelle de l'axe X.
...	

Exemple 4 : désélection axiale d'un décalage DRF et d'un offset de position \$AA_OFF (1)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	; Un offset de position == 10 est interpolé pour l'axe X.
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	; Seul le décalage DRF et l'offset de position de l'axe X sont désélectionnés, le décalage DRF de l'axe Y étant conservé.
...	

Exemple 5 : désélection axiale d'un décalage DRF et d'un offset de position \$AA_OFF (2)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X et dans l'axe Y. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X] = 10 G4 F5	; Un offset de position == 10 est interpolé pour l'axe X.
...	
N70 CORROF(Y, "DRF", X, "AA_OFF")	; Le décalage DRF de l'axe Y et l'offset de position de l'axe X sont désélectionnés, le décalage DRF de l'axe X étant conservé.
...	

Informations complémentaires**\$AA_OFF_VAL**

Après désélection de l'offset de position par \$AA_OFF, la variable système \$AA_OFF_VAL (trajet intégré de la superposition d'axe) de l'axe correspondant est égale à zéro.

\$AA_OFF en mode JOG

Une interpolation de l'offset de position a également lieu comme déplacement superposé lors de la modification de \$AA_OFF en mode JOG, si la validation de cette fonction a été réalisée avec le paramètre machine MD36750 \$MA_AA_OFF_MODE.

\$AA_OFF dans une action synchrone

Si, lors de la désélection de l'offset de position avec l'instruction du programme pièce CORROF(<axe>, "AA_OFF"), une action synchrone mettant immédiatement de nouveau \$AA_OFF à 1 (DO \$AA_OFF[<axe>]=<valeur>) est active, alors \$AA_OFF est désélectionné et n'est plus remis à 1, puis l'alarme 21660 est émise. Si l'action synchrone est cependant activée ultérieurement, p. ex. dans le bloc suivant CORROF, \$AA_OFF est mis à 1 et une interpolation d'offset de position est effectuée.

Remplacement automatique d'un axe de canal

Si un axe pour lequel CORROF a été programmé est actif dans un autre canal, il est intégré au canal par remplacement d'axe (condition : MD30552 \$MA_AUTO_GET_TYPE > 0), puis l'offset de position et/ou le décalage DRF sont désélectionnés.

Sorties de fonctions auxiliaires

Fonction

Par la sortie de fonctions auxiliaires, la CN communique en temps opportun à l'AP que le programme pièce désire faire exécuter certaines fonctions de commutation de la machine-outil par l'AP. Ceci a lieu par transfert des fonctions auxiliaires et de leurs paramètres à l'interface avec l'AP. Le traitement des valeurs et des signaux transférés doit avoir lieu dans le programme d'application de l'AP.

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires suivantes peuvent être transférées à l'AP :

Fonction auxiliaire	Adresse
Sélection d'outil	T
Correction d'outil	D, DL
Avance	F / FA
Vitesse de rotation de broche	S
Fonctions M	M
Fonctions H	H

Pour chaque groupe de fonctions ou fonction individuelle, les paramètres machine permettent de définir si la sortie est déclenchée **avant, en même temps que** ou **après** le déplacement.

L'AP acquitte les sorties de fonctions auxiliaires de différentes manières.

Propriétés

Le tableau suivant présente les principales propriétés des fonctions auxiliaires :

Fonction	Extension d'adresse		Valeur			Explications	Nombre maximal par bloc
	Signification	Zone	Zone	Type	Signification		
M	-	0 (implicite)	0 ... 99	INT	Fonction	Pour la plage de valeurs de 0 à 99, l'extension d'adresse est 0. Obligatoirement sans extension d'adresse : M0, M1, M2, M17, M30	5
	N° broche	1 - 12	1 ... 99	INT	Fonction	M3, M4, M5, M19, M70 avec extension d'adresse n° de broche (par exemple M2=5 ; arrêt de broche pour la broche 2) . Sans n° de broche, la fonction s'applique à la broche maître.	
	Quelconque	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	Fonction	Fonctions M de l'utilisateur*	
S	N° broche	1 - 12	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Vitesse de rotation	Sans n° de broche, la fonction s'applique à la broche maître.	3
H	Quelconque	0 - 99	0 ... ± 2147483647 $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	INT REAL	Quelconque	Fonctions sans effet dans NCK, réalisation exclusive par l'AP*	3
T	N° broche (si GO active)	1 - 12	0 -32000 (également noms d'outil si la gestion d'outils est active)	INT	Appel d'outil	Les noms d'outil ne sont pas transférés à l'interface avec l'AP.	1
D	-	-	0 - 12	INT	Appel de correcteur d'outil	D0 : Désélection Préréglage : D1	1
DL	Correction en fonction de l'endroit	1 - 6	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Sélection de la correction d'outil fine	Se réfère au numéro D sélectionné précédemment.	1
F	-	-	0.001 - 999 999,999	REAL	Avance tangentielle		6
FA	N° axe	1 - 31	0.001 - 999 999,999	REAL	Avance paraxiale		

* La signification de ces fonctions est définie par le constructeur de machines (voir les indications du constructeur de la machine).

Autres informations

Nombre de sorties de fonction par bloc CN

Dans un bloc CN, vous pouvez programmer 10 sorties de fonction au maximum. La sortie de fonctions auxiliaires peut aussi être déclenchée dans la partie action d'**actions synchrones**.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Actions synchrones

Regroupement

Les fonctions citées peuvent être regroupées. Pour quelques fonctions M, la répartition en groupes est prééglée. Le regroupement permet de fixer le mode d'acquiescement.

Sorties rapides de fonctions (QU)

Les fonctions, qui n'ont pas été configurées pour une sortie rapide, peuvent être définies à sortie rapide de façon ciblée avec le mot-clé **QU**. L'exécution du programme est poursuivie sans attente de l'acquiescement de la réalisation de la fonction supplémentaire (seulement attente de l'acquiescement du transfert). Ceci permet d'éviter les interruptions inutiles des déplacements.

Remarque

Pour la fonction "Sorties rapides de fonctions", les paramètres machine correspondants doivent être activés (→ **constructeur de la machine**).

Sorties de fonctions en liaison avec des déplacements

Le transfert d'informations ainsi que l'attente des réactions correspondantes sont coûteuses en temps et se répercutent donc aussi sur les déplacements.

Acquiescement rapide sans répercussion sur le changement de bloc

Le mode de changement de bloc peut être influencé par la donnée machine. Avec le réglage "Changement de bloc non retardé", le comportement pour les fonctions auxiliaires rapides est le suivant :

Sortie de fonction auxiliaire	Comportement
avant le déplacement	La transition entre des blocs avec fonctions auxiliaires rapides a lieu sans interruption et sans réduction de vitesse. La sortie des fonctions auxiliaires a lieu dans la première période d'interpolation du bloc. Le bloc suivant démarre sans retard dû à l'attente d'un acquiescement.
pendant le déplacement	La transition entre des blocs avec fonctions auxiliaires rapides a lieu sans interruption et sans réduction de vitesse. La sortie des fonctions auxiliaires a lieu pendant le bloc. Le bloc suivant démarre sans retard dû à l'attente d'un acquiescement.
après le déplacement	Le déplacement est interrompu à la fin du bloc. La sortie des fonctions auxiliaires a lieu à la fin du bloc. Le bloc suivant démarre sans retard dû à l'attente d'un acquiescement.

 **PRUDENCE**

Sorties de fonctions en contournage

Les sorties de fonctions à effectuer **avant** les déplacements interrompent le contournage (G64/G641) et génèrent un arrêt précis pour le bloc précédent.

Les sorties de fonctions à effectuer **après** les déplacements interrompent le contournage (G64/G641) et génèrent un arrêt précis pour le bloc courant.

Important : L'attente d'un signal d'acquiescement manquant de l'AP peut également entraîner l'interruption du contournage, par exemple dans le cas des séquences de fonctions M dans des blocs contenant des trajets extrêmement courts.

13.1 Fonctions M

Fonction

Les fonctions M permettent d'activer des opérations de commutation, par exemple la mise en marche/l'arrêt de l'arrosage, ainsi que d'autres fonctionnalités sur la machine.

Syntaxe

```
M<valeur>
M[<extension d'adresse>]=<valeur>
```

Signification

M : Adresse pour la programmation de fonctions M

<extension d'adresse> : Pour certaines fonctions M, la notation à adresse étendue (par exemple avec indication du numéro de broche pour les fonctions de broche) s'applique à certaines fonctions M.

<valeur> : L'affectation d'une valeur (numéro de fonction M) permet une affectation à une fonction machine définie.

Type : INT

Plage de valeurs : 0 ... 2147483647 (valeur INT maxi)

Fonctions M prédéfinies

Certaines fonctions M importantes pour l'exécution du programme sont déjà prédéfinies dans la commande :

Fonction M	Signification
M0*	Arrêt programmé
M1*	Arrêt facultatif
M2*	Fin du programme principal avec retour au début du programme
M3	Rotation de la broche dans le sens horaire
M4	Rotation de la broche dans le sens antihoraire
M5	Arrêt de la broche
M6	Changement d'outil (réglage par défaut)
M17*	Fin du sous-programme
M19	Positionnement de la broche
M30*	Fin du programme (comme M2)
M40	Changement automatique de rapport de boîte de vitesses
M41	Rapport de boîte de vitesses 1
M42	Rapport de boîte de vitesses 2
M43	Rapport de boîte de vitesses 3
M44	Rapport de boîte de vitesses 4

Fonction M	Signification
M45	Rapport de boîte de vitesses 5
M70	Commutation de la broche dans le mode axe

IMPORTANT

L'extension de l'adresse n'est pas admise pour les fonctions repérées par *.

Les instructions M0, M1, M2, M17 et M30 sont toujours activées **après** le déplacement.

Fonctions M définies par le constructeur de la machine

Tous les numéros de fonction M libres peuvent être affectés par le constructeur de la machine par exemple à des fonctions de commutation destinées à la commande de dispositifs de serrage ou à l'activation/désactivation d'autres fonctions machines.

IMPORTANT

Les fonctionnalités affectées aux numéros de fonction M libres sont spécifiques à la machine. La fonctionnalité d'une certaine fonction M peut donc varier d'une machine à l'autre.

Les fonctions M disponibles sur une machine, ainsi que les fonctionnalités correspondantes, sont indiquées par le constructeur de la machine.

Exemples**Exemple 1 : Nombre maximal de fonctions M dans le bloc**

Code de programme	Commentaire
N10 S...	
N20 X... M3	; Fonction M dans le bloc avec le déplacement d'axe, démarrage de la broche avant le déplacement de l'axe X.
N180 M789 M1767 M100 M102 M376	; 5 fonctions M au maximum dans un bloc.

Exemple 2 : Fonction M en tant que sortie rapide

Code de programme	Commentaire
N10 H=QU(735)	; Sortie rapide pour H735.
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	;
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; Sortie rapide pour M7.

M7 a été programmé pour sortie rapide, de sorte que le contournage (G64) n'est pas interrompu.

Remarque

N'utilisez cette possibilité que dans des cas particuliers, car le déroulement temporel en sera modifié, par exemple, en cas de combinaison avec d'autres sorties de fonctions.

Autres informations pour les fonctions M prédéfinies

Arrêt programmé : M0

L'usinage est arrêté dans le bloc CN contenant M0. Vous avez maintenant la possibilité d'enlever les copeaux, d'effectuer des mesures etc.

Arrêt programmé 1 - Arrêt facultatif : M1

M1 peut être réglé par:

- HMI/dialogue "Influence sur le programme"
- ou
- Interface CN/AP

L'exécution du programme CN est suspendue par les blocs programmés.

Arrêt programmé 2 - Une fonction auxiliaire associée à M1 avec arrêt pendant l'exécution du programme

L'arrêt programmé 2 est configurable par l'intermédiaire de HMI / dialogue "Influence sur le programme" et permet une interruption des procédures technologiques à la fin de la pièce à usiner. L'utilisateur peut ainsi intervenir dans la production en cours, par exemple pour éliminer des copeaux.

Fin du programme : M2, M17, M30

Avec M2, M17 ou M30, vous mettez fin à un programme et vous revenez au début du programme. Si le programme principal est appelé à partir d'un autre programme (comme un sous-programme), M2/M30 agissent comme M17 et inversement, autrement dit M17 agit dans le programme principal comme M2/M30.

Fonctions de broche : M3, M4, M5, M19, M70

La notation à adresse étendue avec indication du numéro de broche s'applique à toutes les fonctions de broche.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
M2=3	; Rotation de la seconde broche dans le sens horaire

Si aucune extension d'adresse n'est programmée, la fonction s'applique à la broche maître.

Instructions complémentaires

14.1 Messages (MSG)

Fonction

L'instruction `MSG()` permet de transmettre, depuis le programme pièce, une chaîne de caractères quelconque sous forme de message destiné à l'opérateur.

Syntaxe

```
MSG("<Texte du message>"[,<Exécution>])
...
MSG( )
```

Signification

<code>MSG :</code>	Mot clé pour la programmation d'un texte de message
<code><Texte du message> :</code>	Chaîne de caractères quelconque destinée à être affichée en tant que message
	Type : STRING
	Longueur 124 caractères ; affichage sur deux lignes (2*62 maximale : caractères)
	Il est également possible de transmettre des variables dans le texte du message en utilisant l'opérateur de concaténation "<<".
<code><Exécution> :</code>	Paramètre facultatif permettant de définir l'instant auquel l'écriture du message doit être exécutée.
	Valeur Signification
	0 (par défaut) Aucun bloc principal spécifique n'est créé pour l'écriture du message. Ceci s'effectue dans le prochain bloc CN exécutable. Il ne se produit aucune interruption d'un contournage actif.
	1 Un bloc principal spécifique est créé pour l'écriture du message. Tout contournage actif est interrompu.
<code>MSG () :</code>	La programmation de <code>MSG ()</code> sans texte de message permet de supprimer à nouveau le message actuel.

Remarque

Si un message doit s'afficher dans la langue activée pour l'interface, l'utilisateur doit disposer d'informations sur la langue actuellement paramétrée sur l'IHM. Cette information peut être interrogée dans le programme pièce et dans les actions synchrones, via la variable système `$AN_LANGUAGE_ON_HMI` (voir "Langue actuelle dans l'IHM [Page 562]").

Exemples

Exemple 1 : transmettre / effacer un message

Code de programme	Commentaire
N10 G91 G64 F100	; Contournage
N20 X1 Y1	
N... X... Y...	
N20 MSG ("Usinage pièce 1")	; Le message n'est transmis qu'avec N30. ; Le contournage reste inchangé.
N30 X... Y...	
N... X... Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG ("Usinage pièce 2",1)	; Le message est transmis avec N410. ; Le contournage est interrompu.
N420 X1 Y1	
N... X... Y...	
N900 MSG ()	; Suppression du message.

Exemple 2 : texte de message avec variable

Code de programme	Commentaire
N10 R12=\$AA_IW [X]	; Position actuelle de l'axe X dans R12.
N20 MSG("Position de l'axe X"<<R12<<"vérifier")	; Transmettre un message avec la variable R12.
...	
N90 MSG ()	; Effacer le message dans N20.

14.2 Ecrire la chaîne de caractères dans la variable OPI (WRTPR)

Fonction

Avec la fonction `WRTPR()` vous pouvez écrire une chaîne quelconque de caractères dans la variable OPI `progProtText` à partir du programme pièce.

Syntaxe

```
WRTPR(<chaîne de caractères>[,<Exécution>])
```

Signification

<code>WRTPR:</code>	Fonction de sortie d'une chaîne de caractères.
<code><Chaîne de caractères>:</code>	Chaîne quelconque de caractères pouvant être écrite dans la variable OPI <code>progProtText</code> .
	Type : STRING
	Longueur maximale : 128 caractères
<code><Exécution>:</code>	Paramètre optionnel déterminant à quel moment l'écriture de la chaîne de caractères sera exécutée.
	Plage de valeurs : 0, 1
	Valeur par défaut : 0
	Valeur
	Signification
	0
	L'écriture de la chaîne de caractères ne génère pas un bloc principal spécifique. Elle s'effectue dans le bloc CN exécutable suivant. Il ne se produit aucune interruption du contournage actif.
	1
	L'écriture de la chaîne de caractères génère un bloc principal spécifique. Elle cause l'interruption du contournage actif.

Exemples

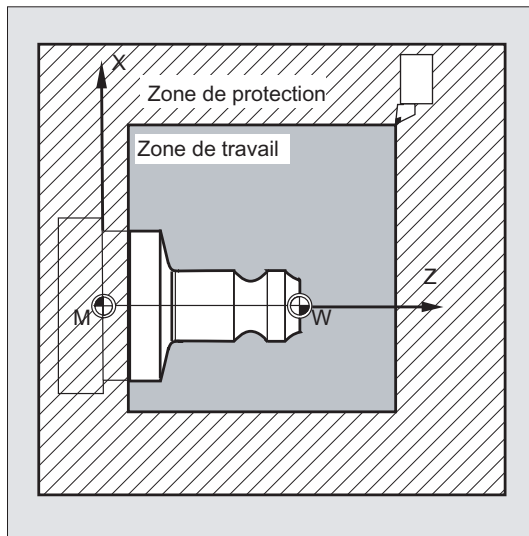
Code de programme	Commentaire
N10 G91 G64 F100	; Contournage
N20 X1 Y1	
N30 WRTPR("N30")	; La chaîne de caractères "N30" est tout d'abord écrite dans N40. ; Le contournage est maintenu.
N40 X1 Y1	
N50 WRTPR("N50",1)	; La chaîne de caractères "N50" est écrite dans N50. ; Elle cause l'interruption du contournage.
N60 X1 Y1	

14.3 Limitation de la zone de travail

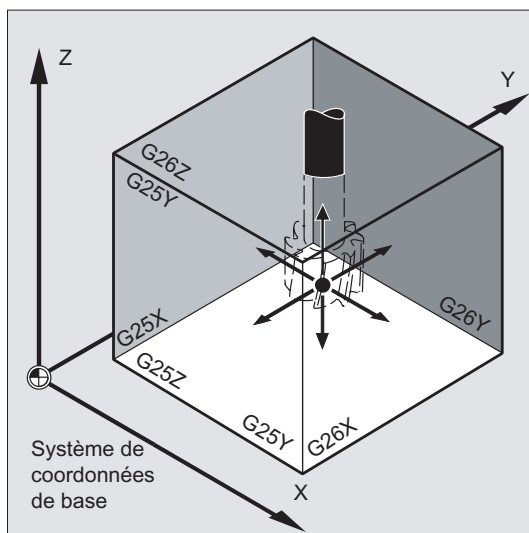
14.3.1 Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)

Fonction

Avec G25/G26, vous pouvez limiter la zone (champ, volume) de travail dans laquelle l'outil pourra se déplacer et ce, dans chaque axe de canal. Les zones se trouvant à l'extérieur des limites de zone de travail définies par G25/G26 sont interdites pour les mouvements d'outil.



Les coordonnées pour les différents axes sont valables dans le système de coordonnées de base :



La limitation de la zone de travail pour tous les axes validés doit être programmée avec l'instruction `WALIMON`. Une programmation de la limitation de la zone de travail avec `WALIMOF` est sans effet. L'instruction `WALIMON` est pré-réglée et doit donc être uniquement programmée si la limitation de la zone de travail a été auparavant désactivée.

Syntaxe

G25 X...Y...Z...

G26 X...Y...Z...

WALIMON

WALIMOF

Signification

- G25 : Limitation **inférieure** de la zone de travail
Affectation des valeurs aux axes de canal dans le système de coordonnées de base
- G26 : Limitation **supérieure** de la zone de travail
Affectation des valeurs aux axes de canal dans le système de coordonnées de base
- X... Y... Z... : Limitations inférieures ou supérieures de la zone de travail des axes de canal individuels
Les indications se rapportent au système de coordonnées de base.
- WALIMON : **Activer** la limitation de la zone de travail pour tous les axes
- WALIMOF : **Désactiver** la limitation de la zone de travail pour tous les axes

A part l'introduction programmable des valeurs via G25/G26, vous pouvez aussi introduire manuellement des valeurs à l'aide des données de réglage spécifiques à l'axe :

PS43420 \$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS (limitation positive de la zone de travail)

PS43430 \$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS (limitation négative de la zone de travail)

L'activation et la désactivation des limitations de la zone de travail, paramétrées via SD43420 et SD43430, sont effectuées dans une direction spécifique via les données de réglage immédiatement effectives et spécifiques à l'axe :

PS43400 \$SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE (limitation de la zone de travail active dans le sens positif)

PS43410 \$SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE (limitation de la zone de travail active dans le sens négatif)

L'activation/désactivation spécifique à une direction permet de limiter la zone de travail, pour un axe, dans une seule direction.

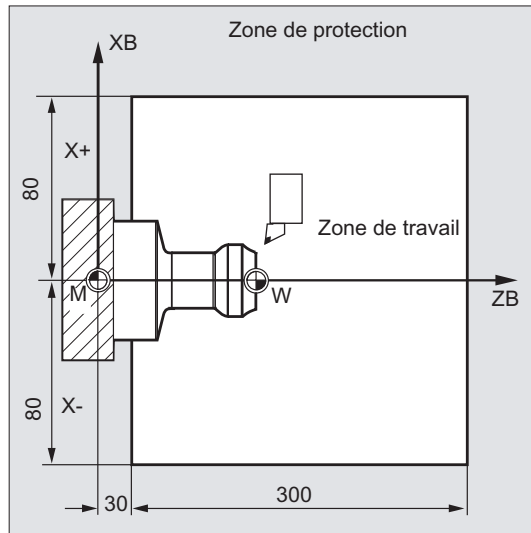
Remarque

La limitation de la zone de travail programmée via G25/G26 est prioritaire et écrase les valeurs introduites par SD43420 SD43430.

Remarque

Avec G25/G26, vous pouvez aussi programmer sous l'adresse S des valeurs limites pour la vitesse de rotation de broche. Pour plus d'informations à ce sujet, référez-vous à " Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26) [Page 108] ".

Exemple



La limitation de la zone de travail via G25/26 permet de restreindre le volume de travail d'une machine rotative de manière à protéger les installations limitrophes telles que revolvers, stations de mesure, etc. contre tout endommagement.

Préréglage : WALIMON

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	; Définition de la limite inférieure de la zone de travail pour les différents axes de coordonnées
N30 G26 X80 Z330	; Définition de la limite supérieure
N40 L22	; Programme d'usinage
N50 G0 G90 Z102 T2	; Aller au point de changement d'outil
N60 X0	
N70 WALIMOF	; Désactiver la limitation de la zone de travail
N80 G1 Z-2 F0.5	; Perçage
N90 G0 Z200	; en arrière
N100 WALIMON	; Activer la limitation de la zone de travail
N110 X70 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

Point de référence de l'outil

La pointe de l'outil est surveillée comme point de référence quand la correction de longueur d'outil est active, sinon c'est le point de référence de l'organe porte-outil.

La prise en compte du rayon d'outil doit être activée séparément. Cette activation intervient via le paramètre machine spécifique au canal :

MD21020 \$MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS

Si le point de référence de l'outil se trouve à l'extérieur du volume de travail défini par la limitation de la zone de travail ou qu'il quitte ce volume, l'exécution du programme est arrêtée.

Remarque

Lorsque des transformations sont actives, la prise en compte des données d'outil (longueur et rayon d'outil) peut différer du comportement décrit.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Surveillance des axes, zones de protection (A3), "Surveillance de la limitation de la zone de travail"

Limitation programmable de la zone de travail, G25/G26

Pour chaque axe, on peut définir une limite supérieure (G26) et une limite inférieure (G25) de la zone de travail. Ces valeurs sont immédiatement effectives et sont conservées, en cas de réglage adéquat du PM (→ MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB), après RESET et remise sous tension.

Remarque

Une description du sous-programme CALCPOSI se trouve dans le Manuel de programmation Notions complémentaires. Ce sous-programme permet de vérifier, avant toute activation des déplacements de la machine, si la trajectoire prévue peut être exécutée à l'intérieur des limites de la zone de travail et/ou des zones de protection.

14.3.2 Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10)

Fonction

Outre la limitation de la zone de travail avec `WALIMON` (voir "Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, `WALIMON`, `WALIMOF`) [Page 390]"), il existe une autre limitation de la zone de travail, activée par les fonctions `GWALCS1 - WALCS10`. A la différence de la limitation de la zone de travail avec `WALIMON`, la zone de travail n'est pas limitée dans les système de coordonnées de base, mais plutôt de manière **spécifique à un système de coordonnées** dans le système de coordonnées pièce (SCP) ou dans le système de coordonnées réglable (SCR).

Les commandes `G WALCS1 - WALCS10` permettent de sélectionner un jeu de paramètres (groupe de limitations de la zone de travail) parmi un maximum de 10 jeux de paramètres spécifiques à un canal, prévus pour les limitations de la zone de travail spécifiques à un système de coordonnées. Un jeu de paramètres contient l'ensemble des valeurs de limitation pour tous les axes du canal. Les limitations sont définies par des variables système spécifiques au canal.

Application

La limitation de la zone de travail avec `WALCS1 - WALCS10` ("Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR") est principalement destinée à la limitation de la zone de travail des machines rotatives traditionnelles. Cette fonctionnalité permet au programmeur d'utiliser les "butées", définies pour le déplacement "manuel" des axes, pour la définition d'une limitation de la zone de travail rapportée à la pièce.

Syntaxe

La "Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR" est activée par la sélection d'un groupe de limitations de la zone de travail. La sélection s'effectue à l'aide des commandes `G` :

`WALCS1` Activation du groupe de limitations de la zone de travail no. 1

...

`WALCS10` Activation du groupe de limitations de la zone de travail no. 10

La désactivation de la "Limitation de la zone de travail dans SCP/SCR" s'effectue par l'appel de la commande `G` :

`WALCS0` Désactivation du groupe de limitations de la zone de travail actif

Signification

Les limites de la zone de travail des différents axes ainsi que la sélection du référentiel (SCP ou SCR) dans lequel les limitations de la zone de travail activées par `WALCS1 - WALCS10` doi-

vent être opérationnelles, sont spécifiées par l'écriture de variables système spécifiques à un canal :

Variable système	Signification
Spécification des limites de la zone de travail	
\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE [<GN>, <AN>]	Validité de la limitation de la zone de travail active dans le sens positif de l'axe.
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS [<GN>, <AN>]	Limitation de la zone de travail dans le sens positif de l'axe. Effective uniquement si : \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE [<GN>, <AN>] = TRUE
\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE [<GN>, <AN>]	Validité de la limitation de la zone de travail active dans le sens négatif de l'axe.
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS [<GN>, <AN>]	Limitation de la zone de travail dans le sens négatif de l'axe. Effective uniquement si : \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE [<GN>, <AN>] = TRUE
Sélection du référentiel	
\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM [<GN>]	Système de coordonnées auquel se rapporte le groupe de limitations de la zone de travail :
	Valeur Signification
	1 Système de coordonnées pièce (SCP)
3 Système de coordonnées réglable (SCR)	

<GN>: Numéro du groupe de limitations de la zone de travail
<AN>: Nom d'axe de canal

Exemple

3 axes sont définis dans le canal : X, Y et Z.

Un groupe de limitations de la zone de travail portant le n° 2 doit être défini, puis activé, les axes dans le groupe étant limités dans le SCP selon les spécifications suivantes :

- Axe X en sens Plus : 10 mm
- Axe X en sens Moins : aucune limitation
- Axe Y en sens Plus : 34 mm
- Axe Y en sens Moins : -25 mm
- Axe Z en sens Plus : aucune limitation
- Axe Z en sens Moins : -600 mm

Code de programme	Commentaire
...	
N51 \$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[2]=1	; La limitation de la zone de travail du groupe de limitations de la zone de travail 2 est valable dans le SCP.
N60 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[2,X]=TRUE	

Code de programme	Commentaire
N61 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[2,X]=10	
N62 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[2,X]=FALSE	
N70 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[2,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[2,Y]=34	
N72 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[2,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[2,Y]=-25	
N80 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[2,Z]=FALSE	
N82 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[2,Z]=TRUE	
N83 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[2,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	; Activation du groupe de limitations de la zone de travail n° 2.
...	

Informations complémentaires

Prise d'effet

La limitation de la zone de travail via WALCS1 - WALCS10 est effective indépendamment de la limitation de la zone de travail via WALIMON. Si les deux fonctions sont actives, c'est la limitation rencontrée en premier par la déplacement de l'axe qui sera effective.

Point de référence de l'outil

La prise en compte des données d'outil (longueur et rayon de l'outil) et, par conséquent, du point de référence de l'outil lors de la surveillance des limitations de la zone de travail, correspond à la limitation de la zone de travail avec WALIMON.

14.4 Accostage du point de référence (G74)

Fonction

Après la mise en marche de la machine, tous les axes de la machine doivent (en cas d'utilisation de systèmes de mesure incrémentaux) accoster le point de référence. Ce n'est qu'après cette opération que des déplacements peuvent être programmés.

Avec G74, il est possible d'exécuter l'accostage du point de référence dans le programme CN.

Syntaxe

G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 ... ; Programmation dans un bloc CN spécifique

Signification

G74 :	Prise de référence
X1=0 Y1=0 Z1=0 ... :	L'adresse X1, Y1, Z1... indiquée pour l'axe machine dans le cas d'axes linéaires est accostée au point de référence
A1=0 B1=0 C1=0 ... :	L'adresse A1, B1, C1... indiquée pour les axes machine dans le cas d'axes rotatifs est accostée au point de référence

Remarque

Avant l'accostage du point de référence, aucune transformation ne doit être programmée pour un axe qui doit accoster le point de référence avec G74.

La transformation est désactivée avec la commande TRAFOOF.

Exemple

Dès que le système de mesure change, il y a accostage du point de référence et détermination de l'origine pièce.

Code de programme	Commentaire
N10 SPOS=0	; Broche en asservissement de position
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	; Accostage du point de référence pour les axes linéaires et les axes rotatifs
N30 G54	; Décalage d'origine
N40 L47	; Programme d'usinage
N50 M30	; Fin du programme

14.5 Accostage d'un point fixe (G75, G751)

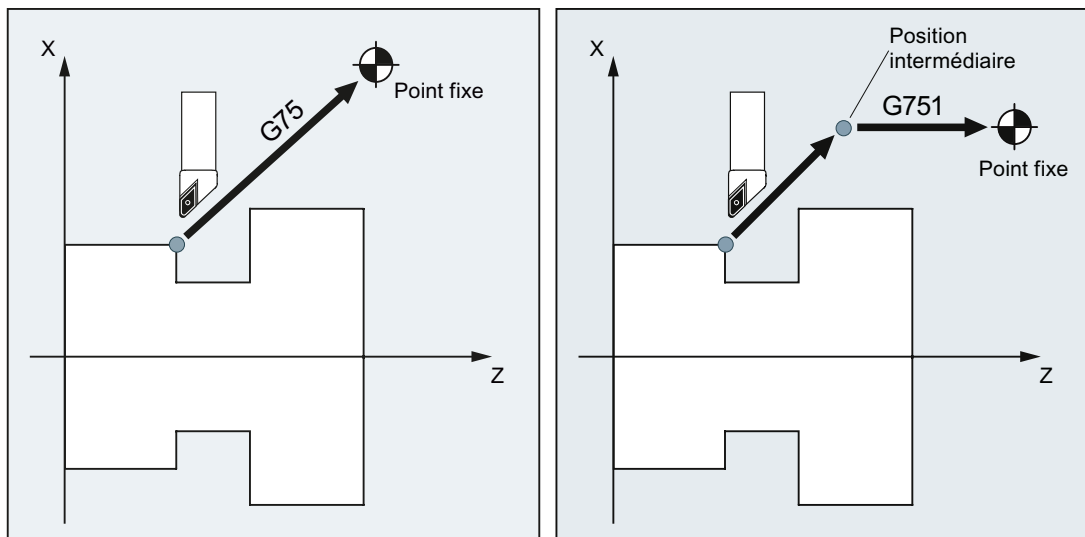
Fonction

La fonction à effet non modal G75/G751 permet à des axes individuels et indépendants les uns des autres d'accoster à des points fixes dans la zone de la machine, p. ex. à des points de changement d'outil, points de chargement, points de changement de palette, etc.

Les points fixes correspondent à des positions dans le système de coordonnées machine, qui sont enregistrées dans les paramètres machine (MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[n]). 4 points fixes peuvent être définis au maximum par axe.

Les points fixes peuvent être accostés dans n'importe quel programme CN, indépendamment des positions d'outil et de pièce courantes. Un arrêt interne du prétraitement des blocs est réalisé avant le déplacement des axes.

L'accostage peut être réalisé directement (G75) ou via un point intermédiaire (G751) :



Conditions

Pour l'accostage de points fixes avec G75/G751, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les coordonnées du point fixe doivent être déterminées de façon précise et enregistrées dans les paramètres machine.
- Les points fixes doivent se situer dans la plage de déplacement valide (→ Tenir compte des limites logicielles des fins de course !)
- La prise de référence des axes à déplacer doit avoir été effectuée.
- Aucune correction du rayon de la pièce ne doit être active.
- Aucune transformation cinématique ne doit être active.
- Les axes à déplacer ne doivent prendre part à aucune transformation active.
- Aucun des axes à déplacer ne doit être un axe asservi d'un couplage actif.

- Aucun des axes à déplacer ne doit être un axe d'une association Gantry.
- Les cycles de compilation ne doivent concerner aucune composante de déplacement.

Syntaxe

G75/G751 <nom d'axe><position de l'axe> ... FP=<n>

Signification

G75 :	Accoster directement un point fixe
G751 :	Accostage d'un point fixe via un point intermédiaire
<nom d'axe> :	Nom de l'axe machine à déplacer vers le point fixe Tous les descripteurs d'axe sont autorisés.
<position de l'axe> :	Pour G75, la valeur de position indiquée n'a pas de signification. De ce fait, on indique en général la valeur "0". Il n'en est pas de même pour G751. La valeur à indiquer ici est la position du point intermédiaire à accoster.
FP= :	Point fixe à accoster
<n> :	Numéro du point fixe Plage de valeurs : 1, 2, 3, 4

Nota :

si aucun FP=<n> ou aucun numéro de point fixe ne sont programmés ou si FP=0, cela est interprété comme FP=1 et le point fixe 1 est accosté.

Remarque

Il est possible de programmer plusieurs axes dans un bloc G75/751. Ces axes sont alors déplacés simultanément sur le point fixe indiqué.

Remarque

Pour G751 : il n'est pas possible de programmer des axes qui doivent accoster uniquement le point fixe, sans préalablement accoster de point intermédiaire.

Remarque

La valeur de l'adresse FP ne doit pas être supérieure au nombre de points fixes définis pour chaque axe programmé (MD30610 \$MA_NUM_FIX_POINT_POS).

Exemples

Exemple 1 : G75

Pour un changement d'outil, il s'agit de déplacer les axes X (= AX1) et Z (= AX3) à la position fixe de l'axe machine 1 avec X = 151,6 et Z = -17,3.

Paramètres machine :

- MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[AX1,0] = 151.6
- MD30600 \$MA_FIX_POINT[AX3,0] = 17.3

Programme CN :

Code de programme	Commentaire
...	
N100 G55	; Activer le décalage d'origine réglable.
N110 X10 Y30 Z40	; Accoster les positions dans le SCP.
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	; L'axe X se déplace sur 151,6 et l'axe Z sur 17,3 (dans le SCM). Chaque axe se déplace à sa vitesse maximale. Aucun déplacement supplémentaire ne doit être actif dans ce bloc. Afin qu'un déplacement supplémentaire ne puisse pas non plus être réalisé une fois les positions finales atteintes, un arrêt est inséré.
N130 X10 Y30 Z40	; La position de N110 est de nouveau accostée. Le décalage d'origine est de nouveau actif.
...	

Remarque

Lorsque la fonction "Gestion d'outils avec des magasins" est active, les fonctions auxiliaires T... ou M... (typiquement M6) ne suffisent pas pour déclencher le verrouillage du changement de bloc à la fin du déplacement G75.

Raison : Avec le paramétrage "Gestion d'outils avec des magasins active", les fonctions auxiliaires pour le changement d'outil ne sont pas transmises à l'AP.

Exemple 2 : G751

Il s'agit d'abord d'accoster la position X20 Z30, puis la position fixe d'axe machine 2.

Code de programme	Commentaire
...	
N40 G751 X20 Z30 FP=2	; La position X20 Z30 est d'abord accostée avec une trajectoire à vitesse rapide. Ensuite, le trajet de X20 Z30 au point fixe 2 est réalisé sur les axes X et Y, comme pour G75.
...	

Informations complémentaires

G75

Les axes sont déplacés comme axes machine à vitesse rapide. Le déplacement est représenté en interne par les fonctions "SUPA" (inhibition de tous les frames) et "G0 RTLIOF" (déplacement à vitesse rapide avec interpolation axiale individuelle).

Si les conditions pour "RTLIOF" (interpolation axiale individuelle) ne sont pas remplies, le point est accosté en tant que trajectoire.

Lorsqu'ils atteignent le point fixe, les axes s'arrêtent dans la fenêtre de tolérance "Arrêt précis fin".

G751

La position intermédiaire est accostée à vitesse rapide avec correction active (correction d'outil, frames, etc.), les axes se déplaçant avec interpolation. L'accostage consécutif du point fixe s'effectue comme pour G75. Une fois le point fixe atteint, les corrections sont à nouveau activées (comme pour G75).

Déplacements axiaux supplémentaires

Les déplacements axiaux supplémentaires suivants sont pris en compte au moment de l'interprétation du bloc G75/G751 :

- Décalage d'origine externe
- DRF
- Offset de synchronisation (\$AA_OFF)

Ensuite, les déplacements axiaux supplémentaires ne doivent plus être modifiés jusqu'à ce que la fin du déplacement soit atteinte par le bloc G75/G751.

Des déplacements supplémentaires après l'interprétation du bloc G75/G751 entraînent un décalage correspondant du point fixe accosté.

Les déplacements supplémentaires suivants ne sont pas pris en compte quel que soit le moment d'interprétation et entraînent un décalage correspondant de la position cible :

- Correction d'outil en ligne
- Déplacements supplémentaires provenant de cycles de compilation dans le SCB comme le SCM

Frames actifs

Tous les frames actifs sont ignorés. Les déplacements s'effectuent dans le système de coordonnées machine.

Limitation de la zone de travail dans le SCP/SRC

La limitation de la zone de travail spécifique au système de coordonnées (WALCS0 ... WALCS10) n'agit pas dans le bloc avec G75/G751. La destination est surveillée comme point de départ du bloc suivant.

Déplacements d'axes/de broches avec POSA/SPOSA

Si des axes/broches programmés ont précédemment été déplacés avec POSA ou SPOSA, ces déplacements sont d'abord menés à terme avant l'accostage du point fixe.

Fonctions de broche dans le bloc G75/G751

Si la broche est exclue de "l'accostage d'un point fixe", il est possible de programmer des fonctions de broche supplémentaires (p. ex. un positionnement avec SPOS/SPOSA) dans le bloc G75/G751).

Axes modulo

Avec les axes modulo, le point fixe est accosté par le trajet le plus court.

Bibliographie

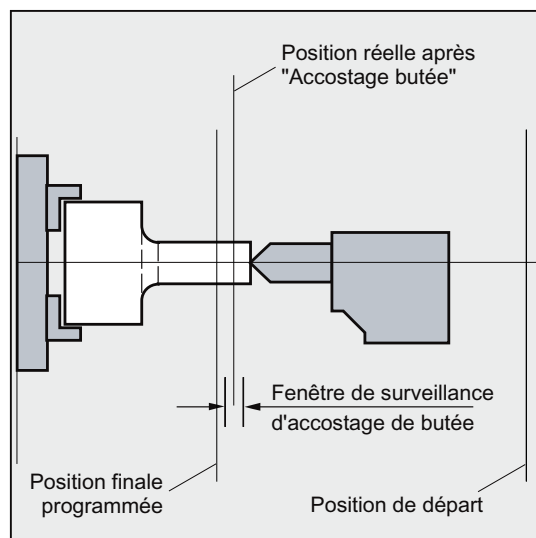
Pour plus d'informations sur "l'accostage de points fixes", référez-vous à la :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Déplacement manuel et déplacement par manivelle (H1), chapitre : "Accostage d'un point fixe en JOG"

14.6 Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW)

Fonction

Grâce à la fonction "Accostage d'une butée", il est possible de générer des forces définies pour le blocage de pièces, telles que celles requises pour les poupées mobiles, les fourreaux de poupée mobile et les préhenseurs par exemple. De plus, cette fonction permet d'accoster des points de référence mécaniques.



En cas de couple suffisamment réduit, des mesures simples sont aussi possibles sans qu'un palpeur doive être raccordé. La fonction "Accostage d'une butée" peut être utilisée pour les axes et pour les broches susceptibles d'être traitées comme des axes.

Syntaxe

```
FXS [<axe>] =...  
FXST [<axe>] =...  
FXSW [<axe>] =...  
FXS [<axe>] =... FXST [<axe>] =...  
FXS [<axe>] =... FXST [<axe>] =... FXSW [<axe>] =...
```

Signification

FXS :	Instruction d'activation et de désactivation de la fonction "Accostage d'une butée"
FXS [<axe>] =1 :	Activation de la fonction
FXS = [<axe>] =0 :	Désactivation de la fonction
FXST :	Instruction optionnelle pour le réglage du couple de blocage Indication en % du couple maximal de l'entraînement

FXSW :	Instruction optionnelle pour le réglage de la largeur de la fenêtre de surveillance d'immobilisation en butée Indication en mm, inch ou degrés
<axe> :	Noms d'axe machine On programme des axes machine (X1, Y1, Z1 etc.).

Remarque

Les instructions FXS, FXST et FXSW sont à effet modal.

La programmation de FXST et FXSW est optionnelle : s'il n'y a pas de donnée introduite, la commande numérique utilise la dernière valeur programmée ou la valeur figurant dans le paramètre machine correspondant.

Activer l'accostage de la butée FXS[<axe>] = 1

Le déplacement vers le point de destination peut être décrit comme étant un déplacement d'axe à interpolation ou d'axe de positionnement. Dans le cas d'un axe de positionnement, la fonction peut être active au-delà des limites du bloc dans lequel elle a été programmée.

L'accostage d'une butée peut aussi avoir lieu dans plusieurs axes simultanément et en parallèle au déplacement d'autres axes. La butée doit se trouver entre la position de départ et la position de destination.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	; L'axe X1 est déplacé vers la position de destination X= 250 mm avec l'avance F100 (introduction optionnelle). Le couple de blocage est égal à 12,3% du couple maximum d'entraînement ; la surveillance a lieu dans une fenêtre de 2 mm de large.
...	

PRUDENCE

Dès que la fonction "Accostage d'une butée" a été activée pour un axe/une broche, vous ne devez programmer aucune nouvelle position pour cet axe.

Avant d'activer la fonction, il faut commuter les broches en mode asservissement de position.

Désactivation de l'accostage de butée FXS[<axe>] = 0

Le fait de désactiver la fonction déclenche un arrêt du prétraitement des blocs.

Le bloc avec FXS[<axe>]=0 doit contenir des déplacements.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1] = 0	; L'axe X1 opère un retrait de la butée pour atteindre la position X=200mm. Toutes les autres introductions sont optionnelles.
...	

PRUDENCE

Le déplacement vers la position de retrait doit éloigner l'outil de la butée, pour éviter un endommagement de la butée ou de la machine.

Le changement de bloc a lieu dès que la position de retrait est atteinte. En l'absence de position de retrait, le changement de bloc se fait dès la coupure de la limitation de couple

Couple de blocage (FXST) et fenêtre de surveillance (FXSW)

Si vous avez programmé une limitation du couple FXST, celle-ci est active dès le début du bloc, autrement dit l'accostage de la butée se fera aussi avec un couple réduit. FXST et FXSW sont programmables et modifiables à n'importe quel moment dans le programme pièce : Les modifications seront activées avant l'exécution des déplacements programmés dans le même bloc.

Si vous programmez une nouvelle fenêtre de surveillance de butée, alors non seulement la largeur de la fenêtre se trouvera modifiée, mais aussi le point de référence pour le centre de la fenêtre, si l'axe a été déplacé. La position réelle de l'axe machine après modification de la fenêtre est le nouveau centre de la fenêtre.

PRUDENCE

La fenêtre est à choisir de sorte que seule une rupture de la butée puisse activer la surveillance d'immobilisation.

Autres informations

Rampe de montée

Avec un paramètre machine, vous pouvez définir une rampe de montée pour la nouvelle limite de couple afin d'éviter une modification brutale (dans le cas d'une pression sur le fourreau de contre-poupée par exemple).

Suppression des alarmes

En pratique, vous pouvez inhiber l'alarme de butée du programme pièce en la masquant dans un paramètre machine et en activant le réglage du PM avec NEW_CONF.

Activation

Les instructions d'accostage de la butée peuvent être activées dans des actions synchrones / des cycles technologiques. L'activation peut se faire sans déplacement, la limitation du couple agit immédiatement. Dès que l'axe est déplacé suivant les consignes, la surveillance de la butée est active.

Activation d'actions synchrones

Exemple :

Quand l'événement attendu (\$R1) se produit alors que l'accostage de la butée n'est pas encore amorcé, FXS doit être activé pour l'axe Y. Le couple doit être égal à 10% du couple nominal. La largeur de surveillance d'immobilisation en butée est égale à la valeur préréglée.

Code de programme

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1 FXST[Y]=10
```

Le programme pièce doit contenir les instructions pour que \$R1 soit mis à 1 au moment voulu.

Désactivation d'actions synchrones

Exemple :

Quand un événement attendu (\$R3) s'est produit et que l'état "Butée atteinte" (variable système \$AA_FXS) est réalisé, FXS doit être désactivé.

Code de programme

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0 FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

Butée atteinte

Lorsque la butée a été accostée :

- la distance restant à parcourir est supprimée et la consigne de position est alignée,
- le couple de l'entraînement croît jusqu'à la valeur limite FXST, puis reste constant à cette valeur,
- la surveillance d'immobilisation en butée est activée à l'intérieur de la largeur de fenêtre attribuée.

Conditions marginales

- Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir
"Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir" (instruction MEAS) et "Accostage d'une butée" ne peuvent pas être programmés dans un même bloc.
Exception :
Une des fonctions agit sur un axe à interpolation et l'autre sur un axe de positionnement ou les deux agissent sur des axes de positionnement.
- Contrôle du contour
Aussi longtemps que la fonction "Accostage d'une butée" est active, il n'y a aucune surveillance du contour.
- Axes de positionnement
Quand la fonction "Accostage d'une butée" est exécutée avec des axes de positionnement, le changement de bloc intervient indépendamment du déplacement vers la butée.
- Axes Link et axes de conteneurs
L'accostage d'une butée est également autorisé pour les axes Link et les axes conteneurs.
L'état de l'axe machine affecté est conservé au-delà de la rotation conteneur. Ceci est également valable pour la limitation de couple à effet modal avec FOCON.

Bibliographie :

- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; plusieurs panneaux de commande sur plusieurs NCU, systèmes décentralisés (B3)
- Manuel de programmation Notions complémentaires ; thème : "Accostage d'une butée (FXS et FOCON/FOCOF)"
- L'accostage d'une butée est impossible dans les cas suivants :
 - en cas d'axes Gantry,
 - pour des axes concurrents de positionnement exclusivement pilotés par l'AP (l'activation de FXS doit avoir lieu dans le programme CN).
- Quand la limite de couple est trop basse, l'axe peut ne plus suivre les valeurs de consigne prescrites, le régulateur de position atteint la limite et l'écart par rapport au contour programmé augmente. Des déplacements par à-coup peuvent alors survenir quand la limite de couple augmente. Pour s'assurer que l'axe peut encore suivre les valeurs de consigne, il convient de vérifier que l'écart par rapport au contour programmé n'est pas supérieur à ce qu'il serait si le couple n'était pas limité.

14.7 Comportement à l'accélération

14.7.1 Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA)

Fonction

Pour programmer le mode d'accélération, on dispose des instructions de programme pièce suivantes :

- BRISK, BRISKA

Le déplacement des axes individuels et des axes à interpolation s'opère avec une accélération maximale jusqu'à ce que la vitesse d'avance programmée soit atteinte (**accélération sans limitation des à-coups**).

- SOFT, SOFTA

Le déplacement des axes individuels et des axes à interpolation s'opère avec une accélération constante jusqu'à ce que la vitesse d'avance programmée soit atteinte (**accélération avec limitation des à-coups**).

- DRIVE, DRIVEA

Le déplacement des axes individuels et des axes à interpolation s'opère avec une accélération maximale jusqu'à une limite de vitesse programmée (réglage du PM). L'accélération est ensuite réduite (réglage du PM) jusqu'à ce que la vitesse d'avance programmée soit atteinte.

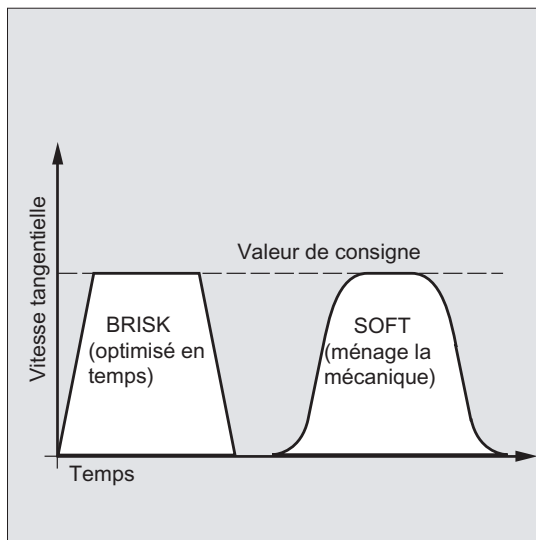


Figure 14-1 Courbes de vitesse tangentielle avec BRISK et SOFT

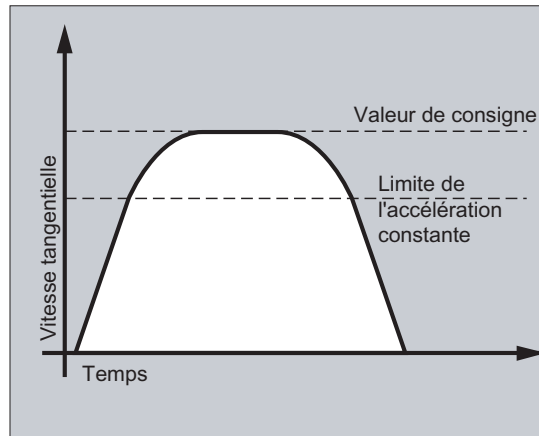


Figure 14-2 Courbe de vitesse tangentielle avec DRIVE

Syntaxe

```
BRISK  
BRISKA (<axe1>, <axe2>, ...)  
SOFT  
SOFTA (<axe1>, <axe2>, ...)  
DRIVE  
DRIVEA (<axe1>, <axe2>, ...)
```

Signification

BRISK :	Instruction d'activation de l'accélération sans limitation des à-coups pour les axes à interpolation
BRISKA :	Instruction d'activation de l'accélération sans limitation des à-coups pour les déplacements d'axes individuels (JOG, JOG/INC, axe de positionnement, axe d'oscillation, etc.)
SOFT :	Instruction d'activation de l'accélération avec limitation des à-coups pour les axes à interpolation
SOFTA :	Instruction d'activation de l'accélération avec limitation des à-coups pour les déplacements d'axes individuels (JOG, JOG/INC, axe de positionnement, axe d'oscillation, etc.)
DRIVE :	Instruction d'activation de l'accélération réduite au-dessus d'une limite de vitesse configurée (MD35220 \$MA_ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT) pour les axes à interpolation
DRIVEA :	Instruction d'activation de l'accélération réduite au-dessus d'une limite de vitesse configurée (MD35220 \$MA_ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT) pour les déplacements d'axes individuels (JOG, JOG/INC, axe de positionnement, axe d'oscillation, etc.)
(<axe1>, <axe2>, ...)	Axes individuels auxquels le mode d'accélération activé soit s'appliquer

Conditions marginales

Changement de mode d'accélération en cours d'usinage

Un changement de mode d'accélération en cours d'usinage dans un programme pièce (BRISK ↔ SOFT) entraîne un changement de bloc au niveau de la transition avec arrêt précis en fin de bloc même en contournage.

Exemples

Exemple 1 : SOFT et BRISKA

Code de programme

```
N10 G1 X... Y... F900 SOFT  
N20 BRISKA (AX5,AX6)  
...
```

Exemple 2 : DRIVE et DRIVEA

Code de programme

```
N05 DRIVE  
N10 G1 X... Y... F1000  
N20 DRIVEA (AX4, AX6)  
...
```

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; accélération (B2)

14.7.2 Influence de l'accélération dans le cas des axes asservis (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA)

Fonction

Dans les couplages d'axes (asservissement tangentiel, déplacements conjugués, couplage par valeur pilote, réducteur électronique ; → voir Manuel de programmation Notions complémentaires), le déplacement des axes/broches asservis s'effectue en fonction d'un ou de plusieurs axes/broches pilotes.

Il est possible d'influencer les limitations dynamiques des axes/broches asservis avec les fonctions VELOLIMA, ACCLIMA et JERKLIMA du programme pièce ou au moyen d'actions synchrones, même lorsque le couplage d'axes est actif.

Remarque

La fonction JERKLIMA n'est pas disponible pour tous les types de couplage.

Bibliographie :

- Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; Couplages d'axes (M3)
- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Broches synchrones (S3)

Remarque

Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Avec SINUMERIK 828D, les fonctions VELOLIMA, ACCLIMA et JERKLIMA peuvent uniquement être utilisées en relation avec la fonction "Déplacements conjugués".

Syntaxe

```
VELOLIMA (<axe>) =<valeur>  
ACCLIMA (<axe>) =<valeur>  
JERKLIMA (<axe>) =<valeur>
```

Signification

VELOLIMA :	Instruction pour la correction de la vitesse maximale programmée
ACCLIMA :	Instruction pour la correction de l' accélération maximale programmée
JERKLIMA :	Instruction pour la correction de l' à-coup maximum programmé
<axe> :	Axe asservi dont il fait corriger les limitations dynamiques
<valeur> :	Valeur de correction en pourcentage

Exemples

Exemple 1 : correction des limitations dynamiques pour un axe asservi (AX4)

Code de programme	Commentaire
...	
VELOLIMA[AX4]=75	; Correction de limitation à 75% de la vitesse axiale maximale inscrite dans le paramètre machine
ACCLIMA[AX4]=50	; Correction de limitation à 50% de l'accélération axiale maximale inscrite dans le paramètre machine
JERKLIMA[AX4]=50	; Correction de limitation à 50% de l'à-coup axial maximum inscrit dans le paramètre machine pour un déplacement avec interpolation
...	

Exemple 2 : réducteur électronique

L'axe 4 est couplé à l'axe X par un couplage "Réducteur électronique". La capacité d'accélération de l'axe asservi est limitée à 70 % de l'accélération maximale. La vitesse maximale admise est limitée à 50 % de la vitesse maximale. Lorsque le couplage a été réalisé, la vitesse maximale admise est ramenée à 100 %.

Code de programme	Commentaire
...	
N120 ACCLIMA[AX4]=70	; Accélération maximale après réduction
N130 VELOLIMA[AX4]=50	; Vitesse maximale après réduction.
...	
N150 EGON(AX4,"FINE",X,1,2)	; Réalisation du couplage par réducteur électronique.
...	
N200 VELOLIMA[AX4]=100	; Vitesse maximale restaurée.
...	

Exemple 3 : influencer le couplage par valeur pilote par action synchrone statique

L'axe 4 est couplé à l'axe X par valeur pilote. L'action synchrone statique 2 limite l'accélération à 80 % à partir de la position 100.

Code de programme	Commentaire
...	
N120 IDS=2 WHENEVER \$AA_IM[AX4] > 100 DO ACCLIMA[AX4]=80	; Action synchrone
N130 LEADON(AX4, X, 2)	; Couplage par valeur pilote activé
...	

14.7.3 Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH)

Fonction

Au moyen du groupe G "Technologie", il est possible d'activer une dynamique adaptée pour 5 pas d'usinage technologique distincts.

Les valeurs dynamiques et les fonctions G sont configurables et dépendent donc des réglages des paramètres machine (→ Constructeur de la machine !).

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions de base ; contournage, arrêt précis, LookAhead (B1)

Syntaxe

Activation de valeurs dynamiques :

DYNNORM
DYNPOS
DYNROUGH
DYNSEMIFIN
DYNFINISH

Remarque

Les valeurs dynamiques sont déjà actives dans le bloc dans lequel la fonction G correspondante est programmée. Il n'y a pas d'arrêt d'usinage.

Lecture ou écriture d'un élément de tableau déterminé :

R<m>=\$MA... [n, X]
\$MA... [n, X]=<valeur>

Signification

DYNNORM :	Fonction G pour l'activation de la dynamique normale
DYNPOS :	Fonction G pour l'activation de la dynamique pour le mode de positionnement, taraudage
DYNROUGH :	Fonction G pour l'activation de la dynamique pour l' ébauche
DYNSEMIFIN :	Fonction G pour l'activation de la dynamique pour la finition
DYNFINISH :	Fonction G pour l'activation de la dynamique pour la superfinition
R<m> :	Paramètre de calcul de numéro <m>
\$MA... [n, X] :	Paramètre machine avec élément de tableau déterminant la dynamique

- <n> : Indice de tableau
 Plage de valeurs : 0 ... 4
- 0 Dynamique normale (DYNNORM)
 - 1 Dynamique pour le mode positionnement (DYNPOS)
 - 2 Dynamique pour l'ébauche (DYNROUGH)
 - 3 Dynamique pour la finition (DYNSEMIFIN)
 - 4 Dynamique pour la superfinition (DYNFINISH)
- <X> : Adresse d'axe
- <valeur> : Valeur dynamique

Exemples

Exemple 1 : activation de valeurs dynamiques

Code de programme	Commentaire
DYNNORM G1 X10	; Position d'initialisation
DYNPOS G1 X10 Y20 Z30 F...	; Mode de positionnement, taraudage
DYNROUGH G1 X10 Y20 Z30 F10000	; Ebauche
DYNSEMIFIN G1 X10 Y20 Z30 F2000	; Finition
DYNFINISH G1 X10 Y20 Z30 F1000	; Superfinition

Exemple 2 : lecture ou écriture d'un élément de tableau déterminé

Accélération maximale pour l'ébauche, axe X.

Code de programme	Commentaire
R1=\$MA_MAX_AX_ACCEL[2, X]	; Lecture
\$MA_MAX_AX_ACCEL[2, X]=5	; Écriture

14.8 Déplacement avec commande anticipatrice (FFWON, FFWOF)

Fonction

La commande anticipatrice ramène à zéro la distance de poursuite qui dépend de la vitesse dans un déplacement avec interpolation. La commande anticipatrice permet d'accroître la précision et donc, d'améliorer la qualité de l'usinage.

Syntaxe

FFWON

FFWOF

Signification

FFWON : Instruction d'**activation** de la commande anticipatrice

FFWOF : Instruction de **désactivation** de la commande anticipatrice

Remarque

Dans les paramètres machine, on définit le type de commande anticipatrice et les axes à interpolation dont le déplacement devra être effectué avec la commande anticipatrice.

Préréglage : Commande anticipatrice dépendant de la vitesse

Option : Commande anticipatrice dépendant de l'accélération

Exemple

Code de programme

N10 FFWON

N20 G1 X... Y... F900 SOFT

14.9 Précision du contour (CPRECON, CPRECOF)

Fonction

Lors d'un usinage sans commande anticipatrice (FFWON), des défauts de contour peuvent apparaître au niveau des contours courbes, défauts qui sont causés par les différences entre les positions de consigne et les positions réelles et qui sont fonction de la vitesse.

La précision de contour programmable CPRECON permet de fixer, dans le programme CN, un défaut de contour maximal à ne pas dépasser. La valeur du défaut de contour à ne pas dépasser est spécifiée avec la donnée de réglage \$SC_CONTPREC.

Avec Look Ahead, toute la trajectoire peut être parcourue avec la précision de contour programmée.

Syntaxe

```
CPRECON
CPRECOF
```

Signification

CPRECON : Activer la précision de contour programmable
 CPRECOF : Désactiver la précision de contour programmable

Remarque

La donnée de réglage \$SC_MINFEED permet de définir une vitesse minimale qui ne sera pas sous-passée et la variable système \$SC_CONTPREC permet de décrire la même valeur directement du programme pièce.

A partir de la valeur de l'erreur de contour \$SC_CONTPREC et à partir du facteur KV (rapport entre vitesse et écart de traînage) des axes géométriques concernés, la commande numérique calcule la vitesse tangentielle maximale, à laquelle le défaut de contour résultant de la poursuite ne dépassera pas la valeur minimale spécifiée dans la donnée de réglage.

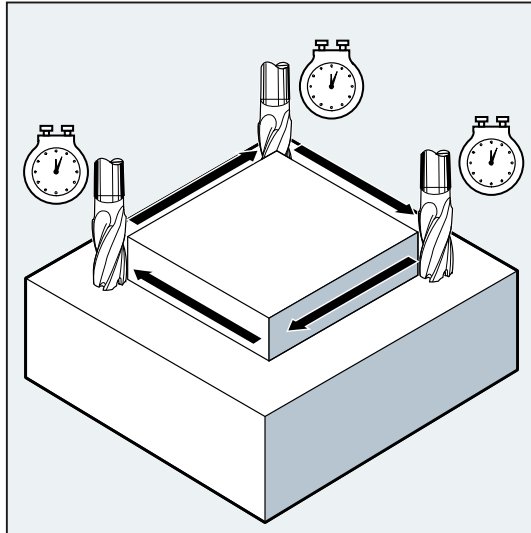
Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 X0 Y0 G0	
N20 CPRECON	; Activer la précision de contour
N30 F10000 G1 G64 X100	; Usinage avec 10 m/min en contournage
N40 G3 Y20 J10	; Limitation automatique de l'avance dans le bloc à interpolation circulaire
N50 X0	; Avance sans limitation 10 m/min

14.10 Arrêt temporisé (G4)

Fonction

G4 permet de programmer un "Arrêt temporisé" entre deux blocs CN, dans lequel l'opération d'usinage de la pièce est interrompu.



Remarque

G4 interrompt le contourage.

Application

Par exemple pour sectionner un copeau.

Syntaxe

G4 F.../S<n>=...

Remarque

G4 doit être programmé dans un bloc CN spécifique.

Signification

- G4 : Activation de l'arrêt temporisé
- F... : La programmation de l'arrêt temporisé s'effectue en secondes sous l'adresse F.
- S<n>=... : La programmation de l'arrêt temporisé en tours de broche s'effectue sous l'adresse S.
- <n> : L'extension numérique indique le numéro de la broche à laquelle doit s'appliquer l'arrêt temporisé. Sans extension numérique (S. . .), l'arrêt temporisé s'applique à la broche maître.

Remarque

Les adresses F et S pour les indications horaires sont uniquement utilisées dans G4.
L'avance F . . . programmée devant le bloc G4 et la vitesse de rotation de la broche S . . .
sont conservées.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3	; Avance F, vitesse de rotation de la broche S
N20 G4 F3	; Arrêt temporisé : 3 s
N30 X40 Y10	
N40 G4 S30	; attendre 30 rotations de la broche (pour S = 300 tr/ min et une correction de la vitesse de rotation de 100%, cela correspond à : t = 0,1 min).
N50 X...	; L'avance et la vitesse de rotation de la broche programmées dans N10 continuent à être actives.

14.11 Arrêt interne du prétraitement des blocs

Fonction

Lors de l'accès à des données d'état de la machine (\$A...), la commande déclenche un arrêt du prétraitement des blocs. Le bloc suivant n'est exécuté que lorsque tous les blocs prétraités et mémorisés auparavant ont été exécutés en entier. Un arrêt précis (comme G9) a lieu dans le bloc précédent.

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Accès à des données d'état de la machine (\$A...), la commande déclenche un arrêt interne du prétraitement des blocs.
N60 GO Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARQUE1:	
...	

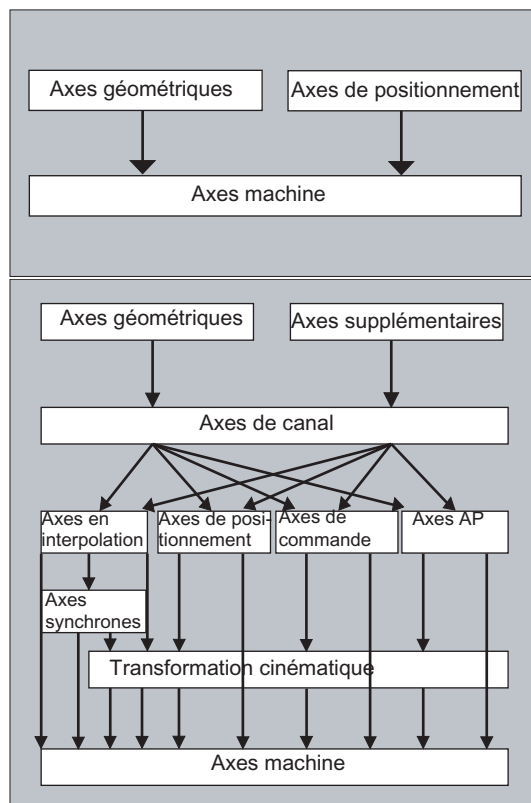
Informations diverses

15.1 Axes

Types d'axes

En programmation, on fait la distinction entre les axes suivants :

- Axes machine
- Axes de canal
- Axes géométriques
- Axes supplémentaires
- Axes à interpolation
- Axes synchrones
- Axes de positionnement
- Axes de commande (synchronisations des déplacements)
- Axes AP
- Axes Link
- Axes Lead-Link



Comportement des types d'axes programmés

La programmation concerne les axes géométriques, synchrones et de positionnement.

- Les axes à interpolation se déplacent avec une avance F en fonction des instructions de déplacement programmées.
- Les axes synchrones opèrent un déplacement synchronisé avec celui des axes à interpolation et atteignent leurs points finaux en même temps que les axes à interpolation.
- Les axes de positionnement se déplacent de façon asynchrone à tous les autres axes. Leurs déplacements sont complètement indépendants des déplacements des axes synchrones et à interpolation.
- Les axes de commande se déplacent de façon asynchrone à tous les autres axes. Leurs déplacements sont complètement indépendants des déplacements des axes synchrones et à interpolation.
- Les axes AP sont pilotés par l'AP et peuvent être déplacés de façon asynchrone avec tous les autres axes. Les déplacements sont exécutés indépendamment des axes synchrones et des axes à interpolation.

15.1.1 Axes principaux / Axes géométriques

Les axes principaux définissent un système de coordonnées orthogonal direct. C'est dans ce système de coordonnées que les déplacements d'outil seront programmés.

En commande numérique, les axes principaux sont appelés axes géométriques. Cette expression est également utilisée dans ce manuel.

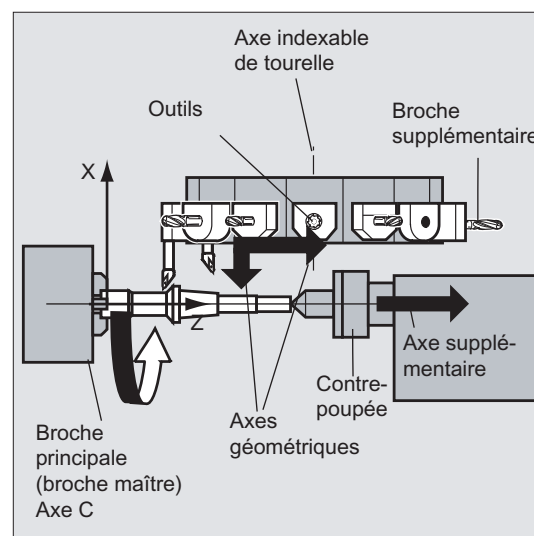
Axes géométriques permutables

La fonction "Axes géométriques permutables" (voir Description fonctionnelle Notions complémentaires) permet de modifier, dans le programme pièce, le groupe d'axes géométriques configuré par paramètre machine. Un axe de canal défini comme axe supplémentaire synchrone peut remplacer un axe géométrique quelconque.

Descripteur d'axe

Dans le cas des tours :

les axes géométriques sont X et Z, éventuellement Y.



Dans le cas des fraiseuses :

les axes géométriques sont X, Y et Z.

Informations complémentaires

On utilise au maximum trois axes géométriques pour programmer les formes et la géométrie de la pièce (contour).

Les descripteurs des axes géométriques et des axes de canal peuvent être identiques, dans la mesure où une transformation cinématique est possible.

Les axes géométriques et les axes de canal peuvent avoir les mêmes noms dans chaque canal, de sorte que les mêmes programmes peuvent être exécutés.

15.1.2 Axes supplémentaires

Contrairement aux axes géométriques, aucun lien géométrique n'existe entre les axes supplémentaires.

Axes supplémentaires typiques :

- Axes pour tourelles revolver d'outil
- Axes pour tables pivotantes
- Axes pour têtes pivotantes
- Axes de chargeurs

Descripteur d'axe

Dans le cas d'un tour à tourelle revolver, p .ex. :

- Position de revolver U
- Contre-pointe V

Exemple de programmation

Code de programme	Commentaire
N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300	; Déplacements d'axes en interpolation.
N20 POS[U]=10POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350	; Déplacements d'axes de positionnement.
N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150FA[U]=300 F550	; Axe en interpolation et axe de positionnement.
N40 G74 X1=0 Z1=0	; Accostage du point de référence.

15.1.3 Broche principale, broche maître

La broche considérée comme broche principale est déterminée par la cinématique de la machine. Cette broche est généralement déclarée broche maître par un paramètre machine.

Cette affectation peut être modifiée par de l'instruction de programme SETMS (<numéro de broche>). Avec SETMS sans indication du numéro de broche, il est possible de retourner à la broche maître définie dans le paramètre machine.

Des fonctions spéciales telles que le filetage à l'outil s'appliquent à la broche maître.

Descripteur de broche

S ou S0

15.1.4 Axes machine

Les axes machines sont les axes présents physiquement sur la machine.

Les déplacements d'axes peuvent encore être affectés aux axes machines via des transformations (TRANSMIT, TRACYL ou TRAORI). Si des transformations sont prévues pour la machine, différents noms d'axe doivent être définis lors de la mise en service (**constructeur de la machine-outil !**)

Les noms d'axe machine sont uniquement programmés pour des cas spéciaux (par exemple pour l'accostage du point de référence ou d'un point fixe).

Descripteur d'axe

Les descripteurs d'axes sont réglables avec des paramètres machine.

Désignation des axes en réglage standard :

X1, Y1, Z1, A1, B1, C1, U1, V1

En outre, il existe des descripteurs fixes qui peuvent toujours être utilisés :

AX1, AX2, ..., AX<n>

15.1.5 Axes de canal

Les axes de canal sont tous les axes dont les déplacements se font dans un canal.

Descripteur d'axe

X, Y, Z, A, B, C, U, V

15.1.6 Axes à interpolation

Les axes à interpolation décrivent la trajectoire et, par conséquent, le déplacement de l'outil dans l'espace.

L'avance programmée est appliquée sur cette trajectoire. Les axes qui participent à la trajectoire atteignent leur position finale simultanément. En règle générale, il s'agit des axes géométriques.

Cependant, les axes qui deviendront axes à interpolation et qui détermineront ainsi la vitesse, sont définis lors du pré-réglage de la machine.

Dans le programme CN, les axes à interpolation peuvent être spécifiés par `FGROUP`.

Pour plus d'informations sur `FGROUP`, référez-vous à "Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) [Page 109]".

15.1.7 Axes de positionnement

Les axes de positionnement sont interpolés séparément, c'est à dire que chaque axe de positionnement possède son propre interpolateur d'axe et sa propre avance. Les axes de positionnement ne sont pas en interpolation avec les axes à interpolation.

Les axes de positionnement sont pilotés par le programme CN ou par l'AP. Quand un axe est appelé à être piloté simultanément par la CN et l'AP, un message d'erreur apparaît.

Axes typiques de positionnement :

- Dispositif de chargement de pièces
- Dispositif de déchargement de pièces
- Magasin d'outils/Tourelle revolver

Types

Il y a lieu de faire la distinction entre les axes de positionnement avec synchronisation en fin de bloc et ceux avec synchronisation après plusieurs blocs.

Axes POS

le changement de bloc a lieu en fin de bloc, lorsque tous les axes à interpolation et de positionnement programmés dans ce bloc ont atteint le point final programmé.

Axes POSA

les déplacements des axes de positionnement peuvent se dérouler sur plusieurs blocs.

Axes POSP

le déplacement de ces axes de positionnement pour accoster la position finale se fait en plusieurs parties.

Remarque

Les axes de positionnement deviennent des axes synchrones quand ils sont déplacés sans l'identificateur spécifique POS/POSA.

Le contournage (G64) n'est possible pour les axes à interpolation que si les axes de positionnement (POS) atteignent leur position finale avant les axes à interpolation.

Les axes à interpolation programmés avec POS/POSA sont extraits du groupe d'axes à interpolation pour ce bloc.

Pour plus d'informations sur POS, POSA et POSP, référez-vous à "Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) [Page 118]".

15.1.8 Axes synchrones

Les axes synchrones se déplacent de façon synchrone avec les axes à interpolation depuis la position de départ jusqu'à la position finale programmée.

L'avance programmée sous F est valable pour tous les axes à interpolation programmés dans le bloc, cependant pas pour les axes synchrones. Pour effectuer leur course, les axes synchrones ont besoin du même temps que les axes à interpolation.

Un axe synchrone peut être, par exemple, un axe rotatif qui est déplacé en synchronisme avec l'interpolation d'un contour.

15.1.9 Axes de commande

Les axes de commande sont démarrés par des actions synchrones à la suite d'un événement (commandes). Ils peuvent être positionnés, activés et arrêtés de façon totalement asynchrone avec le programme pièce. Il n'est pas possible de déplacer un axe simultanément à partir du programme pièce et d'une action synchrone.

Les axes de commande sont interpolés isolément, c'est à dire que chaque axe de commande possède son propre interpolateur d'axe et sa propre avance.

Bibliographie :

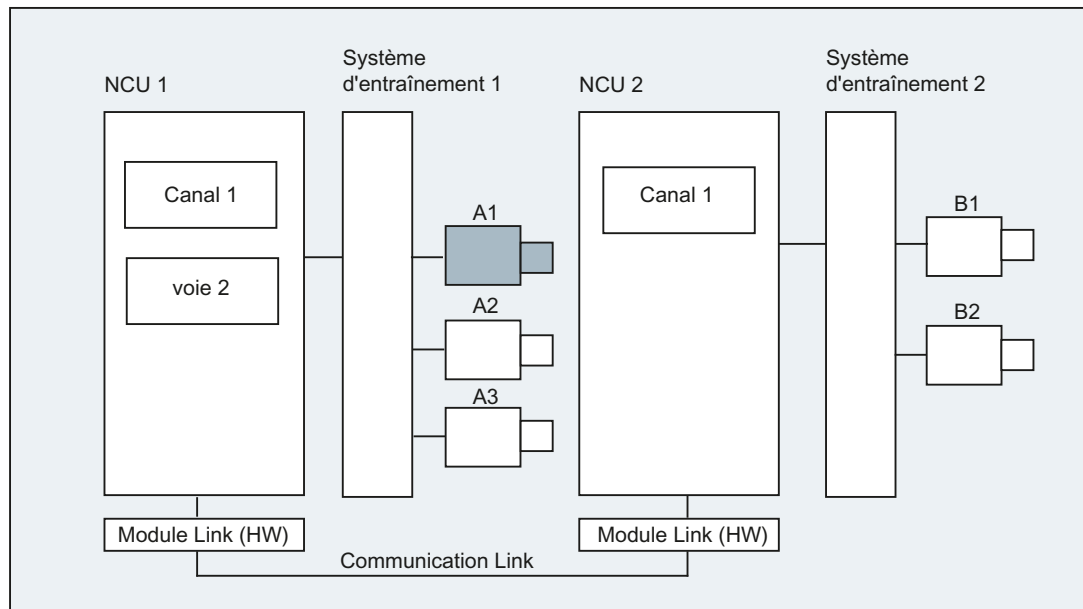
Description fonctionnelle Actions synchrones

15.1.10 Axes AP

Le déplacement des axes AP est piloté par l'AP, par le biais de blocs fonctionnels spécifiques dans le programme de base et peut être exécuté de façon asynchrone avec tous les autres axes. Les déplacements sont exécutés indépendamment des axes synchrones et des axes à interpolation.

15.1.11 Axes Link

Les axes Link sont des axes raccordés physiquement à une autre NCU qui assure leur asservissement de position. Ils peuvent être affectés dynamiquement à des canaux d'une **autre** NCU. Du point de vue d'une NCU déterminée, les axes Link ne sont pas des axes locaux.



Le concept de **conteneur d'axes** sert à la modification dynamique de l'affectation à une NCU. La permutation d'axe avec les instructions `GET` et `RELEASE` du programme pièce n'est **pas** disponible pour les axes Link.

Informations complémentaires

Conditions

- Les NCU concernées, NCU1 et NCU2 doivent être reliées par l'intermédiaire de cartes Link à communication Link rapide.
Bibliographie :
Manuel Configuration NCU
- L'axe doit être configuré de façon adéquate par paramètre machine.
- L'option "Axe Link" doit être disponible.

Description

L'asservissement de position a lieu dans la NCU sur laquelle l'axe est raccordé physiquement à l'entraînement. Dans cette NCU se trouve l'interface VDI d'axe correspondante. Dans le cas des axes Link, les consignes de position sont générées sur une autre NCU puis transférées par l'intermédiaire de cartes NCU-Link.

La communication Link doit assurer la coordination entre les interpolateurs et le régulateur de position ou l'interface AP. Les consignes calculées par les interpolateurs doivent être transmises à la boucle d'asservissement de position sur la NCU hôte ou les valeurs réelles doivent être transmises en retour.

Bibliographie :

pour plus de détails sur les axes Link, référez-vous à la :

Description fonctionnelle Fonction d'extension ; Plusieurs tableaux de commande et NCU (B3)

Conteneur d'axes

Un conteneur d'axes est une mémoire en anneau dans laquelle a lieu l'affectation d'axes locaux et/ou d'axes Link à des canaux. Les inscriptions figurant dans cette mémoire en anneau peuvent faire l'objet d'un **décalage cyclique**.

La configuration des axes Link autorise, outre le renvoi direct à des axes locaux ou Link, le renvoi à des conteneurs d'axes dans la table d'affectation des axes machine. Un tel renvoi comprend :

- le numéro du conteneur **et**
- l'emplacement à l'intérieur du conteneur

Une inscription de conteneur d'axe peut être :

- un axe local **ou**
- un axe Link

Les inscriptions de conteneur d'axes sont des axes machine locaux ou des axes Link du point de vue d'une NCU donnée. Les entrées dans la table d'affectation des axes machine (MD10002 \$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB) d'une NCU donnée sont fixes.

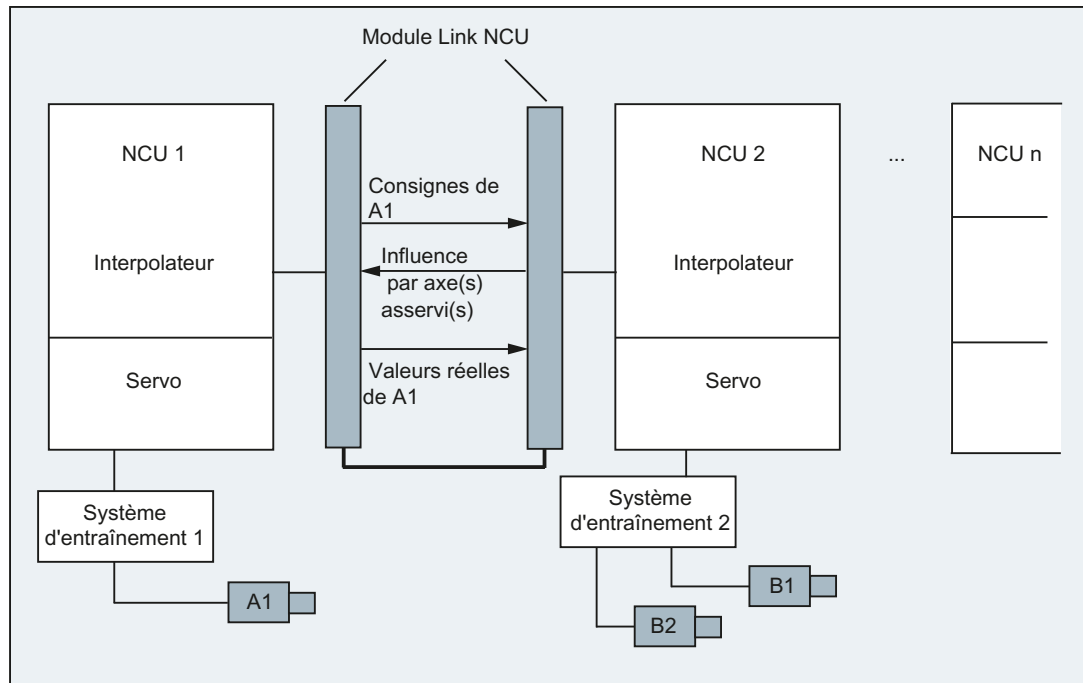
Bibliographie :

pour plus de détails sur la fonction de conteneur d'axes, référez-vous à la :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Plusieurs tableaux de commande et NCU (B3)

15.1.12 Axes Lead-Link

Un axe Link-Lead est un axe qui est interpolé par une NCU, mais qui est utilisé par une ou plusieurs autres NCU comme axe pilote pour la commande d'axes asservis.



Un signal d'alarme axial du régulateur de position est envoyé à toutes les autres NCU qui ont un rapport avec l'axe concerné au travers d'un axe Link-Lead.

Les NCU qui utilisent l'axe Lead-Link peuvent lui être couplées de la manière suivante :

- Valeur pilote (de consigne, réelle ou simulée)
- Déplacements conjugués
- Asservissement tangentiel
- Réducteur électronique (ELG)
- Broche synchrone

Programmation

NCU pilote :

Le déplacement de l'axe pilote ne peut être programmé que par la seule NCU qui lui est raccordée physiquement. Aucune mesure particulière n'est à observer pour la programmation.

NCU des axes asservis :

La programmation dans la NCU des axes asservis ne doit contenir aucune instruction de déplacement destinée à l'axe Lead-Link (axe pilote). Toute manquement à cette règle entraîne l'émission d'une alarme.

L'axe Lead-Link est interpellé de la manière habituelle par le biais du descripteur d'axe de canal. Les états de l'axe Lead-Link sont fournis par des variables système bien définies.

Informations complémentaires

Conditions

- Les NCU concernées, NCU1 à NCU<n> (<n> = 8 au maximum) doivent être reliées par l'intermédiaire de cartes Link à communication Link rapide.
Bibliographie :
Manuel Configuration NCU
- L'axe doit être configuré de façon adéquate par paramètre machine.
- L'option "Axe Link" doit être disponible.
- Les NCU concernées doivent toutes être configurées avec la même période d'interpolation.

Restrictions

- Un axe pilote faisant office d'axe Link-Lead ne peut pas être un axe Link, en d'autres termes, il ne peut pas être déplacé par d'autres NCU considérées comme ses NCU d'affectation d'origine.
- Un axe pilote faisant office d'axe Link-Lead ne peut pas être un axe de conteneur, en d'autres termes il ne peut pas être sollicité alternativement par différentes NCU.
- Un axe Lead-Link ne peut pas être un axe directeur programmé appartenant à une association d'axes Gantry.
- Les couplages avec des axes Lead-Link ne peuvent pas être cascades.
- La permutation d'axes n'est possible qu'au sein de la NCU d'affectation d'origine de l'axe Lead-Link.

Variables système

Variables système pouvant être utilisées avec le descripteur d'axe de canal de l'axe Lead-Link :

Variable système	Signification
\$AA_LEAD_SP	Valeur pilote simulée - Position
\$AA_LEAD_SV	Valeur pilote simulée - vitesse

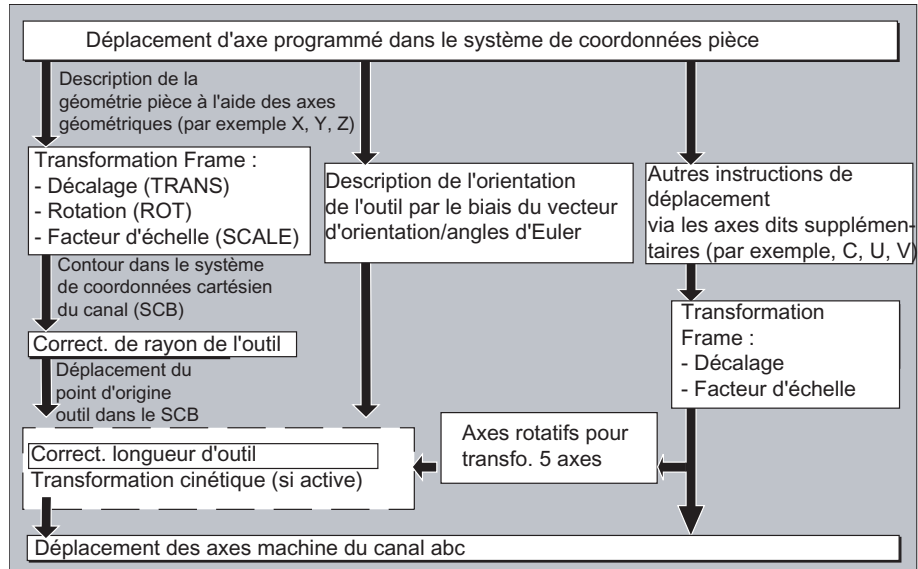
Quand ces variables système sont actualisées par la NCU de l'axe pilote, les nouvelles valeurs sont transmises aux NCU qui sont appelées à déplacer les axes asservis à cet axe pilote.

Bibliographie :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Plusieurs tableaux de commande et NCU (B3)

15.2 De l'instruction de déplacement au déplacement de la machine

La figure suivante illustre le rapport entre les déplacements programmés d'axes (instructions de déplacement) et le déplacement résultant de la machine.

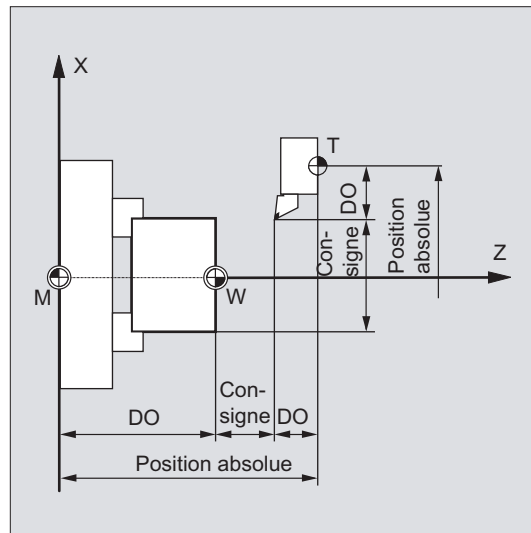


15.3 Calcul de la distance

Le calcul du trajet à parcourir détermine le trajet à effectuer dans un bloc avec prise en compte de tous les décalages et de toutes les corrections.

D'une manière générale, les résultats sont les suivants :

Distance à parcourir = Valeur de consigne - Valeur réelle + Décalage d'origine (DO) + Correction d'outil (CO)



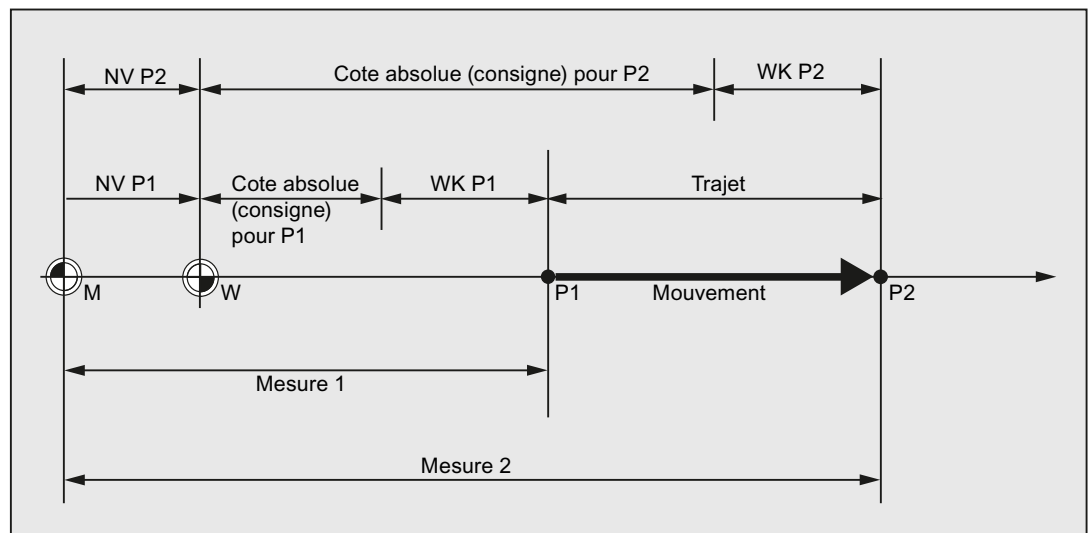
Si on programme, dans un nouveau bloc, un nouveau décalage d'origine et un nouveau correcteur d'outil, on a :

- dans le cas d'une introduction en cotes absolues :

$$\text{Trajet} = (\text{Cote absolue P2} - \text{Cote absolue P1}) + (\text{DO P2} - \text{DO P1}) + (\text{CO P2} - \text{CO P1}).$$

- dans le cas d'une introduction en cotes relatives :

$$\text{Trajet} = \text{Cote relative} + (\text{DO P2} - \text{DO P1}) + (\text{CO P2} - \text{CO P1}).$$



15.4 Adresses

Adresses fixes et réglables

Les adresses peuvent être divisées en deux groupes :

- Adresses fixes

La configuration de ces adresses est fixe, ce qui signifie que les symboles d'adresse ne peuvent pas être modifiés.

- Adresses réglables

Par le biais d'un paramètre machine, le constructeur de la machine peut affecter un autre nom à ces adresses.

Le tableau suivant contient les principales adresses. Dans la dernière colonne, il est précisé s'il s'agit d'une adresse fixe ou d'une adresse réglable.

Adresse	Signification (réglage par défaut)	Nom
A=DC(...) A=ACP(...) A=ACN(...)	Axe rotatif	réglable
ADIS	Distance de transition entre blocs pour fonctions d'interpolation	fixe
B=DC(...) B=ACP(...) B=ACN(...)	Axe rotatif	réglable
C=DC(...) C=ACP(...) C=ACN(...)	Axe rotatif	réglable
CHR=...	Chanfreiner un angle	fixe
D...	Numéro de tranchant	fixe
F...	Avance	fixe
FA[axe]=... ou FA[broche]=... ou [SPI(broche)]=...	Avance axiale (uniquement si n° de broche défini par variable)	fixe
G...	Fonction préparatoire	fixe
H... H=QU(...)	Fonction auxiliaire Fonction auxiliaire sans arrêt lecture	fixe
I...	Paramètres d'interpolation	réglable
J...	Paramètres d'interpolation	réglable
K...	Paramètres d'interpolation	réglable
L...	Appel de sous-programme	fixe
M... M=QU	Fonction supplémentaire Fonction supplémentaire sans arrêt lecture	fixe
N...	Bloc secondaire	fixe
OVR	Correction d'avance tangentielle	fixe
P...	Nombre d'exécutions du programme	fixe
POS [Axe] =...	Axe de positionnement	fixe

POSA [Axe] =...	Axe de positionnement sur plusieurs blocs	fixe
SPOS=... SPOS[n]=...	Position de broche	fixe
SPOSA=... SPOSA[n]	Position de broche sur plusieurs blocs	fixe
Q...	Axe	réglable
R0=... à Rn=... R...	- Paramètre de calcul, n est réglable par PM (standard 0 - 99) - Axe	fixe réglable
RND	Arrondir un angle	fixe
RNDM	Arrondir un angle (modal)	fixe
S...	Vitesse de rotation de broche	fixe
T...	numéro d'outil	fixe
U...	Axe	réglable
V...	Axe	réglable
P...	Axe	réglable
X... X=AC(...) X=IC	Axe " en absolu " en relatif	réglable
Y... Y=AC(...) Y=IC	Axe	réglable
Z... Z=AC(...) Z=IC	Axe	réglable
AR+=...	Angle au centre	réglable
AP=...	Angle polaire	réglable
CR=...	Rayon du cercle	réglable
RP=...	Rayon polaire	réglable

Remarque**Adresses réglables**

Au sein de la commande numérique, les adresses réglables doivent être définies sans ambiguïté, autrement dit, un même nom d'adresse ne peut pas être utilisé pour différents types d'adresses.

Comme types d'adresses, on distingue :

- Valeurs axiales et points finaux
- Paramètres d'interpolation
- Avances
- Critères de transition entre blocs
- Mesures
- Comportement des axes et des broches

Adresses modales / non modales

Une adresse modale avec sa valeur programmée reste valide au-delà du bloc dans lequel elle est programmée, jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur soit programmée sous la même adresse.

Une adresse non modale est valide dans un seul bloc, le bloc dans lequel elle a été programmée.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G01 F500 X10	;
N20 X10	; L'avance F de N10 reste valide jusqu'à? la programmation d'une nouvelle? avance.

Adresses avec extension axiale

Dans une adresse avec extension axiale, l'adresse est suivie d'un nom d'axe entre crochets qui précise l'affectation à des axes.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
FA[U]=400	; Avance spécifique à l'axe U

Adresses fixes avec extension axiale :

Adresse	Signification (réglage par défaut)
AX	Valeur d'axe (programmation variable de l'axe)
ACC	Accélération axiale
FA	Avance axiale
FDA	Avance axiale pour correction par manivelle
FL	Limitation de l'avance axiale
IP	Paramètre d'interpolation (programmation variable de l'axe)
OVRA	Correction avance axiale
PO	Coefficient de polynôme
POS	Axe de positionnement
POSA	Axe de positionnement sur plusieurs blocs

Notation à adresse étendue

L'utilisation des adresses avec extension offre la possibilité d'intégrer un plus grand nombre d'axes et de broches dans une systématique.

Une adresse étendue se compose d'une extension numérique et d'une expression arithmétique séparée par le signe "=". L'extension numérique compte un ou deux chiffres et est toujours positive.

La notation à adresse étendue est admise uniquement pour les adresses simples suivantes :

Adresse	Signification
X, Y, Z, ...	Adresses d'axe
I, J, K	Paramètres d'interpolation
S	Vitesse de rotation de broche
SPOS, SPOSA	Position de broche
M	Fonctions supplémentaires
H	Fonctions auxiliaires
T	Numéro d'outil
F	Avance

Exemples :

Code de programme	Commentaire
X7	; Le signe "=" n'est pas requis, mais possible également ici ; 7 est la valeur.
X4=20	; Axe X4, "=" requis
CR=7.3	; 2 lettres, "=" requis
S1=470	; Vitesse de rotation 1ère broche : 470 tr/min
M3=5	; Arrêt broche pour 3ème broche

Dans le cas des adresses M, H, S, SPOS et SPOSA, l'extension numérique est remplaçable par une variable. Le descripteur de variable est alors à écrire entre crochets.

Exemples :

Code de programme	Commentaire
S[SPINU]=470	; Vitesse de rotation pour la broche dont le numéro est précisé dans la variable SPINU
M[SPINU]=3	; Rotation en sens horaire pour la broche dont le numéro est précisé dans la variable SPINU
T[SPINU]=7	; Présélection de l'outil pour la broche dont le numéro est précisé dans la variable SPINU

15.5 Descripteur

Les instructions selon DIN 66025 sont complétées dans le langage évolué CN par des descripteurs.

Les descripteurs peuvent représenter :

- Variables système
- Variables définies par l'utilisateur
- Sous-programmes
- Mots-clés
- Marques de saut
- Macros

Remarque

Les descripteurs doivent être uniques. Un même descripteur ne peut être utilisé pour désigner plusieurs objets.

Règles à respecter pour les noms

L'affectation des noms de descripteur s'appuie sur les règles suivantes :

- Nombre maximal de caractères :
 - Noms de programme : 24
 - Descripteurs d'axe : 8
 - Descripteurs de variable : 31
- Caractères autorisés :
 - Caractères alphabétiques
 - Chiffres
 - Traits de soulignement
- Les deux premiers caractères doivent être obligatoirement des lettres ou des traits de soulignement.
- Il n'est admis aucun séparateur entre les différents caractères.

Remarque

Les mots-clés réservés ne doivent pas être utilisés comme descripteurs.

Combinaisons de caractères réservés

Pour éviter les collisions de noms, l'affectation des descripteurs de cycle doit tenir compte des réservations suivantes :

- Tous les descripteurs commençant par "CYCLE", "CUST_", "GROUP_", "_" ou "S_" sont réservés aux cycles SIEMENS.
- Tous les descripteurs commençant par "CCS" sont réservés aux cycles de compilation SIEMENS.
- Les cycles de compilation des utilisateurs commencent par "CC".

Remarque

Il est recommandé à l'utilisateur de choisir des descripteurs commençant par "U" (User) car ces descripteurs ne sont pas utilisés par le système, les cycles de compilation et les cycles SIEMENS.

Autres réservations :

- Le descripteur "RL" est réservé aux tours classiques.
- Les descripteurs commençant par "E_" ou "F_" sont réservés pour la programmation EASY-STEP.

Descripteur de variable

Dans le cas de variables utilisées par le système, la première lettre est remplacée par le caractère "\$".

Exemples :

Variable système	Signification
\$P_IFRAME	Frame réglable actif
\$P_F	Avance tangentielle programmée

Remarque

Le caractère "\$" ne doit donc pas être employé par l'utilisateur pour définir ses propres variables.

15.6 Constante

Constantes entières

Une constante entière est une valeur entière avec ou sans signe, une valeur affectée à une adresse par exemple.

Exemples :

X10.25	Affectation de la valeur +10,25 à l'adresse X
X-10.25	Affectation de la valeur -10,25 à l'adresse X
X0.25	Affectation de la valeur +0,25 à l'adresse X
X.25	Affectation de la valeur +0,25 à l'adresse X, sans "0" en tête
X=-.1EX-3	Affectation de la valeur $-0,1 \cdot 10^{-3}$ à l'adresse X
X0	Affectation de la valeur 0 à l'adresse X (X0 ne peut pas être remplacé par X)

Remarque

Si, dans le cas d'une adresse avec notation décimale admise, vous écrivez un nombre de décimales supérieur au nombre prévu pour cette adresse, la valeur sera arrondie au nombre de décimales initialement fixé.

Constantes hexadécimales

Les constantes interprétées comme des valeurs hexadécimales sont également admises. Dans ce cas, les lettres "A" à "F" sont représentatives des chiffres hexadécimaux de 10 à 15.

Les constantes hexadécimales sont écrites entre apostrophes et sont précédées de la lettre "H" suivie de la valeur hexadécimale. Les séparateurs entre les lettres et les chiffres sont admis.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H3C7F'	; Affectation de constantes hexadécimales au paramètre machine : MD18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK

Remarque

Le nombre maximum de caractères est limité par la plage de valeurs des données de type entier.

Constantes binaires

Les constantes interprétées comme des valeurs binaires sont également admises. Dans ce cas, seuls les chiffres "0" et "1" sont utilisés.

Les constantes binaires sont écrites entre apostrophes et sont précédées de la lettre "B" suivie de la valeur binaire. Les séparateurs entre les chiffres sont admis.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
<code>\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'</code>	<code>; L'affectation de constantes binaires active les bit0 et bit7 dans le paramètre machine.</code>

Remarque

Le nombre maximum de caractères est limité par la plage de valeurs des données de type entier.

Tableaux

16.1 Instructions

Légende :

- 1) Prise d'effet de l'instruction :
- m modale
 - b bloc par bloc (non modale)
- 2) Référence au document contenant la description complète de l'instruction :
- PGsI* Manuel de programmation Notions de base
 - PGAsI* Manuel de programmation Notions complémentaires
 - BNMsI* Manuel de programmation Cycles de mesure
 - BHDsI* Manuel d'utilisation Tournage
 - BHFsl* Manuel d'utilisation Fraisage
 - FB1 ()* Description fonctionnelle Fonctions de base (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
 - FB2 ()* Description fonctionnelle Fonctions d'extension (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
 - FB3 ()* Description fonctionnelle Fonctions spéciales (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
 - FBSIsI* Description fonctionnelle Safety Integrated
 - FBSY* Description fonctionnelle Actions synchrones
 - FBW* Description fonctionnelle Gestion d'outils
- 3) Réglage par défaut en début du programme (dans la version de base de la commande, si elle n'a pas été programmée autrement).

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
:	Numéro du bloc principal de la CN, fin des repères de saut, opérateur de concaténation		<i>PGAsI</i>
*	Opérateur de multiplication		<i>PGAsI</i>
+	Opérateur d'addition		<i>PGAsI</i>
-	Opérateur de soustraction		<i>PGAsI</i>
<	Opérateur de comparaison, inférieur à		<i>PGAsI</i>
<<	Opérateur de concaténation pour chaînes		<i>PGAsI</i>

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
<=	Opérateur de comparaison, inférieur ou égal à		<i>PGAs/</i>
=	Opérateur d'affectation		<i>PGAs/</i>
>=	Opérateur de comparaison, supérieur ou égal à		<i>PGAs/</i>
/	Opérateur de division		<i>PGAs/</i>
/0 /7	Le bloc sera sauté (1er niveau) Le bloc sera sauté (8e niveau)		<i>PGs/</i> Masquage de blocs [Page 40]
A	Nom d'axe	m/b	<i>PGAs/</i>
A2	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	<i>PGAs/</i>
A3	Orientation de l'outil : Composante de vecteur normale à la direction/surface	b	<i>PGAs/</i>
A4	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	<i>PGAs/</i>
A5	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	<i>PGAs/</i>
ABS	Valeur absolue (montant)		<i>PGAs/</i>
AC	Cotation absolue de coordonnées/positions	b	<i>PGs/</i> Indication de cotes absolues (G90, AC) [Page 166]
ACC	Influence de l'accélération axiale actuelle	m	<i>PGs/</i> Correction programmable de l'accélération (ACC) (option) [Page 138]
ACCLIMA	Influence de l'accélération axiale maximale actuelle	m	<i>PGs/</i> Influence de l'accélération dans le cas des axes asservis (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA) [Page 411]
ACN	Cotation absolue pour axes rotatifs, accostage de position dans le sens négatif	b	<i>PGs/</i> Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN) [Page 173]
ACOS	Arc cosinus (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i>
ACP	Cotation absolue pour axes rotatifs, accostage de position dans le sens positif	b	<i>PGs/</i> Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN) [Page 173]
ACTBLOCNO	Affichage du numéro courant d'un bloc d'alarme, même si "Inhibition de l'affichage du bloc courant" (DISPLOF) est actif !		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ADDFRAME	Prise en compte et éventuellement activation d'un frame mesuré		<i>PGAs/</i> , <i>FB1(K2)</i>
ADIS	Distance de transition entre blocs pour fonctions d'interpolation G1, G2, G3, ...	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
ADISPOS	Distance de transition entre blocs pour vitesse rapide G0	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
ADISPOSA	Dimension de la fenêtre de tolérance pour IPOBRKA	m	<i>PGAs/</i>
ALF	Angle de relèvement rapide	m	<i>PGAs/</i>
AMIRROR	Fonction miroir programmable	b	<i>PGs/</i> Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR) [Page 365]
AND	ET logique		<i>PGAs/</i>
ANG	Angle d'élément de contour	b	<i>PGs/</i> Éléments de contour : une droite (ANG) [Page 236]
AP	Angle polaire	m/b	<i>PGs/</i> Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires (G0, G1, G2, G3, AP, RP) [Page 195]
APR	Droit d'accès en lecture / à l'affichage		<i>PGAs/</i>
APRB	Droit d'accès en lecture, BTSS		<i>PGAs/</i>
APRP	Droit d'accès en lecture, programme pièce		<i>PGAs/</i>
APW	Droit d'accès en écriture		<i>PGAs/</i>
APWB	Droit d'accès en écriture, BTSS		<i>PGAs/</i>
APWP	Droit d'accès en écriture, programme pièce		<i>PGAs/</i>
APX	Définition de la protection d'accès pour l'exécution de l'élément de langage indiqué		<i>PGAs/</i>
AR	Angle au centre	m/b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec angle au centre et centre (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., AR) [Page 216]
AROT	Rotation programmable	b	<i>PGs/</i> Rotation programmable (ROT, AROT, RPL) [Page 350]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
AROTS	Programmation de rotations de frames avec des angles solides	b	<i>PGs/</i> Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS) [Page 360]
AS	Définition d'une macro-instruction		<i>PGAs/</i>
ASCALE	Mise à l'échelle programmable	b	<i>PGs/</i> Facteur d'échelle programmable (SCALE, ASCALE) [Page 362]
ASIN	Fonction de calcul, arc sinus		<i>PGAs/</i>
ASPLINE	Akima Spline	m	<i>PGAs/</i>
ATAN2	Arc tangente 2		<i>PGAs/</i>
ATOL	Tolérance spécifique à l'axe pour fonctions de compresseur, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement		<i>PGAs/</i>
ATRANS	Décalage additif programmable	b	<i>PGs/</i> Décalage d'origine (TRANS, ATRANS) [Page 343]
AX	Descripteur d'axe variable	m/b	<i>PGAs/</i>
AXCTSWE	Rotation conteneur d'axes		<i>PGAs/</i>
AXCTSWEC	Supprimer la validation de la rotation du conteneur d'axes		<i>PGAs/</i>
AXCTSWED	Rotation du conteneur d'axes (variante d'instruction pour la mise en service !)		<i>PGAs/</i>
AXIS	Descripteur d'axe, adresse d'axe		<i>PGAs/</i>
AXNAME	Conversion de la chaîne d'entrée en descripteur d'axe		<i>PGAs/</i>
AXSTRING	Conversion de la chaîne en numéro de broche		<i>PGAs/</i>
AXTOCHAN	Demande d'axe pour un canal donné Est possible depuis le programme CN ou à partir d'une action synchrone.		<i>PGAs/</i>
AXTOSPI	Conversion du descripteur d'axe en indice de broche		<i>PGAs/</i>
B	Nom d'axe	m/b	<i>PGAs/</i>
B2	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	<i>PGAs/</i>
B3	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
B4	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	<i>PGAs/</i>
B5	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	<i>PGAs/</i>
B_AND	ET sur bits		<i>PGAs/</i>
B_OR	OU sur bits		<i>PGAs/</i>
B_NOT	Négation sur bits		<i>PGAs/</i>
B_XOR	OU exclusif sur bits		<i>PGAs/</i>
BAUTO	Définition de la première section spline par les 3 points suivants	m	<i>PGAs/</i>
BLOC	Définition, en association avec le mot-clé TO, de la section de programme à exécuter dans un sous-programme indirect		<i>PGAs/</i>
BLSYNC	L'exécution de la routine d'interruption ne doit commencer qu'au changement de bloc suivant		<i>PGAs/</i>
BNAT ³⁾	Raccordement naturel avec le premier bloc spline	m	<i>PGAs/</i>
BOOL	Type de données : valeurs booléennes TRUE / FALSE ou 1/0		<i>PGAs/</i>
BOUND	Vérifie si la valeur se trouve la plage de valeurs définie. Egalité retourne la valeur de test.		<i>PGAs/</i>
BRISK ³⁾	Accélération résultante sous forme d'échelon	m	<i>PGs/</i> Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA) [Page 408]
BRISKA	Activer l'accélération résultante par échelon pour les axes programmés		<i>PGs/</i> Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA) [Page 408]
BSPLINE	B Spline	m	<i>PGAs/</i>
BTAN	Raccordement tangentiel avec le premier bloc spline	m	<i>PGAs/</i>
C	Nom d'axe	m/b	<i>PGAs/</i>
C2	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	<i>PGAs/</i>
C3	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	<i>PGAs/</i>

Tableaux

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
C4	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	<i>PGAs/</i>
C5	Orientation de l'outil : Vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	<i>PGAs/</i>
CAC	Accostage absolu d'une position		<i>PGAs/</i>
CACN	Valeur rangée dans table est accostée de façon absolue en sens négatif		<i>PGAs/</i>
CACP	Valeur rangée dans table est accostée de façon absolue en sens positif		<i>PGAs/</i>
CALCDAT	Calcul du rayon et du centre d'un cercle passant par 3 ou 4 points		<i>PGAs/</i>
CALCPOSI	Vérification de la violation de la zone de protection, de la limitation de la zone de travail et des limites logicielles		<i>PGAs/</i>
CALL	Appel indirect de sous-programme		<i>PGAs/</i>
CALLPATH	Chemin de recherche programmable pour l'appel de sous-programmes		<i>PGAs/</i>
CANCEL	Annuler une action synchrone modale		<i>PGAs/</i>
CASE	Branchement conditionnel		<i>PGAs/</i>
CDC	Accostage direct d'une position		<i>PGAs/</i>
CDOF ³⁾	Désactivation de la surveillance anticollision	m	<i>PGs/</i> Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2) [Page 312]
CDOF2	Désactivation de la surveillance anticollision, pour fraisage périphérique 3D	m	<i>PGs/</i> Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2) [Page 312]
CDON	Activation de la surveillance anticollision	m	<i>PGs/</i> Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2) [Page 312]
CFC ³⁾	Avance constante au niveau du contour	m	<i>PGs/</i> Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN) [Page 144]
CFIN	Avance constante uniquement pour courbure concave, pas pour courbure convexe	m	<i>PGs/</i> Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN) [Page 144]
CFINE	Affectation d'un décalage fin à une variable FRAME		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CFTCP	Avance constante au point de référence de l'arête tranchante de l'outil, trajectoire centrale	m	<i>PGs/</i> Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN) [Page 144]
CHAN	Spécification du domaine de validité de données		<i>PGAs/</i>
CHANDATA	Réglage du numéro de canal pour des accès à des données de canal		<i>PGAs/</i>
CHAR	Type de données : Caractère ASCII		<i>PGAs/</i>
CHECKSUM	Forme la somme de contrôle du tableau en tant que chaîne de caractères avec une longueur fixe		<i>PGAs/</i>
CHF	Chanfrein ; valeur = longueur du chanfrein	b	<i>PGs/</i> Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]
CHKDM	Contrôle d'univocité dans un magasin		<i>FBW</i>
CHKDNO	Contrôle d'univocité des numéros D		<i>PGAs/</i>
CHR	Chanfrein ; valeur = longueur du chanfrein dans la direction du déplacement		<i>PGs/</i> Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]
CIC	Accostage incrémental d'une position		<i>PGAs/</i>
CIP	Interpolation circulaire avec point intermédiaire	m	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) [Page 220]
CLEARM	Effacement d'une/de plusieurs marques de coordination entre canaux		<i>PGAs/</i>
CLRINT	Annuler une interruption		<i>PGAs/</i>
CMIRROR	Fonction miroir par rapport à un axe de coordonnées		<i>PGAs/</i>
COARSEA	Fin du déplacement lors de l'atteinte de "Arrêt précis grossier"	m	<i>PGAs/</i>
COMPCAD	Activation du compacteur : Gain de surface optimisé pour programmes CAD	m	<i>PGAs/</i>
COMPCURV	Activation du compacteur : polynômes à courbure continue	m	<i>PGAs/</i>
COMPLETE	Instruction de commande pour la lecture et l'écriture de données		<i>PGAs/</i>
COMPOF ³⁾	Désactivation du compacteur	m	<i>PGAs/</i>
COMPON	Activation du compacteur		<i>PGAs/</i>

Tableaux

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CONTDCON	Activation du décodage du contour, sous forme tabulaire		<i>PGAs/</i>
CONTPRON	Activation de la préparation des références		<i>PGAs/</i>
CORROF	Désélection de tous les déplacements forcés actifs.		<i>PGs/</i> Désélection des déplacements forcés (DRFOF, CORROF) [Page 375]
COS	Cosinus (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i>
COUPDEF	Définition groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones		<i>PGAs/</i>
COUPDEL	Suppression groupe boîtes électroniques		<i>PGAs/</i>
COUPOF	Activation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones		<i>PGAs/</i>
COUPOFS	Désactivation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones avec arrêt de la broche asservie		<i>PGAs/</i>
COUPON	Activation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones		<i>PGAs/</i>
COUPONC	Activation du groupe boîtes électroniques / groupe broches synchrones avec prise en charge de la programmation précédente		<i>PGAs/</i>
COUPRES	Réinitialisation groupe boîtes électroniques		<i>PGAs/</i>
CP	Déplacement avec interpolation	m	<i>PGAs/</i>
CPRECOF ³⁾	Désactivation de la précision de contour programmable	m	<i>PGs/</i> Précision du contour (CPRECON, CPRECOF) [Page 416]
CPRECON	Précision de contour programmable activée	m	<i>PGs/</i> Précision du contour (CPRECON, CPRECOF) [Page 416]
CPROT	Activation/désactivation d'une zone de protection spécifique à un canal		<i>PGAs/</i>
CPROTDEF	Définition d'une zone de protection spécifique au canal		<i>PGAs/</i>
CR	Rayon du cercle	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec rayon et point final (G2/ G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., CR) [Page 214]
CROT	Rotation du système de coordonnées courant		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CROTS	Rotations de frames programmables avec angles solides (rotation dans les axes indiqués)	b	<i>PGs/</i> Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS) [Page 360]
CRPL	Rotation de frame dans un plan quelconque		<i>FB1(K2)</i>
CSCALE	Facteur d'échelle pour plusieurs axes		<i>PGAs/</i>
CSPLINE	Spline cubique	m	<i>PGAs/</i>
CT	Cercle avec transition tangentielle	m	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec transition tangentielle (CT, X... Y... Z...) [Page 223]
CTAB	Déterminer position axe asservi correspondant à position axe pilote d'après table de courbe		<i>PGAs/</i>
CTABDEF	Activation définition de table		<i>PGAs/</i>
CTABDEL	Effacer une table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABEND	Désactivation définition de table		<i>PGAs/</i>
CTABEXISTS	Vérifie la table de courbe ayant le numéro n		<i>PGAs/</i>
CTABFNO	Nombre des tables de courbes encore possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i>
CTABFPOL	Nombre des polynômes encore possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i>
CTABFSEG	Nombre des segments de courbes encore possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i>
CTABID	Indication du numéro de table de la nième table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABINV	Déterminer position axe pilote correspondant à position axe asservi d'après table de courbe		<i>PGAs/</i>
CTABISLOCK	Retourne l'état de blocage de la table de courbes ayant le numéro n		<i>PGAs/</i>
CTABLOCK	Verrouillage de la suppression et de l'écrasement		<i>PGAs/</i>
CTABMEMTYP	Retourne la mémoire dans laquelle se trouve la table de courbes ayant le numéro n.		<i>PGAs/</i>
CTABMPOL	Nombre maximum des polynômes possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i>

Tableaux

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CTABMSEG	Nombre maximum des segments de courbes possibles dans la mémoire		<i>PGAs/</i>
CTABNO	Nombre de tables de courbes définies dans SRAM ou DRAM		<i>FB3(M3)</i>
CTABNOMEM	Nombre de tables de courbes définies dans SRAM ou DRAM		<i>PGAs/</i>
CTABPERIOD	Restitue la périodicité de la table de courbes de numéro n		<i>PGAs/</i>
CTABPOL	Nombre des polynômes déjà utilisés dans la mémoire		<i>PGAs/</i>
CTABPOLID	Nombre des polynômes de courbes de la table de courbes ayant le numéro n		<i>PGAs/</i>
CTABSEG	Nombre des segments de courbes déjà utilisés dans la mémoire		<i>PGAs/</i>
CTABSEGID	Nombre des segments de courbes de la table de courbe ayant le numéro n		<i>PGAs/</i>
CTABSEV	Indique la valeur de fin de l'axe asservi du segment de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABSSV	Indique la valeur de départ de l'axe asservi du segment de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABTEP	Indique la valeur de l'axe pilote à la fin de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABTEV	Indique la valeur de l'axe asservi à la fin de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABTMAX	Indique la valeur maximale de l'axe asservi de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABTMIN	Indique la valeur minimale de l'axe asservi de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABTSP	Indique la valeur de l'axe pilote au début de la table de courbes.		<i>PGAs/</i>
CTABTSV	Indique la valeur de l'axe asservi au début de la table de courbes		<i>PGAs/</i>
CTABUNLOCK	Annulation du verrouillage de la suppression et de l'écrasement		<i>PGAs/</i>
CTOL	Tolérance de contour pour fonctions de compresseur, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement		<i>PGAs/</i>
CTRANS	Décalage d'origine pour plusieurs axes		<i>PGAs/</i>
CUT2D ³⁾	Correction d'outil 2D	m	<i>PGs/</i> Correction d'outil 2D (CUT2D, CUT2DF) [Page 316]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CUT2DF	La correction d'outil 2D agit de façon relative par rapport au frame actuel (plan incliné).	m	<i>PGs/</i> Correction d'outil 2D (CUT2D, CUT2DF) [Page 316]
CUT3DC	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique	m	<i>PGAs/</i>
CUT3DCC	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation	m	<i>PGAs/</i>
CUT3DCCD	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation avec outil différentiel	m	<i>PGAs/</i>
CUT3DF	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout	m	<i>PGAs/</i>
CUT3DFF	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, dépendante du frame actif	m	<i>PGAs/</i>
CUT3DFS	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, indépendante du frame actif	m	<i>PGAs/</i>
CUTCONOF ³⁾	Désactivation de la correction constante de rayon	m	<i>PGs/</i> Maintenir constante la correction de rayon d'outil (CUTCONON, CUTCONOF) [Page 319]
CUTCONON	Activation de la correction constante de rayon	m	<i>PGs/</i> Maintenir constante la correction de rayon d'outil (CUTCONON, CUTCONOF) [Page 319]
CUTMOD	Activation de la fonction "Modification des données de correction pour outils indexables"		<i>PGAs/</i>
CYCLE60	Cycle technologique : Cycle gravure		<i>PGAs/</i>
CYCLE61	Cycle technologique : Surfaçage		<i>PGAs/</i>
CYCLE62	Cycle technologique : Appel de contour		<i>PGAs/</i>
CYCLE63	Cycle technologique : Fraisage de poche de contour		<i>PGAs/</i>
CYCLE64	Cycle technologique : Pré-perçage de poche de contour		<i>PGAs/</i>
CYCLE70	Cycle technologique : Fraisage de filetage		<i>PGAs/</i>
CYCLE72	Cycle technologique : Fraisage en contournage		<i>PGAs/</i>
CYCLE76	Cycle technologique : Fraisage d'un tourillon rectangulaire		<i>PGAs/</i>

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CYCLE77	Cycle technologique : Fraisage d'un tourillon circulaire		<i>PGAs/</i>
CYCLE78	Cycle technologique : Perçage/fraisage de filetage		<i>PGAs/</i>
CYCLE79	Cycle technologique : Polyèdre		<i>PGAs/</i>
CYCLE81	Cycle technologique : Perçage, centrage		<i>PGAs/</i>
CYCLE82	Cycle technologique : Perçage, lamage		<i>PGAs/</i>
CYCLE83	Cycle technologique : Perçage profond		<i>PGAs/</i>
CYCLE84	Cycle technologique : Taraudage sans porte-taraud compen- sateur		<i>PGAs/</i>
CYCLE85	Cycle technologique : Alésage		<i>PGAs/</i>
CYCLE86	Cycle technologique : Alésage		<i>PGAs/</i>
CYCLE92	Cycle technologique : Tronçonnage		<i>PGAs/</i>
CYCLE98	Cycle technologique : Concaténation de filetages		<i>PGAs/</i>
CYCLE99	Cycle technologique : Filetage au tour		<i>PGAs/</i>
CYCLE800	Cycle technologique : Pivotement		<i>PGAs/</i>
CYCLE801	Cycle technologique : Réseau de trous ou cadre		<i>PGAs/</i>
CYCLE802	Cycle technologique : Positions quelconques		<i>PGAs/</i>
CYCLE832	Cycle technologique : Réglages High Speed		<i>PGAs/</i>
CYCLE840	Cycle technologique : Taraudage avec porte-taraud compen- sateur		<i>PGAs/</i>
CYCLE899	Cycle technologique : Fraisage d'une rainure borgne		<i>PGAs/</i>
CYCLE930	Cycle technologique : Gorge		<i>PGAs/</i>
CYCLE940	Cycle technologique : Dégagement de formes		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
CYCLE951	Cycle technologique : Chariotage		<i>PGAs/</i>
CYCLE952	Cycle technologique : Saignée de contour		<i>PGAs/</i>
CYCLE_HSC	Cycle technologique : Usinage par enlèvement de copeaux haute vitesse		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
D	Numéro de correction d'outil		<i>PGs/</i> Appel de correction d'outil D [Page 79]
D0	Pour D0, les corrections seront inopérantes pour l'outil en question		<i>PGs/</i> Appel de correction d'outil D [Page 79]
DAC	Programmation au diamètre spécifique à l'axe non modale absolue	b	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DC	Cotation absolue pour axes rotatifs, accoster directement la position	b	<i>PGs/</i> Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN) [Page 173]
DEF	Définition de variables		<i>PGAs/</i>
DEFINE	Mot-clé pour les définitions de macros		<i>PGAs/</i>
DEFAULT	Branche d'un branchement CASE		<i>PGAs/</i>
DELAYFSTON	Définition du début d'une plage d'arrêt temporisé	m	<i>PGAs/</i>
DELAYFSTOF	Définition de la fin d'une plage d'arrêt temporisé	m	<i>PGAs/</i>
DELDL	Suppression des corrections additives		<i>PGAs/</i>
DELDTG	Effacement de la distance restant à par- courir		<i>PGAs/</i>
DELETE	Effacement du fichier indiqué. Le nom du fichier peut être indiqué avec chemin d'accès et extension de fichier.		<i>PGAs/</i>
DELTOLENV	Suppression d'enregistrements de des- cription de contournage d'outil		<i>FB1(W1)</i>
DIACYCOFA	Programmation au diamètre modale spécifique à l'axe : Désactivée dans les cycles	m	<i>FB1(P1)</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
DIAM90	Programmation au diamètre pour G90 ; programmation au rayon pour G91	m	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF) [Page 178]
DIAM90A	Programmation au diamètre modale spécifique à l'axe pour G90 et AC, pro- grammation au rayon pour G91 et IC	m	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DIAMCHAN	Prise en compte de tous les axes des fonctions d'axe PM dans l'état du canal de la programmation au diamètre.		<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DIAMCHANA	Prise en compte du statut du canal de la programmation au diamètre		<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DIAMCYCOF	Programmation du diamètre spécifique au canal : Désactivée dans les cycles	m	<i>FB1(P1)</i>
DIAMOF ³⁾	Désactivation de la programmation du diamètre Désactivée état initial, voir le constructeur de la machine	m	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF) [Page 178]
DIAMOFA	Programmation modale du diamètre spécifique à l'axe : Désactivée état initial, voir le constructeur de la machine	m	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DIAMON	Désactivation de la programmation du diamètre activé	m	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF) [Page 178]
DIAMONA	Programmation modale du diamètre spécifique à l'axe : Activée validation, voir le constructeur de la machine	m	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DIC	Programmation au diamètre spécifique à l'axe non modale relative	b	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
DILF	Trajectoire de retrait (longueur)	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLF- MASK, POLFMLIN) [Page 265]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
DISABLE	Désactivation d'une interruption		<i>PGAs/</i>
DISC	Agrandissement arc de raccordement { Correction du rayon d'outil	m	<i>PGs/</i> Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC) [Page 293]
DISCL	Distance entre le point final du mouvement de pénétration rapide et le plan d'usinage		<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
DISPLOF	Inhibition de l'affichage du bloc courant		<i>PGAs/</i>
DISPLON	Annulation de l'inhibition d'affichage du bloc courant		<i>PGAs/</i>
DISPR	Différence sur le contour pour repositionnement	b	<i>PGAs/</i>
DISR	Distance de repositionnement	b	<i>PGAs/</i>
DITE	Course de freinage en filetage à l'outil	m	<i>PGs/</i> Courses d'accélération et de freinage programmées (DITS, DITE) [Page 254]
DITS	Course d'accélération en filetage à l'outil	m	<i>PGs/</i> Courses d'accélération et de freinage programmées (DITS, DITE) [Page 254]
DIV	Division avec résultat entier		<i>PGAs/</i>
DL	Sélection de la correction d'outil additive fonction de l'endroit (DL, correction de la somme, mise en place)	m	<i>PGAs/</i>
DO	Mot-clé pour action synchrone, déclenche une action lorsque la condition est remplie		<i>PGAs/</i>
DRFOF	Désactivation (effacement) des décalages par manivelle (DRF)	m	<i>PGs/</i> Désélection des déplacements forcés (DRFOF, CORROF) [Page 375]
DRIVE	Accélération tangentielle fonction de la vitesse	m	<i>PGs/</i> Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA) [Page 408]
DRIVEA	Activation de la courbe d'accélération coudée pour les axes programmés		<i>PGs/</i> Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA) [Page 408]
DYNFINISH	Dynamique pour super finition	m	<i>PGs/</i> Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH) [Page 413]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
DYNNORM	Dynamique normale	m	<i>PGs/</i> Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH) [Page 413]
DYNPOS	Dynamique pour mode positionnement, taraudage	m	<i>PGs/</i> Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH) [Page 413]
DYNROUGH	Dynamique pour ébauche	m	<i>PGs/</i> Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH) [Page 413]
DYNSEMIFIN	Dynamique pour finition	m	<i>PGs/</i> Activation de valeurs dynamiques spécifiques à la technologie (DYNNORM, DYNPOS, DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH) [Page 413]
DZERO	Déclare tous les numéros D de l'unité TO non valides		<i>PGAs/</i>
EAUTO	Détermination de la dernière section spline avec les 3 derniers points	m	<i>PGAs/</i>
EGDEF	Définition d'un réducteur électronique		<i>PGAs/</i>
EGDEL	Suppression de la définition de couplage pour l'axe asservi		<i>PGAs/</i>
EGOFC	Désactivation continue de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i>
EGOFS	Désactivation sélective de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i>
EGON	Activation de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i>
EGONSYN	Activation de l'entraînement électronique		<i>PGAs/</i>
EGONSYNE	Activation de l'entraînement électronique, avec prédéfinition du mode d'accostage		<i>PGAs/</i>
ELSE	Branchement si condition IF pas remplie		<i>PGAs/</i>
ENABLE	Activation d'une interruption		<i>PGAs/</i>
ENAT ³⁾	Raccordement naturel avec le bloc de déplacement suivant	m	<i>PGAs/</i>
ENDFOR	Dernière ligne d'une boucle de comptage FOR		<i>PGAs/</i>
ENDIF	Dernière ligne d'un branchement IF		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ENDLABEL	Repère de fin pour répétitions du programme pièce via REPEAT		<i>PGAsI, FB1(K1)</i>
ENDLOOP	Dernière ligne d'une boucle sans fin LOOP		<i>PGAsI</i>
ENDPROC	Dernière ligne d'un programme commençant par PROC		
ENDWHILE	Dernière ligne d'une boucle WHILE		<i>PGAsI</i>
ESRR	Paramétrage d'un retrait AER piloté par le variateur dans le variateur		<i>PGAsI</i>
ESRS	Paramétrage d'un arrêt AER piloté par le variateur dans le variateur		<i>PGAsI</i>
ETAN	Raccordement tangentiel avec le bloc de déplacement suivant en début de courbe de type spline	m	<i>PGAsI</i>
EVERY	Exécution d'une action synchrone lors de la transition de la condition de FALSE à TRUE		<i>PGAsI</i>
EX	Mot-clé pour l'affectation en notation exponentielle		<i>PGAsI</i>
EXECSTRING	Transfert d'une variable STRING avec la ligne du programme pièce à exécuter		<i>PGAsI</i>
EXEC TAB	Exécution d'un élément d'une table de déplacements		<i>PGAsI</i>
EXECUTE	Activation de l'exécution du programme		<i>PGAsI</i>
EXP	Fonction exponentielle ex		<i>PGAsI</i>
EXTCALL	Exécution de sous-programme externe		<i>PGAsI</i>
EXTCLOSE	Fermeture de l'appareil / du fichier externe ouvert pour écriture		<i>PGAsI</i>
EXTERN	Déclaration d'un sous-programme avec transfert de paramètres		<i>PGAsI</i>
EXTOPEN	Ouverture pour écriture de l'appareil / du fichier externe pour le canal		<i>PGAsI</i>
F	Valeur d'avance (l'arrêt temporisé est programmé aussi avec F en liaison avec G4)		<i>PGsI</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) [Page 109]
FA	Avance axiale	m	<i>PGsI</i> Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) [Page 118]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
FAD	Avance d'approche pour accostage et retrait en douceur		<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
FALSE	Constante logique : faux		<i>PGAs/</i>
FB	Avance non modale		<i>PGs/</i> Avance à effet non modal (FB) [Page 150]
FCTDEF	Définir une fonction polynôme		<i>PGAs/</i>
FCUB	Avance variable selon une courbe de type spline cubique	m	<i>PGAs/</i>
FD	Avance tangentielle pour correction par manivelle	b	<i>PGs/</i> Avance avec correction par manivelle (FD, FDA) [Page 140]
FDA	Avance axiale pour correction par manivelle	b	<i>PGs/</i> Avance avec correction par manivelle (FD, FDA) [Page 140]
FENDNORM	Décélération aux angles OFF	m	<i>PGAs/</i>
FFWOF ³⁾	Désactivation de la commande anticipatrice	m	<i>PGs/</i> Déplacement avec commande anticipatrice (FFWON, FFWOF) [Page 415]
FFWON	Activation de la commande anticipatrice	m	<i>PGs/</i> Déplacement avec commande anticipatrice (FFWON, FFWOF) [Page 415]
FGREF	Rayon de référence pour les axes rotatifs ou facteurs de référence de trajectoire pour les axes d'orientation (interpolation vectorielle)	m	<i>PGs/</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]
FGROUPE	Sélection de l'axe ou des axes avec avance tangentielle		<i>PGs/</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]
FI	Paramètre d'accès aux données frame : Décalage fin		<i>PGAs/</i>
FIFOCTRL	Commande de la mémoire tampon d'exécution	m	<i>PGAs/</i>
FILEDATE	Fournit la date du dernier accès en écriture au fichier		<i>PGAs/</i>
FILEINFO	Fournit la somme de FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT et FILETIME		<i>PGAs/</i>
FILESIZE	Fournit la taille actuelle du fichier		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
FILESTAT	Fournit l'état du fichier des droits lecture, écriture, exécution, affichage, suppression (rwxsd)		<i>PGAs/</i>
FILETIME	Fournit l'heure du dernier accès en écriture au fichier		<i>PGAs/</i>
FINEA	Fin du déplacement lors de l'atteinte de "Arrêt précis fin"	m	<i>PGAs/</i>
FL	Vitesse limite pour axes synchrones	m	<i>PGs/</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]
FLIN	Avance variable linéairement	m	<i>PGAs/</i>
FMA	Plusieurs avances axiales	m	<i>PGs/</i> Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA) [Page 147]
FNORM ³⁾	Avance normale selon DIN66025	m	<i>PGAs/</i>
FOCOF	Désactivation du déplacement avec réduction du couple/force	m	<i>PGAs/</i>
FOCON	Activation du déplacement avec réduction du couple/force	m	<i>PGAs/</i>
FOR	Boucle de comptage avec nombre fixe d'itérations		<i>PGAs/</i>
FP	Point fixe : numéro du point fixe à accoster	b	<i>PGs/</i> Accostage d'un point fixe (G75, G751) [Page 398]
FPO	Variation de l'avance programmée par le biais d'un polynôme		<i>PGAs/</i>
FPR	Identification axe rotatif		<i>PGs/</i> Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) [Page 132]
FPRAOF	Désactivation de l'avance par tour		<i>PGs/</i> Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) [Page 132]
FPRAON	Activation de l'avance par tour		<i>PGs/</i> Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) [Page 132]
FRAME	Type de données pour la définition des systèmes de coordonnées		<i>PGAs/</i>
FRC	Avance pour rayon et chanfrein	b	<i>PGs/</i> Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]
FRCM	Avance modale pour rayon et chanfrein	m	<i>PGs/</i> Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]

Tableaux

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
FROM	L'action est exécutée lorsque la condition est remplie une fois et tant que l'action synchrone est active		<i>PGAs/</i>
FTOC	Modifier la correction d'outil fine		<i>PGAs/</i>
FTOCOF ³⁾	Désactivation de la correction d'outil fine active en ligne	m	<i>PGAs/</i>
FTOCON	Activation de la correction d'outil fine active en ligne	m	<i>PGAs/</i>
FXS	Déplacement en butée activé	m	<i>PGs/</i> Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW) [Page 403]
FXST	Limite de couple pour l'accostage de butée	m	<i>PGs/</i> Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW) [Page 403]
FXSW	Fenêtre de surveillance pour l'accostage de butée		<i>PGs/</i> Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW) [Page 403]
FZ	Avance	m	<i>PGs/</i> Avance de dent (G95 FZ) [Page 151]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G0	Interpolation linéaire en vitesse rapide (déplacement à vitesse rapide)	m	<i>PGs/</i> Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF) [Page 199]
G1 ³⁾	Interpolation linéaire avec avance	m	<i>PGs/</i> Interpolation linéaire (G1) [Page 204]
G2	Interpolation circulaire sens horaire	m	<i>PGs/</i> Types d'interpolations circulaires (G2/G3, ...) [Page 207]
G3	Interpolation circulaire sens antihoraire	m	<i>PGs/</i> Types d'interpolations circulaires (G2/G3, ...) [Page 207]
G4	Arrêt temporisé, prédéterminé dans le temps	b	<i>PGs/</i> Arrêt temporisé (G4) [Page 417]
G5	Rectification en plongée oblique	b	<i>PGAs/</i>
G7	Mouvement compensatoire pour la rectification en plongée oblique	b	<i>PGAs/</i>
G9	Arrêt précis - réduction de vitesse	b	<i>PGs/</i> Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603) [Page 325]
G17 ³⁾	Sélection du plan de travail X/Y	m	<i>PGs/</i> Sélection du plan de travail (G17/G18/G19) [Page 163]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G18	Sélection du plan de travail Z/X	m	<i>PGs/</i> Sélection du plan de travail (G17/G18/G19) [Page 163]
G19	Sélection du plan de travail Y/Z	m	<i>PGs/</i> Sélection du plan de travail (G17/G18/G19) [Page 163]
G25	Limitation inférieure de la zone de travail	b	<i>PGs/</i> Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26) [Page 108]
G26	Limitation supérieure de la zone de travail	b	<i>PGs/</i> Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26) [Page 108]
G33	Filetage à pas constant	m	<i>PGs/</i> Filetage avec pas constant (G33) [Page 246]
G34	Filetage avec pas en progression linéaire	m	<i>PGs/</i> Filetage avec pas croissant ou décroissant (G34, G35) [Page 256]
G35	Filetage avec pas en régression linéaire	m	<i>PGs/</i> Filetage avec pas croissant ou décroissant (G34, G35) [Page 256]
G40 ³⁾	Désactivation de la correction du rayon de l'outil	m	<i>PGs/</i> Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN) [Page 275]
G41	Correction du rayon de l'outil à gauche du contour	m	<i>PGs/</i> Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN) [Page 275]
G42	Correction du rayon de l'outil à droite du contour	m	<i>PGs/</i> Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN) [Page 275]
G53	Inhibition du décalage d'origine courant (non modal)	b	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G54	1er décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G55	2ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G56	3ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G57	4ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G58 (840D sl)	Décalage d'origine programmable axial absolu, décalage grossier	b	<i>PGs/</i> Décalage d'origine axial (G58, G59) [Page 347]

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G58 (828D)	5ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G59 (840D sl)	Décalage d'origine programmable axial additif, décalage fin	b	<i>PGs/</i> Décalage d'origine axial (G58, G59) [Page 347]
G59 (828D)	6ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G60 ³⁾	Arrêt précis - réduction de vitesse	m	<i>PGs/</i> Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603) [Page 325]
G62	Décélération aux angles intérieurs avec correction du rayon d'outil activée (G41, G42)	m	<i>PGAs/</i>
G63	Taraudage avec porte-taraud compensateur	b	<i>PGs/</i> Taraudage avec porte-fourreau compensateur (G63) [Page 263]
G64	Contournage	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
G70	Cotation en pouce pour indications géométriques (longueurs)	m	<i>PGs/</i> Indication de cotes en pouces ou de cotes métriques (G70/G700, G71/G710) [Page 175]
G71 ³⁾	Cotation métrique pour indications géométriques (longueurs)	m	<i>PGs/</i> Indication de cotes en pouces ou de cotes métriques (G70/G700, G71/G710) [Page 175]
G74	Accostage point de référence	b	<i>PGs/</i> Accostage du point de référence (G74) [Page 397]
G75	Accostage d'un point fixe	b	<i>PGs/</i> Accostage d'un point fixe (G75, G751) [Page 398]
G90 ³⁾	Introduction des cotes en valeurs absolues	m/b	<i>PGs/</i> Indication de cotes absolues (G90, AC) [Page 166]
G91	Indication de cotes relatives	m/b	<i>PGs/</i> Indication de cotes relatives (G91, IC) [Page 169]
G93	Avance en sens inverse du temps tr/min	m	<i>PGs/</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]
G94 ³⁾	Avance linéaire F en mm/min ou pouce/min et degré/min	m	<i>PGs/</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]
G95	Avance par tour F en mm/tr, inch/tr	m	<i>PGs/</i> Avance (G93, G94, G95, F, FGROUPE, FL, FGREF) [Page 109]
G96	Activation de la vitesse de coupe constante (comme G95)	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G97	Désactivation de la vitesse de coupe constante (comme G95)	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
G110	Programmation du pôle par rapport à la dernière position de consigne programmée	b	<i>PGs/</i> Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112) [Page 193]
G111	Programmation du pôle par rapport à l'origine pièce courante	b	<i>PGs/</i> Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112) [Page 193]
G112	Programmation du pôle par rapport au dernier pôle valable	b	<i>PGs/</i> Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112) [Page 193]
G140 ³⁾	Sens d'accostage WAB fixé par G41/G42	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G141	Sens d'accostage WAB à gauche du contour	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G142	Sens d'accostage WAB à droite du contour	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G143	Sens d'accostage WAB en fonction tangente	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G147	Accostage en douceur en ligne droite	b	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G148	Retrait en douceur en ligne droite	b	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G153	Inhibition des frames courants, y compris le frame de base	b	<i>PGs/</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G247	Accostage en douceur en quart de cercle	b	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G248	Retrait en douceur en quart de cercle	b	<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G290	Basculement vers mode SINUMERIK en MARCHE	m	<i>FBW</i>
G291	Basculement vers mode ISO2/3 en MARCHE	m	<i>FBW</i>
G331	Taraudage sans porte-taraud compensateur, pas positif, filetage à droite	m	<i>PGsI</i> Taraudage sans porte-taraud compensateur, (G331, G332) [Page 258]
G332	Taraudage sans porte-taraud compensateur, pas négatif, filetage à gauche	m	<i>PGsI</i> Taraudage sans porte-taraud compensateur, (G331, G332) [Page 258]
G340 ³⁾	Accostage dans l'espace (simultanément en profondeur et dans le plan (hélice))	m	<i>PGsI</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G341	D'abord approche dans l'axe perpendiculaire (z), puis accostage dans le plan	m	<i>PGsI</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G347	Accostage en douceur en demi-cercle	b	<i>PGsI</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G348	Retrait en douceur en demi-cercle	b	<i>PGsI</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
G450 ³⁾	Arc de raccordement	m	<i>PGsI</i> Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC) [Page 293]
G451	Point d'intersection des équidistantes	m	<i>PGsI</i> Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC) [Page 293]
G460 ³⁾	Activation de la détection des violations du contour pour le bloc d'accostage et de retrait	m	<i>PGsI</i> Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462) [Page 308]
G461	Insertion d'un cercle dans le bloc CRO	m	<i>PGsI</i> Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462) [Page 308]
G462	Insertion d'une droite dans le bloc CRO	m	<i>PGsI</i> Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462) [Page 308]
G500 ³⁾	Désactivation de tous les frames réglables, les frames de base sont actifs	m	<i>PGsI</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]
G505 ... G599	5 ... 99ème décalage d'origine réglable	m	<i>PGsI</i> Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) [Page 157]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G601 ³⁾	Changement de bloc lors arrêt précis fin	m	<i>PGs/</i> Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603) [Page 325]
G602	Changement de bloc lors arrêt précis grossier	m	<i>PGs/</i> Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603) [Page 325]
G603	Changement de bloc en fin de bloc IPO	m	<i>PGs/</i> Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603) [Page 325]
G621	Décélération à tous les angles	m	<i>PGAs/</i>
G641	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (= distance de transition programmable)	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
G642	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
G643	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc)	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
G644	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
G645	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies	m	<i>PGs/</i> Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS) [Page 328]
G700	Cotation en pouce pour indications géométriques et technologiques (longueurs, avance)	m	<i>PGs/</i> Indication de cotes en pouces ou de cotes métriques (G70/G700, G71/G710) [Page 175]
G710 ³⁾	Cotation métrique pour indications géométriques et technologiques (longueurs, avance)	m	<i>PGs/</i> Indication de cotes en pouces ou de cotes métriques (G70/G700, G71/G710) [Page 175]
G751	Accostage d'un point fixe via un point intermédiaire	b	<i>PGs/</i> Accostage d'un point fixe (G75, G751) [Page 398]
G810 ³⁾ , ..., G819	Groupe G réservé pour l'utilisateur OEM		<i>PGAs/</i>
G820 ³⁾ , ..., G829	Groupe G réservé pour l'utilisateur OEM		<i>PGAs/</i>
G931	Indication de l'avance par durée du déplacement	m	
G942	Gel de l'avance linéaire et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	m	
G952	Gel de l'avance par tour et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	m	

Tableaux

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
G961	Vitesse de coupe constante et avance linéaire	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
G962	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de coupe constante	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
G971	Geler la vitesse de broche et avance linéaire	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
G972	Gel de l'avance linéaire ou de l'avance par tour et de la vitesse de rotation de broche constante	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
G973	Avance rotative sans limitation de vitesse de la broche	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
GEOAX	Affecter de nouveaux axes de canal aux axes géométriques 1 à 3		<i>PGAs/</i>
GET	Echange de l'axe libéré entre des canaux		<i>PGAs/</i>
GETACTT	Détermination de l'outil actif parmi un groupe d'outils de même nom		<i>FBW</i>
GETACTTD	Détermination du numéro T correspondant à un numéro D absolu		<i>PGAs/</i>
GETD	Echange direct de l'axe entre des canaux		<i>PGAs/</i>
GETDNO	Fournit le numéro D d'un tranchant (CE) d'une outil (T)		<i>PGAs/</i>
GETEXET	Lecture du numéro T changé		<i>FBW</i>
GETFREELOC	Recherche d'un emplacement vide dans les magasins pour un outil donné		<i>FBW</i>
GETSELT	Délivrer le numéro T présélectionné		<i>FBW</i>
GETT	Déterminer le numéro T correspondant à un nom d'outil		<i>FBW</i>
GETTCOR	Lecture de longueurs d'outil ou de composantes de longueurs d'outil		<i>FB1(W1)</i>
GETTENV	Lecture des numéros T, D et DL		<i>FB1(W1)</i>
GOTO	Instruction de saut avec destination en aval puis en amont (vers fin puis vers début de programme)		<i>PGAs/</i>
GOTOB	Saut avec destination en amont (vers début de programme)		<i>PGAs/</i>
GOTOC	Comme GOTO, mais avec suppression de l'alarme 14080 "Destination de saut pas trouvée"		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
GOTOF	Saut avec destination en aval (vers fin programme)		<i>PGAs/</i>
GOTOS	Retour au début du programme		<i>PGAs/</i>
GP	Mot clé pour la programmation indirecte d'attributs de positions		<i>PGAs/</i>
GWPSOF	Désactiver vitesse périphérique de meule constante (VPM)	b	<i>PGs/</i> Vitesse périphérique de meule constante (GWPSON, GWPSOF) [Page 106]
GWPSON	Activer vitesse périphérique de meule constante (VPM)	b	<i>PGs/</i> Vitesse périphérique de meule constante (GWPSON, GWPSOF) [Page 106]
H...	Sortie de fonction auxiliaire à l'AP		<i>PGs/FB1(H2)</i> Sorties de fonctions auxiliaires [Page 379]
HOLES1	Cycle technologique : Rangée de trous		<i>PGAs/</i>
HOLES2	Cycle technologique : Cercle de trous		<i>PGAs/</i>
I	Paramètres d'interpolation	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) [Page 210]
I1	Coordonnée point intermédiaire	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec angle au centre et centre (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., AR) [Page 216]
IC	Saisie de cotes relatives	b	<i>PGs/</i> Indication de cotes relatives (G91, IC) [Page 169]
ICYCOF	Exécuter tous les blocs d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCOF.		<i>PGAs/</i>
ICYCON	Traitement de chaque bloc d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCON		<i>PGAs/</i>
ID	Identification pour actions synchrones modales	m	<i>PGAs/</i>
IDS	Identification pour actions synchrones statiques modales		<i>PGAs/</i>
IF	Début d'un saut conditionnel dans le programme pièce / cycle technologique		<i>PGAs/</i>
INDEX	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i>
INIPO	Initialisation des variables pour PowerOn		<i>PGAs/</i>

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
INIRE	Initialisation des variables pour Reset		<i>PGAs/</i>
INICF	Initialisation des variables pour New-Config		<i>PGAs/</i>
INIT	Sélection d'un programme CN spécifié pour exécution dans un canal déterminé		<i>PGAs/</i>
INITIAL	Génération d'un fichier INI pour tous les domaines		<i>PGAs/</i>
INT	Type de données : valeur entière avec signe		<i>PGAs/</i>
INTERSEC	Calculer le point d'intersection entre deux éléments de contour		<i>PGAs/</i>
INVCCW	Déplacer développante dans le sens antihoraire	m	<i>PGs/</i> Interpolation de développante (INVCW, INVCCW) [Page 230]
INVCW	Déplacer développante dans le sens horaire	m	<i>PGs/</i> Interpolation de développante (INVCW, INVCCW) [Page 230]
INVFRAME	Calculer le frame inverse à partir d'un frame		<i>FB1(K2)</i>
IP	Paramètre d'interpolation variable		<i>PGAs/</i>
IPOBRKA	Critère de déplacement à partir du point de déclenchement de la rampe de freinage	m	<i>PGAs/</i>
IPOENDA	Fin du déplacement lors de "Arrêt interpolateur"	m	<i>PGAs/</i>
IPTRLOCK	Gel du début de la section de programme interdit à la recherche sur le bloc de fonction machine suivant.	m	<i>PGAs/</i>
IPTRUNLOCK	Définition de la fin de la section de programme interdit à la recherche sur le bloc courant du moment d'interruption.	m	<i>PGAs/</i>
ISAXIS	Vérifier si l'axe géométrique 1 indiqué comme paramètre existe		<i>PGAs/</i>
ISD	Profondeur de pénétration	m	<i>PGAs/</i>
ISFILE	Vérifier s'il existe un fichier dans la mémoire d'application NCK		<i>PGAs/</i>
ISNUMBER	Vérifier si une chaîne de caractères peut être convertie en un nombre		<i>PGAs/</i>
ISOCALL	Appel indirect d'un programme programmé en langage ISO		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ISVAR	Vérifier si le paramètre de transfert contient une variable connue de la CN		<i>PGAs/</i>
J	Paramètres d'interpolation	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) [Page 210]
J1	Coordonnée point intermédiaire	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) [Page 220]
JERKA	Activer, pour les axes programmés, le comportement à l'accélération réglé à l'aide du PM		
JERKLIM	Réduction ou accroissement de l'à-coup axial maximal	m	<i>PGAs/</i>
JERKLIMA	Réduction ou accroissement de l'à-coup axial maximal	m	<i>PGs/</i> Influence de l'accélération dans le cas des axes asservis (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA) [Page 411]
K	Paramètres d'interpolation	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) [Page 210]
K1	Coordonnée point intermédiaire	b	<i>PGs/</i> Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) [Page 220]
KONT	Contournement du contour lors de la correction d'outil	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) [Page 286]
KONTC	Accostage / retrait avec polynôme à courbure continue	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) [Page 286]
KONTT	Accostage / retrait avec polynôme tangentiel	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) [Page 286]
L	Numéro de sous-programme	b	<i>PGAs/</i>
LEAD	Angle d'avance 1. Orientation de l'outil 2. Polynôme d'orientation	m	<i>PGAs/</i>
LEADOF	Couplage organe pilote désactivé		<i>PGAs/</i>
LEADON	Couplage organe pilote activé		<i>PGAs/</i>
LENTOAX	Fournit des informations sur l'affectation des longueurs L1, L2 et L3 de l'outil actif à l'abscisse, à l'ordonnée et à la valeur		<i>FB1(W1)</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
LFOF ³⁾	Retrait rapide pour le filetage à l'outil désactivé	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
LFON	Retrait rapide pour le filetage à l'outil activé	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
LFPOS	Retrait de l'axe introduit avec POLF-MASK ou POLFMLIN sur la position d'axe absolue programmée avec POLF	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
LFTXT	Plan du déplacement de retrait rapide déterminé par la tangente de la trajectoire et la direction actuelle de l'outil	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
LFWP	Plan du déplacement de retrait rapide déterminé par le plan de travail actuel (G17/G18/G19)	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
LIFTFAST	Retrait rapide		<i>PGs/</i>
LIMS	Limitation de la vitesse de rotation pour G96/G961 et G97	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
LLI	Valeur limite inférieure de variables		<i>PGAs/</i>
LN	Logarithme naturel		<i>PGAs/</i>
LOCK	Bloquer une action synchrone avec ID (bloquer un cycle technologique)		<i>PGAs/</i>
LONGHOLE	Cycle technologique : Trou oblong		<i>PGAs/</i>
LOOP	Début d'une boucle sans fin		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
M0	Arrêt programmé		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M1	Arrêt facultatif		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M2	Fin du programme principal avec retour au début du programme		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M3	Sens de rotation de broche à droite		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
M4	Sens de rotation de broche à gauche		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M5	Arrêt de la broche		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M6	Changement d'outil		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M17	Fin de sous-programme		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M19	Positionnement de la broche sur la position inscrite dans le SD43240		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M30	Fin du programme, comme M2		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M40	Changement automatique de rapport de boîte de vitesses		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M41 ... M45	Rapport de boîte de vitesses 1 ... 5		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
M70	Basculement dans mode axe		<i>PGs/</i> Fonctions M [Page 383]
MASLDEF	Définition du couplage d'axes maître/esclave		<i>PGAs/</i>
MASLDEL	Découplage maître/esclave et suppression de la définition du couplage		<i>PGAs/</i>
MASLOF	Arrêter un couplage temporaire		<i>PGAs/</i>
MASLOFS	Désactivation d'un couplage temporaire avec arrêt automatique de l'axe esclave		<i>PGAs/</i>
MASLON	Enclencher un couplage temporaire		<i>PGAs/</i>
MATCH	Rechercher une chaîne dans une chaîne		<i>PGAs/</i>
MAXVAL	Valeur supérieure de deux variables (fonction arithmétique)		<i>PGAs/</i>
MCALL	Appel modal d'un sous-programme		<i>PGAs/</i>
MEAC	Mesure continue sans effacement de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i>
MEAFRAME	Calcul d'un frame à partir de points mesurés		<i>PGAs/</i>
MEAS	Mesure avec palpeur à déclenchement	b	<i>PGAs/</i>
MEASA	Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i>

Tableaux

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
MEASURE	Méthode de calcul pour la mesure de pièce et la mesure d'outil		<i>FB2(M5)</i>
MEAW	Mesure avec palpeur à déclenchement sans suppression de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i>
MEAWA	Mesure sans effacement de la distance restant à parcourir	b	<i>PGAs/</i>
MI	Accès aux données frame : Fonction miroir		<i>PGAs/</i>
MINDEX	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i>
MINVAL	Valeur inférieure de deux variables (fonction arithmétique)		<i>PGAs/</i>
MIRROR	Fonction miroir programmable	b	<i>PGAs/</i> Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR) [Page 365]
MMC	Appel interactif de boîtes de dialogue à partir du programme pièce pour affichage sur l'IHM		<i>PGAs/</i>
MOD	Division modulo		<i>PGAs/</i>
MODAXVAL	Détermination de la position modulo d'un axe rotatif modulo		<i>PGAs/</i>
MOV	Déplacer axe de positionnement		<i>PGAs/</i>
MSG	Messages programmables	m	<i>PGs/</i> Messages (MSG) [Page 387]
MVTOOL	Instruction de langage pour le déplacement d'un outil		<i>FBW</i>
N	Numéro de bloc CN complémentaire		<i>PGs/</i> Règles valables pour les blocs [Page 37]
NCK	Spécification du domaine de validité de données		<i>PGAs/</i>
NEWCONF	Application des paramètres machine modifiés (correspond à "Activation des paramètres machine")		<i>PGAs/</i>
NEWT	Créer un nouvel outil		<i>PGAs/</i>
NORM ³⁾	Positionnement à la normale au point de départ / final en correction d'outil	m	<i>PGs/</i> Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) [Page 286]
NOT	NON logique (Negation)		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
NPROT	Activation/désactivation d'une zone de protection spécifique à la machine		<i>PGAs/</i>
NPROTDEF	Définition d'une zone de protection spécifique à la machine		<i>PGAs/</i>
NUMBER	Convertir une chaîne de caractères en un nombre		<i>PGAs/</i>
OEMIPO1	Interpolation OEM 1	m	<i>PGAs/</i>
OEMIPO2	Interpolation OEM 2	m	<i>PGAs/</i>
OF	Mot-clé d'un branchement CASE		<i>PGAs/</i>
OFFN	Surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé	m	<i>PGs/</i> Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN) [Page 275]
OMA1	Adresse OEM 1	m	
OMA2	Adresse OEM 2	m	
OMA3	Adresse OEM 3	m	
OMA4	Adresse OEM 4	m	
OMA5	Adresse OEM 5	m	
OR	Opérateur logique, combinaison OU		<i>PGAs/</i>
ORIXES	Interpolation linéaire des axes machine ou des axes d'orientation	m	<i>PGAs/</i>
ORIXPOS	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation avec positions d'axe rotatif	m	
ORIC ³⁾	les changements d'orientation aux angles saillants se font pendant l'exécution du bloc circulaire inséré	m	<i>PGAs/</i>
ORICONCCW	Interpolation sur une enveloppe de cercle dans le sens antihoraire	m	<i>PGAs/FB3(F3)</i>
ORICONCW	Interpolation sur une enveloppe de cercle dans le sens horaire	m	<i>PGAs/FB3(F4)</i>
ORICONIO	Interpolation sur une enveloppe de cercle avec indication d'une orientation intermédiaire	m	<i>PGAs/FB3(F4)</i>
ORICONTO	Interpolation sur une surface circulaire avec transition tangentielle (indication de l'orientation finale)	m	<i>PGAs/FB3(F5)</i>
ORICURVE	Interpolation de l'orientation avec indication du mouvement de deux points de contact de l'outil	m	<i>PGAs/FB3(F6)</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ORID	Les changements d'orientation se font avant l'exécution du bloc circulaire inséré	m	<i>PGAs/</i>
ORIEULER	Orientation définie par angles d'Euler	m	<i>PGAs/</i>
ORIMKS	Orientation d'outil dans le système de coordonnées machine	m	<i>PGAs/</i>
ORIPATH	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire	m	<i>PGAs/</i>
ORIPATHS	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire, lissage de coude dans le tracé d'orientation	m	<i>PGAs/</i>
ORIPLANE	Interpolation dans un plan (correspond à ORIVECT) Interpolation circulaire de grand rayon	m	<i>PGAs/</i>
ORIRESET	Position initiale de l'orientation de l'outil avec jusqu'à 3 axes d'orientation		<i>PGAs/</i>
ORIROTA	Angle de rotation rapporté à un sens de rotation en indication absolue	m	<i>PGAs/</i>
ORIROTC	Vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire	m	<i>PGAs/</i>
ORIROTR	Angle de rotation relatif par rapport au plan entre orientation de départ et orientation finale	m	<i>PGAs/</i>
ORIROTT	Angle de rotation relatif par rapport à la modification du vecteur d'orientation	m	<i>PGAs/</i>
ORIRPY	Orientation définie par angles RPY (XYZ)	m	<i>PGAs/</i>
ORIRPY2	Orientation définie par angles RPY (ZYX)	m	<i>PGAs/</i>
ORIS	Modification d'orientation	m	<i>PGAs/</i>
ORISOF ³⁾	Lissage du tracé d'orientation désactivé	m	<i>PGAs/</i>
ORISON	Lissage du tracé d'orientation activé	m	<i>PGAs/</i>
ORIVECT	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)	m	<i>PGAs/</i>
ORIVIRT1	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	m	<i>PGAs/</i>
ORIVIRT2	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	m	<i>PGAs/</i>
ORIWKS ³⁾	Orientation d'outil dans le système de coordonnées pièce	m	<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
OS	Activation / désactivation de l'oscillation		<i>PGAs/</i>
OSB	Oscillation : Point de départ	m	<i>FB2(P5)</i>
OSC	Lissage constant de l'orientation de l'outil	m	<i>PGAs/</i>
OSCILL	Axes : 1 à 3 axes de pénétration	m	<i>PGAs/</i>
OSCTRL	Options d'oscillation	m	<i>PGAs/</i>
OSD	Arrondissement de l'orientation d'outils via la spécification de la longueur d'arrondissement avec SD	m	<i>PGAs/</i>
OSE	Point d'arrêt de l'oscillation	m	<i>PGAs/</i>
OSNSC	Oscillation : nombre d'extractions par étincelage	m	<i>PGAs/</i>
OSOF ³⁾	Désactivation du lissage de l'orientation de l'outil	m	<i>PGAs/</i>
OSP1	Oscillation : point d'inversion gauche	m	<i>PGAs/</i>
OSP2	Point d'inversion droit	m	<i>PGAs/</i>
OSS	Lissage de l'orientation de l'outil en fin de bloc	m	<i>PGAs/</i>
OSSE	Lissage de l'orientation de l'outil en début et en fin de bloc	m	<i>PGAs/</i>
OST	Arrondissement de l'orientation d'outils via la spécification de la tolérance angulaire en degré avec SD (écart maximal de l'allure de variation de l'orientation programmée)	m	<i>PGAs/</i>
OST1	Oscillation : point d'arrêt au point d'inversion gauche	m	<i>PGAs/</i>
OST2	Oscillation : point d'arrêt au point d'inversion droit	m	<i>PGAs/</i>
OTOL	Tolérance d'orientation pour fonctions de compression, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement		<i>PGAs/</i>
OVR	Correction de vitesse de rotation	m	<i>PGAs/</i> Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA) [Page 136]
OVRA	Correction de vitesse de rotation axiale	m	<i>PGAs/</i> Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA) [Page 136]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
OVRRAP	Correction de la vitesse rapide	m	<i>PGAs/</i> Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA) [Page 136]
P	Nombre d'exécutions du sous-programme		<i>PGAs/</i>
PAROT	Orientation du système de coordonnées pièce sur la pièce	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
PAROTOF	Désactiver la rotation de frame par rapport à l'outil	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
PCALL	Appel d'un sous-programme avec indication de chemin absolu et transfert de paramètres.		<i>PGAs/</i>
PDELAYOF	Poinçonnage avec temporisation désactivé	m	<i>PGAs/</i>
PDELAYON ³⁾	Poinçonnage avec temporisation activé	m	<i>PGAs/</i>
PHU	Unité physique d'une variable		<i>PGAs/</i>
PL	1. Spline B : Distance entre les pôles 2. Interpolation polynômiale : longueur de l'intervalle des paramètres pour l'interpolation polynômiale	b	<i>PGAs/</i> 1. 2.
PM	par minute		<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
PO	Coefficient polynômial pour l'interpolation polynômiale	b	<i>PGAs/</i>
POCKET3	Cycle technologique : Fraisage d'une poche rectangulaire		<i>PGAs/</i>
POCKET4	Cycle technologique : Fraisage d'une poche circulaire		<i>PGAs/</i>
POLF	Position de retrait LIFTFAST	m	<i>PGs/PGAs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
POLFA	Lancement de la position de retrait des axes individuels avec \$AA_ESR_TRIGGER	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
POLFMASK	Libération des axes pour le retrait sans corrélation entre les axes	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
POLFMLIN	Libération des axes pour le retrait avec corrélation linéaire entre les axes	m	<i>PGs/</i> Retrait rapide pour un filetage à l'outil (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN) [Page 265]
POLY	Interpolation polynomiale	m	<i>PGAs/</i>
POLYPATH	Interpolation polynomiale sélectionnable pour les deux groupes d'axes AXIS ou VECT	m	<i>PGAs/</i>
PON	Poinçonnage ACTIVE	m	<i>PGAs/</i>
PONS	Poinçonnage activé à la période d'appel de l'interpolateur	m	<i>PGAs/</i>
POS	Positionnement d'un axe		<i>PGs/</i> Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) [Page 118]
POSA	Positionnement d'un axe sur plusieurs blocs		<i>PGs/</i> Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) [Page 118]
POSM	Positionnement d'un magasin		<i>FBW</i>
POSP	Positionnement en trajets partiels (oscillation)		<i>PGs/</i> Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) [Page 118]
POSRANGE	Déterminer si la position de consigne courante interpolée d'un axe se trouve dans une fenêtre autour d'une position de référence prescrite		<i>PGAs/</i>
POT	Puissance 2 (fonction mathématique)		<i>PGAs/</i>
PR	Par rotation		<i>PGs/</i> Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, FAD, PM, PR) [Page 297]
PREPRO	Identifier les sous-programmes avec prétraitement		<i>PGAs/</i>
PRESETON	Forçage de valeurs réelles pour les axes programmés.		<i>PGAs/</i>
PRIO	Mot-clé pour la définition de priorités lors du traitement d'interruptions		<i>PGAs/</i>
PROC	Première instruction d'un programme		<i>PGAs/</i>
PTP	Déplacement point à point	m	<i>PGAs/</i>
PTPG0	Déplacement point à point uniquement pour G0, sinon CP	m	<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
PUNCHACC	Accélération asservie au grignotage		<i>PGAs/</i>
PUTFTOC	Correction d'outil fine pour dressage simultané		<i>PGAs/</i>
PUTFTOCF	Correction fine d'outil selon fonction définie avec FCTDEF pour dressage simultané		<i>PGAs/</i>
PW	Spline B (poids ponctuel)	b	<i>PGAs/</i>
QECLRNOF	Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants désactivé		<i>PGAs/</i>
QECLRNON	Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants activé		<i>PGAs/</i>
QU	Sortie rapide de fonction supplémentaire (auxiliaire)		<i>PGs/</i> Sorties de fonctions auxiliaires [Page 379]
R...	Paramètre de calcul également comme descripteur d'adresse paramétrable et avec extension numérique		<i>PGAs/</i>
RAC	Programmation au rayon spécifique à l'axe non modale absolue	b	<i>PGs/</i> Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOF, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC) [Page 181]
RDISABLE	Blocage de l'introduction via l'interface.		<i>PGAs/</i>
READ	Permet de lire une ou plusieurs lignes dans le fichier indiqué, les informations lues étant rangées dans un tableau		<i>PGAs/</i>
REAL	Type de données : Variable à virgule flottante avec signe (nombres réels)		<i>PGAs/</i>
REDEF	Réglage pour paramètres machine, éléments de langage CN et variables système : groupes d'utilisateurs pour lesquels ils sont affichés		<i>PGAs/</i>
RELEASE	Libérer axes machine pour l'échange		<i>PGAs/</i>
REP	Mot-clé pour initialisation de tous les éléments d'un tableau avec la même valeur		<i>PGAs/</i>
REPEAT	Itération d'une boucle		<i>PGAs/</i>
REPEATB	Itération d'une ligne de programme		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
REPOSA	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes	b	<i>PGAs/</i>
REPOSH	Réaccostage du contour avec demi-cercle	b	<i>PGAs/</i>
REPOSHA	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en demi-cercle	b	<i>PGAs/</i>
REPOSL	Réaccostage linéaire du contour	b	<i>PGAs/</i>
REPOSQ	Réaccostage du contour en quart de cercle	b	<i>PGAs/</i>
REPOSQA	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes ; axes géométriques en quart de cercle	b	<i>PGAs/</i>
RESET	Remettre le cycle technologique à zéro		<i>PGAs/</i>
RESETMON	Instruction de langage pour activation de la consigne		<i>FBW</i>
RET	Fin de sous-programme		<i>PGAs/</i>
RIC	Programmation au rayon spécifique à l'axe non modale relative	b	<i>PGs/</i>
RINDEX	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i>
RMB	Réaccostage du point de début de bloc	m	<i>PGAs/</i>
RME	Réaccostage du point final du bloc	m	<i>PGAs/</i>
RMI ³⁾	Réaccostage du point d'interruption	m	<i>PGAs/</i>
RMN	Réaccostage du point de contour le plus proche	m	<i>PGAs/</i>
RND	Arrondir un angle	b	<i>PGs/</i> Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]
RNDM	Arrondissement modal	m	<i>PGs/</i> Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) [Page 269]
ROT	Rotation programmable	b	<i>PGs/</i> Rotation programmable (ROT, AROT, RPL) [Page 350]
ROTS	Programmation de rotations de frames avec des angles solides	b	<i>PGs/</i> Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS) [Page 360]

16.1 Instructions

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
ROUND	Arrondissement des décimales		<i>PGAs/</i>
ROUNDUP	Arrondissement d'une valeur d'entrée		<i>PGAs/</i>
RP	Rayon polaire	m/b	<i>PGs/</i> Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires (G0, G1, G2, G3, AP, RP) [Page 195]
RPL	Rotation dans le plan	b	<i>PGs/</i> Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS) [Page 360]
RT	Paramètre d'accès aux données frame : Rotation		<i>PGAs/</i>
RTLIOF	G0 sans interpolation linéaire (interpolation axiale individuelle)	m	<i>PGs/</i> Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF) [Page 199]
RTLION	G0 avec interpolation linéaire	m	<i>PGs/</i> Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF) [Page 199]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
S	Vitesse de rotation de broche (pour G4, G96/G961, autre signification)	m/b	<i>PGs/</i> Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5) [Page 89]
SAVE	Attribut pour sauvegarde d'informations en cas d'appel de sous-programme		<i>PGAs/</i>
SBLOF	Inhibition du bloc par bloc		<i>PGAs/</i>
SBLON	Annulation de l'inhibition du bloc par bloc		<i>PGAs/</i>
SC	Paramètre d'accès aux données frame : Mise à l'échelle		<i>PGAs/</i>
SCALE	Mise à l'échelle programmable	b	<i>PGs/</i> Facteur d'échelle programmable (SCALE, ASCALE) [Page 362]
SCC	Affectation sélective d'un axe transversal pour G96/G961/G962. Les descripteurs d'axes peuvent être des axes géométriques, des axes de canal ou des axes machine.		<i>PGs/</i> Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) [Page 100]
SCPARA	Programmation du jeu de paramètres servo		<i>PGAs/</i>
SD	Degré de spline	b	<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
SEFORM	Instruction structurante dans l'éditeur Step pour générer la vue de l'opération dans le logiciel HMI Advanced		<i>PGAs/</i>
SET	Mot-clé pour initialisation de tous les éléments d'un tableau avec les valeurs mentionnées		<i>PGAs/</i>
SETAL	Activation d'une alarme		<i>PGAs/</i>
SETDNO	Affectation du numéro D du tranchant (CE) d'un outil (T)		<i>PGAs/</i>
SETINT	Définir la routine d'interruption qui doit être activée lorsqu'une entrée NCK bascule		<i>PGAs/</i>
SETM	Définition de repères dans le canal spécifique		<i>PGAs/</i>
SETMS	Retour à la broche maître définie dans le paramètre machine		Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5) [Page 89]
SETMS (n)	La broche n doit devenir broche maître		<i>PGs/</i> Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5) [Page 89]
SETMTH	Définir le numéro du porte-outil maître		<i>FBW</i>
SETPIECE	Tenir compte du nombre de pièces pour tous les outils affectés à la broche		<i>FBW</i>
SETTA	Activer un outil du groupe d'usure		<i>FBW</i>
SETTCOR	Modification de composantes d'outils avec prise en compte de l'ensemble des conditions marginales		<i>FB1(W1)</i>
SETTIA	Désactiver un outil du groupe d'usure		<i>FBW</i>
SF	Décalage du point de départ pour filetage	m	<i>PGs/</i> Filetage avec pas constant (G33, SF) [Page 246]
SIN	Sinus (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i>
SIRELAY	Activer les fonctions de sécurité paramétrées avec SIRELIN, SIRELOUT et SIRELTIME		<i>FBS/!</i>
SIRELIN	Initialiser les grandeurs d'entrée du bloc fonctionnel		<i>FBS/!</i>
SIRELOUT	Initialiser les grandeurs de sortie du bloc fonctionnel		<i>FBS/!</i>
SIRELTIME	Initialiser les temporisations du bloc fonctionnel		<i>FBS/!</i>
SLOT1	Cycle technologique : Rainure rectiligne		<i>PGAs/</i>
SLOT2	Cycle technologique : Rainure circulaire		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
SOFT	Accélération sur trajectoire avec limitation des à-coups	m	<i>PGs/</i> Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA) [Page 408]
SOFTA	Activer l'accélération avec limitation des à-coups pour les axes programmés		<i>PGs/</i> Mode d'accélération (BRISK, BRISKA, SOFT, SOFTA, DRIVE, DRIVEA) [Page 408]
SON	Grignotage ACTIVE	m	<i>PGAs/</i>
SONS	Grignotage activé à la période d'appel de l'interpolateur	m	<i>PGAs/</i>
SPATH ³⁾	La référence trajectoire pour axes FGROUP est la longueur d'arc	m	<i>PGAs/</i>
SPCOF	Commutation la broche maître ou broche avec numéro n de l'asservissement de position sur la régulation de la vitesse de rotation	m	<i>PGs/</i> Broche en asservissement de position (SPCON, SPCOF) [Page 122]
SPCON	Commutation la broche maître ou broche avec numéro n de la régulation de la vitesse de rotation sur l'asservissement de position	m	<i>PGAs/</i> Broche en asservissement de position (SPCON, SPCOF) [Page 122]
SPI	Conversion du numéro de broche en descripteur d'axe		<i>PGAs/</i>
SPIF ¹³⁾	E/S NCK rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 1	m	<i>FB2(N4)</i>
SPIF2	E/S NCK rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 2	m	<i>FB2(N4)</i>
SPLINEPATH	Détermination du groupe Spline		<i>PGAs/</i>
SPN	Nombre de distances partielles par bloc	b	<i>PGAs/</i>
SPOF ³⁾	Coup désactivé, poinçonnage, grignotage désactivés	m	<i>PGAs/</i>
SPOS	Position de broche	m	<i>PGs/</i> Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS) [Page 123]
SPOSA	Position de broche { au-delà des limites de bloc	m	<i>PGs/</i> Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS) [Page 123]
SPP	Longueur d'une distance partielle	m	<i>PGAs/</i>
SPRINT	Retourne une chaîne de caractères d'entrée formatée		<i>PGAs/</i>
SQRT	Racine carrée (fonction mathématique) (square root)		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
SR	Course de retrait de l'oscillation pour une action synchrone	b	<i>PGs/</i> Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA) [Page 147]
SRA	Course axiale de retrait de l'oscillation déclenché par entrée externe pour une action synchrone	m	<i>PGs/</i> Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA) [Page 147]
ST	Temps d'arrêt de l'étincelage de l'oscillation pour une action synchrone	b	<i>PGs/</i> Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA) [Page 147]
STA	Temps d'arrêt de l'étincelage de l'oscillation axiale pour une action synchrone	m	<i>PGs/</i> Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA) [Page 147]
START	Lancement des programmes sélectionnés simultanément dans plusieurs canaux, à partir du programme en cours		<i>PGAs/</i>
STARTFIFO ³⁾	Exécution ; remplissage en parallèle du tampon d'exécution	m	<i>PGAs/</i>
STAT	Position des articulations	b	<i>PGAs/</i>
STOLF	Facteur de tolérance G0	m	<i>PGAs/</i>
STOPFIFO	Arrêt de l'exécution remplissage du tampon d'exécution jusqu'à la reconnaissance de STARTFIFO, la saturation du tampon d'exécution ou la fin du programme	m	<i>PGAs/</i>
STOPRE	Arrêt du prétraitement des blocs jusqu'à ce que tous les blocs préparés aient été exécutés		<i>PGAs/</i>
STOPREOF	Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs		<i>PGAs/</i>
STRING	Type de données : Chaîne de caractères		<i>PGAs/</i>
STRINGFELD	Sélection d'un caractère individuel dans le tableau des sauts programmé		<i>PGAs/</i>
STRINGIS	Contrôle le langage CN existant et si les noms de cycles CN , les variables utilisateurs, les macros et les noms d'étiquettes appartenant spécifiquement à cette instruction existent, sont valables, définis ou encore actifs.		<i>PGAs/</i>
STRINGVAR	Sélection d'un caractère individuel dans la chaîne programmée		<i>PGAs/</i>
STRLEN	Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
SUBSTR	Déterminer l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		<i>PGAs/</i>
SUPA	Inhibition du décalage d'origine actuel, y compris les décalages programmés, les frames système, les décalages par manivelle (DRF), le décalage externe d'origine et le déplacement forcé	b	<i>PGs/</i> Désactivation du frame (G53, G153, SUPA, G500) [Page 374]
SVC	Vitesse de coupe d'outil	m	<i>PGs/</i> Vitesse de coupe (SVC) [Page 93]
SYNFCT	Evaluation d'un polynôme en fonction d'une condition dans une action synchrone au déplacement		<i>PGAs/</i>
SYNR	Lecture synchrone de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		<i>PGAs/</i>
SYNRW	Lecture et écriture synchrones de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		<i>PGAs/</i>
SYNW	Ecriture synchrone de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		<i>PGAs/</i>
T	Appel d'outil (changement uniquement s'il est fixé dans les paramètres machine ; sinon instruction M6 nécessaire)		<i>PGs/</i> Changement d'outil avec l'instruction T [Page 56]
TAN	Tangente (fonction trigonométrique)		<i>PGAs/</i>
TANG	Définition du groupe d'axes à asservissement tangentiel		<i>PGAs/</i>
TANGDEL	Suppression de la définition du groupe d'axes à asservissement tangentiel		<i>PGAs/</i>
TANGOF	Asservissement tangentiel désactivé		<i>PGAs/</i>
TANGON	Asservissement tangentiel activé		<i>PGAs/</i>
TCA (828D : _TCA)	Sélection /changement d'outil indépendant de l'état de l'outil		<i>FBW</i>
TCARR	Appeler un organe porte-outil (numéro "m")		<i>PGAs/</i>
TCI	Mettre en place l'outil de la mémoire temporaire dans le magasin		<i>FBW</i>
TCOABS ³⁾	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation d'outil courante	m	<i>PGAs/</i>
TCOFR	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation du frame actif.	m	<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
avec TCOFRX	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction X	m	<i>PGAs/</i>
avec TCOFRY	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Y	m	<i>PGAs/</i>
TCOFRZ	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Z	m	<i>PGAs/</i>
THETA	Angle de rotation	b	<i>PGAs/</i>
TILT	Angle latéral	m	<i>PGAs/</i>
TLIFT	Insertion d'un bloc intermédiaire aux angles du contour dans le cas d'une commande tangentielle		<i>PGAs/</i>
TMOF	Désactivation de la surveillance d'outil		<i>PGAs/</i>
TMON	Activation de la surveillance d'outil		<i>PGAs/</i>
TO	Désigne la valeur finale d'une boucle de comptage FOR		<i>PGAs/</i>
TOFF	Offset de longueur d'outil dans la direction de la composante de longueur d'outil agissant parallèlement à l'axe géométrique indiqué dans l'indice	m	<i>PGs/</i> Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR) [Page 83]
TOFFL	Offset de longueur d'outil dans la direction de la composante de longueur d'outil L1, L2 ou L3	m	<i>PGs/</i> Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR) [Page 83]
TOFFOF	Initialisation de la correction de la longueur d'outil en ligne		<i>PGAs/</i>
TOFFON	Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil		<i>PGAs/</i>
TOFFR	Offset de rayon d'outil	m	<i>PGs/</i> Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR) [Page 83]
TOFRAME	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOFRAMEX	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOFRAMEY	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
TOFRAMEZ	Identique à TOFRAME	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOLOWER	Transformer les caractères d'une chaîne de caractères en minuscules		<i>PGAs/</i>
TOOLENV	Enregistrer tous les états actuels significatifs pour l'exploitation des données d'outil mémorisées dans la mémoire		<i>FB1(W1)</i>
TOROT	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOROTOF	Rotations de frames en direction de l'outil désactivées	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOROTX	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOROTY	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOROTZ	Identique à TOROT	m	<i>PGs/</i> Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT) [Page 370]
TOUPPER	Transformer les caractères d'une chaîne de caractères en majuscules		<i>PGAs/</i>
TOWBCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de base (SCB)	m	<i>PGAs/</i>
TOWKCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de la tête d'outil avec transformation cinétique (diffère du SCM avec rotation d'outil)	m	<i>PGAs/</i>
TOWMCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées machine (SCM)	m	<i>PGAs/</i>
TOWSTD	Valeur de position de base pour corrections sur la longueur d'outil	m	<i>PGAs/</i>
TOWTCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées outil (point de référence du porte-outil T sur le mandrin du porte-outil)	m	<i>PGAs/</i>
TOWWCS	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées pièce (SCP)	m	<i>PGAs/</i>
TR	Composante de décalage d'une variable de frame		<i>PGAs/</i>
TRAANG	Transformation axe oblique		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
TRACON	Transformation en cascade		<i>PGAs/</i>
TRACYL	Cylindre : transformation des surfaces latérales		<i>PGAs/</i>
TRAFOOF	Désactiver les transformations actives dans le canal		<i>PGAs/</i>
TRAILOF	Déplacement conjugué synchrone à l'axe désactivé		<i>PGAs/</i>
TRAILON	Déplacement conjugué synchrone à l'axe activé		<i>PGAs/</i>
TRANS	Décalage programmable	b	<i>PGs/</i> Décalage d'origine (TRANS, ATRANS) [Page 343]
TRANSMIT	Transformation polaire (traitement de surface frontale)		<i>PGAs/</i>
TRAORI	Transformation 4, 5 axes, transformation générique		<i>PGAs/</i>
TRUE	Constante logique : vrai		<i>PGAs/</i>
TRUNC	Troncature des décimales		<i>PGAs/</i>
TU	Angle d'axe	b	<i>PGAs/</i>
TURN	Nombre de tours pour une hélice	b	<i>PGs/</i> Interpolation hélicoïdale (G2/G3, TURN) [Page 227]
ULI	Valeur limite supérieure de variables		<i>PGAs/</i>
UNLOCK	Libérer une action synchrone avec ID (poursuivre un cycle technologique)		<i>PGAs/</i>
UNTIL	Condition de sortie d'une boucle REPEAT		<i>PGAs/</i>
UPATH	La référence trajectoire pour axes FGROUPE est paramètre de courbe	m	<i>PGAs/</i>
VAR	Mot-clé : type du transfert de paramètres		<i>PGAs/</i>
VELOLIM	Réduction de la vitesse axiale maximale	m	<i>PGAs/</i>
VELOLIMA	Réduction ou dépassement de la vitesse axiale maximale de l'axe asservi	m	<i>PGs/</i> Influence de l'accélération dans le cas des axes asservis (VELOLIMA, ACCLIMA, JERKLIMA) [Page 411]
WAITC	Attendre que le critère de changement de bloc de couplage soit rempli pour les axes/broches		<i>PGAs/</i>

Instruction	Signification	E 1)	Description, voir 2)
WAITE	Attente de la fin du programme dans un autre canal.		<i>PGAs/</i>
WAITENC	Attente des positions d'axe synchronisées ou restaurées		<i>PGAs/</i>
WAITM	Attente de la marque dans canal indiqué ; terminer le bloc précédent par un arrêt précis.		<i>PGAs/</i>
WAITMC	Attente de la marque dans canal indiqué ; arrêt précis uniquement si les autres canaux n'ont pas encore atteint la marque.		<i>PGAs/</i>
WAITP	Attente de la fin du déplacement de l'axe de positionnement		<i>PGs/</i> Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) [Page 118]
WAITS	Attente jusqu'à ce que la position de la broche soit atteinte		<i>PGs/</i> Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS) [Page 123]
WALCS0	Limitation de la zone de travail SCP désélectionnée	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS1	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 1 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS2	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 2 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS3	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 3 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS4	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 4 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS5	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 5 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS6	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 6 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS7	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 7 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS8	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 8 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]

Instruction	Signification	E ¹⁾	Description, voir ²⁾
WALCS9	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 9 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALCS10	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 10 actif	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10) [Page 394]
WALIMOF	Désactivation de la limitation de la zone de travail SCB	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, WALIMON, WALIMOF) [Page 390]
WALIMON ³⁾	Activation de la limitation de la zone de travail SCB	m	<i>PGs/</i> Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, WALIMON, WALIMOF) [Page 390]
WHEN	L'action est exécutée de manière cyclique lorsque la condition est remplie.		<i>PGAs/</i>
WHENEVER	L'action est exécutée de manière unique lorsque la condition est remplie une fois.		<i>PGAs/</i>
WHILE	Début d'une boucle WHILE		<i>PGAs/</i>
WRITE	Ecrire un texte dans le système de fichiers. Ajoute un bloc à la fin du fichier indiqué.		<i>PGAs/</i>
WRTPR	Temporise la tâche de traitement sans interrompre le contournage		<i>PGAs/</i> Ecrire la chaîne de caractères dans la variable OPI (WRTPR) [Page 389]
X	Nom d'axe	m/b	<i>PGs/</i> Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...) [Page 191]
XOR	OU exclusif logique		<i>PGAs/</i>
Y	Nom d'axe	m/b	<i>PGs/</i> Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...) [Page 191]
Z	Nom d'axe	m/b	<i>PGs/</i> Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...) [Page 191]

16.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
:	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•
/0	•	•	•	•	•	•
...						
...						
/7	○	○	○	○	○	○
A	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
ABS	•	•	•	•	•	•
AC	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•
AP	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
APRP	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	-	○	-	○	-	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•
ATOL	-	•	-	•	-	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•
AX	•	•	•	•	•	•
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWE C	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	•	•	•	•	•	•
AXNAME	•	•	•	•	•	•
AXSTRING	•	•	•	•	•	•
AXTOCHAN	•	•	•	•	•	•
AXTOSPI	•	•	•	•	•	•
B	•	•	•	•	•	•
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B_AND	•	•	•	•	•	•
B_OR	•	•	•	•	•	•
B_NOT	•	•	•	•	•	•
B_XOR	•	•	•	•	•	•
BAUTO	-	○	-	○	-	○
BLOC	•	•	•	•	•	•
BLSYNC	•	•	•	•	•	•
BNAT	-	○	-	○	-	○
BOOL	•	•	•	•	•	•
BOUND	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
BRISK	•	•	•	•	•	•
BRISKA	•	•	•	•	•	•
BSPLINE	-	○	-	○	-	○
BTAN	-	○	-	○	-	○
C	•	•	•	•	•	•
C2	-	-	-	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
CAC	•	•	•	•	•	•
CACN	•	•	•	•	•	•
CACP	•	•	•	•	•	•
CALCDAT	•	•	•	•	•	•
CALCPOSI	•	•	•	•	•	•
CALL	•	•	•	•	•	•
CALLPATH	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•
CDOF	•	•	•	•	•	•
CDOF2	•	•	•	•	•	•
CDON	•	•	•	•	•	•
CFC	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•
CHANDATA	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•
CHECKSUM	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	-	-	-	-
CLRINT	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•

16.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
COARSEA	•	•	•	•	•	•
COMPCAD	-	○	-	○	-	○
COMPCURV	-	○	-	○	-	○
COMPLETE	•	•	•	•	•	•
COMPOF	-	○	-	○	-	○
COMPON	-	○	-	○	-	○
CONTDCON	•	•	•	•	•	•
CONTPRON	•	•	•	•	•	•
CORROF	•	•	•	•	•	•
COS	•	•	•	•	•	•
COUPDEF	○	-	○	-	○	-
COUPDEL	○	-	○	-	○	-
COUPOF	○	-	○	-	○	-
COUPOFS	○	-	○	-	○	-
COUPON	○	-	○	-	○	-
COUPONC	○	-	○	-	○	-
COUPRES	○	-	○	-	○	-
CP	•	•	•	•	•	•
CPRECOF	•	•	•	•	•	•
CPRECON	•	•	•	•	•	•
CPROT	•	•	•	•	•	•
CPROTDEF	•	•	•	•	•	•
CR	•	•	•	•	•	•
CROT	•	•	•	•	•	•
CROTS	•	•	•	•	•	•
CRPL	•	•	•	•	•	•
CSCALE	•	•	•	•	•	•
CSPLINE	-	○	-	○	-	○
CT	•	•	•	•	•	•
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	-	o	-	o	-	o
CTRANS	•	•	•	•	•	•
CUT2D	•	•	•	•	•	•
CUT2DF	•	•	•	•	•	•
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	•	•	•	•	•	•
CUTCONON	•	•	•	•	•	•
CUTMOD	•	•	•	•	•	•
CYCLE...	•	•	•	•	•	•
D	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
DEF	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•
DELTOOLENV	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOFA	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•
DIAMONA	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•
DISPR	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•
DRIVEA	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•
DYNNORM	•	•	•	•	•	•
DYNPOS	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•
EAUTO	-	○	-	○	-	○
EGDEF	-	-	-	-	-	-
EGDEL	-	-	-	-	-	-
EGOFC	-	-	-	-	-	-
EGOFS	-	-	-	-	-	-
EGON	-	-	-	-	-	-
EGONSYN	-	-	-	-	-	-
EGONSYNE	-	-	-	-	-	-
ELSE	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•
ENAT	-	○	-	○	-	○
ENDFOR	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•
ETIQUETTE_FIN	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•
ESRR	•	•	•	•	•	•
ESRS	•	•	•	•	•	•
ETAN	-	○	-	○	-	○
EVERY	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•
FB	•	•	•	•	•	•
FCTDEF	-	-	-	-	-	-

16.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
FCUB	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•
FILETIME	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•
FMA	-	-	-	-	-	-
FNORM	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	-	○	-	○	-
FOCON	○	-	○	-	○	-
FOR	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•
FXSW	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
G0	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•
G5	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•
G58	•	•	•	•	•	•
G59	•	•	•	•	•	•
G60	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•
G63	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
G96	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•
G140	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•
G291	•	•	•	•	•	•
G331	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•
G451	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•
G462	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
G710	•	•	•	•	•	•
G751	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-
G931	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•
GETD	•	•	•	•	•	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•
GOTO	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•
GOTOF	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•
HOLES1	•	•	•	•	•	•
HOLES2	•	•	•	•	•	•
I	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
ICYCON	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	-	-	-	-
INITIAL	•	•	•	•	•	•
INT	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	•	•	•	•	•	•
ISVAR	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•
K	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
LEAD						
Orientation de l'outil	-	-	-	-	-	-
Polyn. d'orientation	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•
LLI	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	•	•	•	•	•	•
M0	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•
M4	•	•	•	•	•	•
M5	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	•	•	•	•	•	•
MASLDEL	•	•	•	•	•	•
MASLOF	•	•	•	•	•	•
MASLOFS	•	•	•	•	•	•
MASLON	•	•	•	•	•	•
MATCH	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
MEAC	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	-	-	-	-	-
MEASURE	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	-	-	-	-	-
MI	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•
MMC	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•
NCK	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•
NEWT	•	•	•	•	•	•
NORM	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-
OSNSC	-	-	-	-	-	-
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	-	-	-	-	-	-
OSP2	-	-	-	-	-	-
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
OST1	-	-	-	-	-	-
OST2	-	-	-	-	-	-
OTOL	-	•	-	•	-	•
OVR	•	•	•	•	•	•
OVRA	•	•	•	•	•	•
OVRRAP	•	•	•	•	•	•
P	•	•	•	•	•	•
PAROT	•	•	•	•	•	•
PAROTOF	•	•	•	•	•	•
PCALL	•	•	•	•	•	•
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHU	•	•	•	•	•	•
PL	-	○	-	○	-	○
PM	•	•	•	•	•	•
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	•	•	•	•	•	•
POCKET4	•	•	•	•	•	•
POLF	•	•	•	•	•	•
POLFA	•	•	•	•	•	•
POLFMASK	•	•	•	•	•	•
POLFMLIN	•	•	•	•	•	•
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	•	•	•	•	•	•
POSA	•	•	•	•	•	•
POSM	•	•	•	•	•	•
POSP	•	•	•	•	•	•
POSRANGE	•	•	•	•	•	•
POT	•	•	•	•	•	•
PR	•	•	•	•	•	•
PREPRO	•	•	•	•	•	•
PRESETON	•	•	•	•	•	•
PRIO	•	•	•	•	•	•
PROC	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
PTP	•	•	•	•	•	•
PTPG0	•	•	•	•	•	•
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	•	•	•	•	•	•
PUTFTOCF	•	•	•	•	•	•
PW	-	○	-	○	-	○
QECLRNOF	•	•	•	•	•	•
QECLRNON	•	•	•	•	•	•
QU	•	•	•	•	•	•
R...	•	•	•	•	•	•
RAC	•	•	•	•	•	•
RDISABLE	•	•	•	•	•	•
READ	•	•	•	•	•	•
REAL	•	•	•	•	•	•
REDEF	•	•	•	•	•	•
RELEASE	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•
RESET	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•
RNDM	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•

16.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•
S	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•
SD	-	○	-	○	-	○
SEFORM	•	•	•	•	•	•
SET	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	-	-	-	-
SETMS	•	•	•	•	•	•
SETMS (n)	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•
SETTIA	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	•	•	•	•	•	•
SLOT2	•	•	•	•	•	•
SOFT	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	-	○	-	○	-	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•
SR	-	-	-	-	-	-
SRA	-	-	-	-	-	-
ST	-	-	-	-	-	-
STA	-	-	-	-	-	-
START	-	-	-	-	-	-
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•
STOLF	-	-	-	-	-	-
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•
STRINGVAR	-	-	-	-	-	-
STRLEN	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•
SYNRW	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
TAN	•	•	•	•	•	•
TANG	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-
TCA (828D : _TCA)	•	•	•	•	•	•
TCARR	-	•	-	•	-	•
TCI	•	•	•	•	•	•
TCOABS	-	•	-	•	-	•
TCOFR	-	•	-	•	-	•
avec TCOFRX	-	•	-	•	-	•
avec TCOFRY	-	•	-	•	-	•
TCOFRZ	-	•	-	•	-	•
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-
TMOF	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•
TOLENV	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•
TOROTX	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	-	•	-	•	-	•
TOWKCS	-	•	-	•	-	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
TOWMCS	-	•	-	•	-	•
TOWSTD	-	•	-	•	-	•
TOWTCS	-	•	-	•	-	•
TOWWCS	-	•	-	•	-	•
TR	•	•	•	•	•	•
TRAANG	-	-	-	-	○	-
TRACON	-	-	-	-	○	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•
TRAILOF	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	•	-	•	-	•
TRUE	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•
VELOLIMA	•	•	•	•	•	•
WAITC	-	-	-	-	○	-
WAITE	-	-	-	-	-	-
WAITENC	-	-	-	-	-	-
WAITM	-	-	-	-	-	-
WAITMC	-	-	-	-	-	-
WAITP	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•
WALCS1	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•

Instruction	Variante de commande 828D					
	PPU240.2 / 241.2		PPU260.2 / 261.2		PPU280.2 / 281.2	
	basic T	basic M	Tournage	Fraisage	Tournage	Fraisage
WALCS7	•	•	•	•	•	•
WALCS8	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•

- Standard
- Option
- Non disponible

16.3 Adresses

Liste des adresses

La liste des adresses est composée de :

- Lettres adresses
- Adresses fixes
- Adresses fixes avec extension axiale
- Adresses réglables

Caractères d'adresse

Caractères d'adresse disponibles :

Lettre	Signification	Extension numérique
A	Descripteur d'adresse réglable	x
B	Descripteur d'adresse réglable	x
C	Descripteur d'adresse réglable	x
D	Activation/désactivation de la correction de longueur d'outil, de l'arête tranchante de l'outil	
E	Descripteur d'adresse réglable	
F	Avance Arrêt temporisé en secondes	x
G	Fonction G	
H	Fonction H	x
I	Descripteur d'adresse réglable	x
J	Descripteur d'adresse réglable	x
K	Descripteur d'adresse réglable	x
L	Sous-programmes, appel de...	
M	Fonction M	x
N	Numéro de bloc secondaire	
O	inutilisé	
P	Nombre d'exécutions du programme	
Q	Descripteur d'adresse réglable	x
R	Descripteur de variable (paramètre de calcul) / descripteur d'adresse réglable sans extension Extension	x
S	Valeur broche arrêt temporisé en tours de broche	x x
T	Numéro d'outil	x
U	Descripteur d'adresse réglable	x
V	Descripteur d'adresse réglable	x
W	Descripteur d'adresse réglable	x
X	Descripteur d'adresse réglable	x

Lettre	Signification	Extension numérique
Y	Descripteur d'adresse réglable	x
Z	Descripteur d'adresse réglable	x
%	Caractère de début et de séparation lors du transfert de fichiers	
:	Numéro de bloc principal	
/	Bloc optionnel	

Adresses fixes disponibles

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ non modale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Type de données
L	N° de sous-programme	b									entier, sans signe
P	Nombre d'exécutions de sous-programme	b									entier, sans signe
N	Numéro de bloc	b									entier, sans signe
G	Fonction G	cf. Liste des fonctions G									entier, sans signe
F	Avance, arrêt temporisé	m, s	x							x	Real, sans signe
OVR	Correction	m									Real, sans signe
S	Broche, arrêt temporisé	m, s								x	Real, sans signe
SPOS	Position de broche	m	x	x	x						Real
SPOSA	Position de broche au-delà des limites de bloc	m	x	x	x						Real
T	Numéro d'outil	m								x	entier, sans signe
D	Numéro de correcteur	m								x	entier, sans signe
M, H,	Fonctions auxiliaires	b								x	M : entier sans signe H : Real

Adresses fixes avec extension axiale

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale / non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Type de données
AX: Axis	Descripteur d'axe variable	*)	x	x	x	x	x	x			Real
IP: Interpolation parameter	Paramètre d'interpolation variable	b	x	x	x	x	x				Real
POS: Positioning axis	Axe de positionnement	m	x	x	x	x	x	x	x		Real
POSA: Positioning axis above end of block	Axe de positionnement sur plusieurs blocs	m	x	x	x	x	x	x	x		Real
POSP: Positioning axis in parts	Positionnement en trajets partiels (oscillation)	m	x	x	x	x	x	x			Real : position finale / Real : long. partielle entier : option
PO: Polynôme	Coefficient polynomial	b	x	x							Real, sans signe
FA: Feed axial	Avance axiale	m	x							x	Real, sans signe
FL: Feed limit	Limite avance axiale	m	x								Real, sans signe
OVRA: correction	Correction avance axiale	m	x								Real, sans signe
ACC: Accélération axiale	Accélération axiale	m									Real, sans signe
FMA: Feed multiple axial	Avance synchrone axiale	m	x								Real, sans signe
STA: Sparking out time axial	Durée axiale des passes à lécher	m									Real, sans signe
SRA: Sparking out retract	Course axiale de retrait suite à action externe	m	x	x							Real, sans signe
OS: Oscillating on/off	Activation / désactivation oscillation	m									entier, sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale / non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Type de données
OST1: Oscillating time 1	Temps d'arrêt au point d'inversion gauche (oscillation)	m									Real
OST2: Oscillating time 2	Temps d'arrêt au point d'inversion droit (oscilla- tion)	m									Real
OSP1: Oscillating Position 1	Point d'inver- sion gauche (oscillation)	m	x	x	x	x	x	x			Real
OSP2: Oscillating Position 2	Point d'inver- sion droit (oscillation)	m	x	x	x	x	x	x			Real
OSB : Oscillating start posi- tion	Point de départ de l'oscillation	m	x	x	x	x	x	x			Real
OSE: Oscillating end posi- tion	Point d'arrêt de l'oscillation	m	x	x	x	x	x	x			Real
OSNSC: Oscillating: number spark out cycles)	Nombre de passes à lécher, oscillations	m									entier, sans signe
OSCTRL: Oscillating control	Options d'oscillation	m									entier sans signe : options de réglage, entier sans signe : options d'annulation
OSCILL: Oscillating	Affectation des axes d'oscillation, activation de l'oscillation	m									Axes : 1 à 3 axes de pénétration
FDA: Feed DRF axial	Avance axiale pour correc- tion par mani- velle	b	x								Real, sans signe
FGREF	Rayon de référence	m	x	x							Real, sans signe
POLF	Position LIFTFAST	m	x	x							Real, sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale / non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Type de données
FXS: Fixed stop	Déplacement en butée activé	m									entier, sans signe
FXST: Fixed stop torque	Couple limite pour l'accos- tage de la butée	m									Real
FXSW: Fixed stop window	Fenêtre de surveillance de l'accos- tage de la butée	m									Real

Dans le cas de ces adresses, on indique entre crochets un axe ou une expression du type axe. Le type de donnée spécifié dans la colonne correspondante est le type de la valeur attribuée.

*) Points finaux absolus : fonction modale, points finaux relatifs : fonction non modale, sinon modale / non modale en fonction de la syntaxe de la fonction G.

Adresses réglables

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale/ non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Nom- bre maxi.	Type de données
Valeurs axiales et points finaux												
X, Y, Z, A, B, C	Axe	*)	x	x	x	x	x	x		8		Real
AP: Angle polar	Angle polaire	m/s*	x	x	x					1		Real
RP: Radius polar	Rayon polaire	m/s*	x	x	x	x	x			1		Real sans signe
Orientation de l'outil												
A2, B2, C2 1)	Angle d'Euler ou angle RPY	b								3		Real
A3, B3, C3	Compo- santes du vecteur de direction	b								3		Real
A4, B4, C4 pour début de bloc	Compo- santes des vecteurs normaux	b								3		Real

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ non modale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Nom- bre maxi.	Type de données
A5, B5, C5 pour fin de bloc	Compo- santes des vecteurs normaux	b								3		Real
Vecteur normalisé A6, B6, C6	Compo- santes du vecteur de direction	b								3		Real
Vecteur normalisé A7, B7, C7	Compo- santes d'orienta- tion inter- médiaires	b								3		Real
LEAD: Lead Angle	Angle d'avance	m								1		Real
THETA : Orientation d'outil au troisième degré de liberté	Angle de rotation Rotation autour de l'orientation de l'outil	b			x	x	x			1		Real
TILT: Tilt Angle	Angle latéral	m								1		Real
ORIS: Orientation Smoothing Factor	Change- ment d'orienta- tion (rapporté à la trajec- toire)	m								1		Real
Paramètres d'interpolation												
I, J, K**	Paramètres d'interpola- tion	b	x	x		x**	x**			3		Real
I1, J1, K1	Coordon- nées points inter- médiaires	s	x	x	x	x	x					Real
RPL: Rotation plane	Rotation dans le plan	b								1		Real
CR: Circle – Radius	Rayon du cercle	b	x	x						1		Real sans signe
AR: Angle circular	Angle au centre									1		Real sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ non modale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Nom- bre maxi.	Type de données
TURN	Nombre de tours pour une hélice	b								1		Entier sans signe
PL: Parameter - Interval - Length	Paramètre - Intervalle - Longueur	b								1		Real sans signe
PW: Point - Weight	Poids de point	b								1		Real sans signe
SD: Spline - Degree	Degré de spline	b								1		entier, sans signe
TU: Turn	Turn	m										entier, sans signe
STAT: Etat	Etat	m										entier sans signe
SF: Spindle offset	Décalage point d'attaque en filetage	m								1		Real
DISR: Distance for repositioning	Distance de repositionnement	b	x	x						1		Real sans signe
DISPR: Distance path for repositioning	Différence sur le contour pour repositionnement	b	x	x						1		Real sans signe
ALF: Angle lift fast	Angle de retrait rapide	m								1		entier sans signe
DILF: Distance lift fast	Longueur de retrait rapide	m	x	x						1		Real
FP	Point fixe : n° du point fixe Point fixe	b								1		entier sans signe
RNDM: Round modal	Arrondissement modal	m	x	x						1		Real sans signe
RND: Round	Arrondissement non modal	b	x	x						1		Real sans signe
CHF: Chamfer	Chanfrein non modal	b	x	x						1		Real sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale/ non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Nom- bre maxi.	Type de données
CHR: Chamfer	Chanfrein dans le sens de déplacement initial	b	x	x						1		Real sans signe
ANG: Angle	Angle d'élément de contour	b								1		Real
ISD: Insertion depth	Profondeur de pénétration	m	x	x						1		Real
DISC: Distance	Dépassement arc de raccordement correcteur d'outil	m	x	x						1		Real sans signe
OFFN	Décalage de contour - normal	m	x	x						1		Real
DITS	Course d'accélération en filetage à l'outil	m	x	x						1		Real
DITE	Course de freinage en filetage à l'outil	m	x	x						1		Real
Poinçonnage / grignotage												
SPN: Stroke/ PunchNumber ¹⁾	Nombre de distances partielles par bloc	b								1		INT
SPP: Stroke/Punch Path ¹⁾	Longueur d'une distance partielle	m								1		Real
Rectification												
ST: Sparking out time	Temps d'arrêt étincelage	b								1		Real sans signe
SR: Sparking out retract path	Traject. de retrait	b	x	x						1		Real sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale/ non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Nom- bre maxi.	Type de données
Critères de transition entre blocs												
ADIS	Distance de transition	m	x	x						1		Real, sans signe
ADISPOS	Distance de transition pour vitesse rapide	m	x	x						1		Real sans signe
Mesure												
MEAS: Mesure	Mesure avec palpeur à déclenchement	b								1		entier sans signe
MEAW: Mesure without deleting distance to go	Mesure avec palpeur à déclenchement sans effacement de la distance restant à parcourir	b								1		entier sans signe
Comportement des axes et des broches												
LIMS: Limit spindle speed	Limitation de la vitesse de rotation de broche	m								1		Real sans signe
Avances												
FAD	Vitesse du mouvement d'approche lente	b		x						1		Real sans signe
FD: Feed DRF	Avance tangentielle pour correction par manivelle	b		x						1		Real sans signe
FRC	Avance pour rayon et chanfrein	b		x								Real sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Mo- dale/ non mo- dale	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	Qu	Nom- bre maxi.	Type de données
FRCM	Avance modale pour rayon et chanfrein	m		x								Real sans signe
Adresses OEM												
OMA1: OEM- Adress 1 ¹⁾	Adresse OEM 1	m				x	x	x		1		Real
OMA2: OEM- Adress 2 ¹⁾	Adresse OEM 2	m				x	x	x		1		Real
OMA3: OEM- Adress 3 ¹⁾	Adresse OEM 3	m				x	x	x		1		Real
OMA4: OEM- Adress 4 ¹⁾	Adresse OEM 4	m				x	x	x		1		Real
OMA5: OEM- Adress 5 ¹⁾	Adresse OEM 5	m				x	x	x		1		Real

*) Points finaux absolus : fonction modale, points finaux relatifs : fonction non modale, sinon modale / non modale en fonction de la syntaxe de la fonction G.

**) Les paramètres IPO agissent de manière incrémentale en tant que centres d'arcs de cercle. Ils peuvent être programmés de manière absolue avec AC. Lorsque la signification est différente (par ex. pas du filet), la modification d'adresse est ignorée.

¹⁾ Mot-clé non valide pour NCU571

16.4 Groupes de fonctions G

Les fonctions G sont réparties en groupes de fonctions G. Dans un bloc, on ne peut écrire qu'une seule fonction G d'un groupe. Une fonction G peut avoir un effet modal (elle s'applique jusqu'à ce qu'elle soit remplacée par une autre fonction du même groupe), ou un effet non modal, auquel cas elle s'applique uniquement dans le bloc dans lequel elle figure.

Légende :

- 1) Numéro interne (p. ex. pour l'interface avec l'AP)
- 2) Possibilité de configuration de la fonction G comme position de suppression du groupe de fonctions lors du démarrage, de la réinitialisation ou de la fin de programme pièce avec MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES :
 - + configurable
 - non configurable
- 3) Prise d'effet de la fonction G :
 - m modale
 - b bloc par bloc (non modale)
- 4) Réglage standard

Si aucune fonction du groupe n'est programmée pour les fonctions G modales, le réglage standard modifiable par paramètre machine (MD20150 \$MN_\$MC_GCODE_RESET_VALUES) est actif.

SAG Réglage standard **Siemens AG**

CM Réglage standard **Constructeur de la Machine** (voir les indications du constructeur de la machine)
- 5) La fonction G ne s'applique pas à la NCU571.

Groupe 1 : instructions de déplacement modales						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G0	1.	Déplacement à vitesse rapide	+	m		
G1	2.	Interpolation linéaire	+	m	x	
G2	3.	Interpolation circulaire sens horaire	+	m		
G3	4.	Interpolation circulaire sens antihoraire	+	m		
CIP	5.	Interpolation circulaire avec point intermédiaire	+	m		
ASPLINE	6.	Akima Spline	+	m		
BSPLINE	7.	B Spline	+	m		
CSPLINE	8.	Spline cubique	+	m		
POLY	9.	Interpolation polynomiale	+	m		
G33	10.	Filetage à pas constant	+	m		
G331	11.	Taraudage	+	m		
G332	12.	Retrait (taraudage)	+	m		
OEMIPO1 5)	13.	Réservé	+	m		
OEMIPO2 5)	14.	Réservé	+	m		
CT	15.	Cercle avec transition tangentielle	+	m		

G34	16.	Filetage avec pas en progression linéaire	+	m		
G35	17.	Filetage avec pas en régression linéaire	+	m		
INVCW	18.	Interpolation de développante dans le sens horaire	+	m		
INVCCW	19.	Interpolation de développante dans le sens anti-horaire	+	m		
Si aucune fonction du groupe n'est programmée pour les fonctions G modales, le réglage standard modifiable par paramètre machine (MD20150 \$MN_\$MC_GCODE_RESET_VALUES) est actif.						

Groupe 2 : instructions de déplacement non modales, arrêt temporisé						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G4	1.	Arrêt temporisé, prédéterminé dans le temps	-	b		
G63	2.	Tarudage sans synchronisation	-	b		
G74	3.	Accostage du point de référence avec synchronisation	-	b		
G75	4.	Accostage d'un point fixe	-	b		
REPOSL	5.	Réaccostage linéaire du contour	-	b		
REPOSQ	6.	Réaccostage du contour en quart de cercle	-	b		
REPOSH	7.	Réaccostage du contour en demi-cercle	-	b		
REPOSA	8.	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes	-	b		
REPOSQA	9.	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en quart de cercle	-	b		
REPOSHA	10.	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en demi-cercle	-	b		
G147	11.	Accostage du contour avec une droite	-	b		
G247	12.	Accostage du contour avec un quart de cercle	-	b		
G347	13.	Accostage du contour avec un demi-cercle	-	b		
G148	14.	Retrait du contour avec une droite	-	b		
G248	15.	Retrait du contour avec un quart de cercle	-	b		
G348	16.	Retrait du contour avec un demi-cercle	-	b		
G5	17.	Rectification en plongée oblique	-	b		
G7	18.	Mouvement compensatoire pour la rectification en plongée oblique	-	b		

Groupe 3 : frame programmable, limitation de la zone de travail et programmation du pôle						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
TRANS	1.	TRANSLATION : décalage programmable	-	b		
ROT	2.	ROTATION : rotation programmable	-	b		
SCALE	3.	SCALE : facteur d'échelle programmable	-	b		
MIRROR	4.	MIRROR : fonction miroir programmable	-	b		
ATRANS	5.	Additive TRANSLATION : décalage additif programmable	-	b		
AROT	6.	Additive ROTATION : rotation programmable	-	b		
ASCALE	7.	Additive SCALE : facteur d'échelle programmable	-	b		

Tableaux

16.4 Groupes de fonctions G

AMIRROR	8.	Additive MIRROR : fonction miroir programmable	-	b		
	9.	inutilisé				
G25	10.	Limite minimale de la zone de travail / vitesse de rotation de broche minimale	-	b		
G26	11.	Limite maximale de la zone de travail / vitesse de rotation de broche maximale	-	b		
G110	12.	Programmation du pôle par rapport à la dernière position de consigne programmée	-	b		
G111	13.	Programmation du pôle par rapport à l'origine pièce courante	-	b		
G112	14.	Programmation du pôle par rapport au dernier pôle valable	-	b		
G58	15.	Décalage d'origine programmable axial absolu	-	b		
G59	16.	Décalage d'origine programmable axial additif	-	b		
ROTS	17.	Rotation avec un angle solide	-	b		
AROTS	18.	Rotation additive avec un angle solide	-	b		

Groupe 4 : FIFO

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
STARTFIFO	1.	Départ FIFO Exécution avec remplissage en parallèle du tampon d'exécution	+	m	x	
STOPFIFO	2.	Arrêt FIFO Arrêt de l'exécution ; remplissage du tampon d'exécution jusqu'à la reconnaissance de START-FIFO, la saturation du tampon d'exécution ou la fin du programme	+	m		
FIFOCTRL	3.	Activation de la commande automatique du tampon d'exécution	+	m		

Groupe 6 : sélection du plan

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G17	1.	Sélection du plan 1er - 2ème axe géométrique	+	m	x	
G18	2.	Sélection du plan 3ème - 1er axe géométrique	+	m		
G19	3.	Sélection du plan 2ème - 3ème axe géométrique	+	m		

Groupe 7 : correction de rayon de l'outil

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G40	1.	Pas de correction du rayon de l'outil	+	m	x	
G41	2.	Correction du rayon de l'outil à gauche du contour	-	m		
G42	3.	Correction du rayon de l'outil à droite du contour	-	m		

Groupe 8 : Décalage d'origine réglable						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G500	1.	Désactivation du décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599)	+	m	x	
G54	2.	1ère décalage d'origine réglable	+	m		
G55	3.	2ème décalage d'origine réglable	+	m		
G56	4.	3ème décalage d'origine réglable	+	m		
G57	5.	4ème décalage d'origine réglable	+	m		
G505	6.	5ème décalage d'origine réglable	+	m		
...	+	m		
G599	100.	99ème décalage d'origine réglable	+	m		

Les fonctions G de ce groupe vous permettent d'activer respectivement un frame utilisateur \$P_UIFR[]. G54 correspond au frame \$P_UIFR[1], G505 au frame \$P_UIFR[5].
Le nombre de frames utilisateur réglables et, par conséquent, le nombre de fonctions G dans ce groupe peut être défini avec le paramètre machine MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES.

Groupe 9 : inhibition des frames						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G53	1.	Inhibition des frames actuels : frame programmable y compris frame système pour TOROT et TOFRAME et frame actif réglable (G54 ... G57, G505 ... G599)	-	b		
SUPA	2.	Inhibition comme G153, y compris frames système pour le pré réglage des valeurs réelles, l'effleurement, le décalage d'origine externe, PAROT y compris décalage par manivelle (DRF), [décalage d'origine externe], déplacement forcé	-	b		
G153	3.	Inhibition comme G53, y compris tous les frames spécifiques au canal et/ou frames de base globaux NCU	-	b		

Groupe 10 : arrêt précis - contournage						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G60	1.	Arrêt précis	+	m	x	
G64	2.	Contournage	+	m		
G641	3.	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (= distance de transition programmable)	+	m		
G642	4.	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies	+	m		
G643	5.	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc)	+	m		

Tableaux

16.4 Groupes de fonctions G

G644	6.	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible	+	m		
G645	7.	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies	+	m		

Groupe 11 : arrêt précis non modal

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G9	1.	Arrêt précis	-	b		

Groupe 12 : critères de changement de bloc pour arrêt précis (G60/G9)

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G601	1.	Changement de bloc lors arrêt précis fin	+	m	x	
G602	2.	Changement de bloc lors arrêt précis grossier	+	m		
G603	3.	Changement de bloc en fin de bloc IPO	+	m		

Groupe 13 : cotes de la pièce en système anglo-saxon / métrique

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G70	1.	Cotes en inch (longueurs)	+	m		
G71	2.	Système de coordonnées métrique mm (longueurs)	+	m	x	
G700	3.	Système de coordonnées en pouce, pouce/min (longueurs + vitesse + variable système)	+	m		
G710	4.	Système de coordonnées métrique mm, mm/min (longueurs + vitesse + variable système)	+	m		

Groupe 14 : cotes de la pièce en absolu / relatif

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G90	1.	Cotation absolue	+	m	x	
G91	2.	Indication de cotes relatives	+	m		

Groupe 15 : type d'avance

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G93	1.	Avance en sens inverse du temps tr/min	+	m		
G94	2.	Avance linéaire en mm/min, pouce/min	+	m	x	
G95	3.	Avance par tour en mm/tr, inch/tr	+	m		
G96	4.	Activation de la vitesse de coupe constante et du type d'avance comme pour G95	+	m		
G97	5.	Désactivation de la vitesse de coupe constante et du type d'avance comme pour G95	+	m		
G931	6.	Indication de l'avance par durée du déplacement, désactiver la vitesse tangentielle constante	+	m		

G961	7.	Activation de la vitesse de coupe constante et du type d'avance comme pour G94	+	m		
G971	8.	Désactivation de la vitesse de coupe constante et du type d'avance comme pour G94	+	m		
G942	9.	Gel de l'avance linéaire et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	+	m		
G952	10.	Gel de l'avance par tour et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	+	m		
G962	11.	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de coupe constante	+	m		
G972	12.	Gel de l'avance linéaire ou de l'avance par tour et vitesse de rotation de broche constante	+	m		
G973	13	Avance rotative sans limitation de vitesse de la broche (G97 sans LIMS pour mode ISO)	+	m		

Groupe 16 : correction de l'avance au niveau des courbures concaves et convexes						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
CFC	1.	Avance constante au niveau du contour actif pour courbure concave et convexe	+	m	x	
CFTCP	2.	Avance constante au point de référence de l'arête tranchante de l'outil (trajectoire du centre)	+	m		
CFIN	3.	Avance constante pour courbure concave, accélération pour courbure convexe	+	m		

Groupe 17 : correction d'outil pour mode d'accostage/de retrait						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
NORM	1.	Positionnement à la normale au point de départ/point final	+	m	x	
KONT	2.	Contournement du point de départ/point final	+	m		
KONTT	3.	Accostage/retrait tangentiel	+	m		
KONTC	4.	Accostage/retrait à courbure continue	+	m		

Groupe 18 : correction d'outil, comportement aux angles						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G450	1.	Arc de raccordement (l'outil contourne les angles de la pièce sur une trajectoire circulaire)	+	m	x	
G451	2.	Point d'intersection des équidistantes (l'outil s'arrête aux angles de la pièce)	+	m		

Groupe 19 : raccordement en début de courbe de type spline						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
BNAT	1.	Raccordement naturel avec le premier bloc spline	+	m	x	
BTAN	2.	Raccordement tangentiel avec le premier bloc spline	+	m		
BAUTO	3.	Détermination de la première section spline avec les 3 points suivants	+	m		

Groupe 20 : raccordement en fin de courbe de type spline						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ENAT	1.	Raccordement naturel avec le bloc de déplacement suivant	+	m	x	
ETAN	2.	Raccordement tangentiel avec le bloc de déplacement suivant	+	m		
EAUTO	3.	Détermination de la dernière section spline avec les 3 derniers points	+	m		

Groupe 21 : variation de l'accélération						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
BRISK	1.	Accélération résultante sous forme d'échelon	+	m	x	
SOFT	2.	Accélération résultante limitée	+	m		
DRIVE	3.	Accélération tangentielle fonction de la vitesse	+	m		

Groupe 22 : type de correction d'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
CUT2D	1.	Correction d'outil 2½D déterminée par G17-G19	+	m	x	
CUT2DF	2.	Correction d'outil 2½D déterminée par frame La correction d'outil agit de façon relative au frame courant (plan oblique)	+	m		
CUT3DC 5)	3.	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique	+	m		
?CUT3DF 5)	4.	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil non constante	+	m		
CUT3DFS 5)	5.	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, indépendante du frame actif	+	m		
CUT3DFF 5)	6.	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil fixe, dépendante du frame actif	+	m		
CUT3DCC 5)	7.	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation	+	m		
CUT3DCCD 5)	8.	Correction d'outil 3D pour fraisage périphérique avec surfaces de délimitation avec outils différents	+	m		

Groupe 23 : surveillance anticollision sur contours intérieurs						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
CDOF	1.	Désactivation de la surveillance anticollision	+	m	x	
CDON	2.	Activation de la surveillance anticollision	+	m		
CDOF2	3.	Désactivation de la surveillance anticollision (actuellement pour CUT3DC uniquement)	+	m		

Groupe 24 : commande anticipatrice						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
FFWOF	1.	Désactivation de la commande anticipatrice	+	m	x	
FFWON	2.	Activation de la commande anticipatrice	+	m		

Groupe 25 : référence pour l'orientation de l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ORIWKS 5)	1.	Orientation d'outil dans le système de coordonnées pièce (SCP)	+	m	x	
ORIMKS 5)	2.	Orientation d'outil dans le système de coordonnées machine (SCM)	+	m		

Groupe 26 : point de réaccostage pour REPOS						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
RMB	1.	Réaccostage du point de début de bloc	+	m		
RMI	2.	Réaccostage du point d'interruption	+	m	x	
RME	3.	Réaccostage du point final du bloc	+	m		
RMN	4.	Réaccostage du point de contour le plus proche	+	m		

Groupe 27 : correction d'outil en cas de changement d'orientation au niveau des angles saillants						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ORIC 5)	1.	Les changements d'orientation aux angles saillants se font pendant l'exécution du bloc circulaire inséré	+	m	x	
ORID 5)	2.	Les changements d'orientation se font avant l'exécution du bloc circulaire inséré	+	m		

Groupe 28 : limitation de la zone de travail						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
WALIMON	1.	Activation de la limitation de la zone de travail	+	m	x	
WALIMOF	2.	Désactivation de la limitation de la zone de travail	+	m		

Groupe 29 : programmation du rayon/diamètre						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
DIAMOF	1.	Désactivation de la programmation modale active du diamètre spécifique au canal Cette désactivation active la programmation du rayon spécifique au canal.	+	m	x	
DIAMON	2.	Activation de la programmation modale active indépendante du diamètre spécifique au canal L'effet est indépendant du mode programmé pour les cotes (G90/G91).	+	m		
DIAM90	3.	Activation de la programmation modale active dépendante du diamètre spécifique au canal L'effet est dépendant du mode programmé pour les cotes (G90/G91).	+	m		
DIAMCYCOF	4.	Désactivation de la programmation modale active du diamètre spécifique au canal pendant l'exécution du cycle	+	m		

Groupe 30 : compression du bloc CN						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
COMPOF 5)	1.	Compression du bloc CN désactivée	+	m	x	
COMPON 5)	2.	Fonction de compresseur COMPON activée	+	m		
COMPCURV 5)	3.	Fonction de compresseur COMPCURV activée	+	m		
COMPCAD 5)	4.	Fonction de compresseur COMPCAD activée	+	m		

Groupe 31 : groupe de fonctions G OEM						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G810 5)	1.	Fonction G OEM	-	m		
G811 5)	2.	Fonction G OEM	-	m		
G812 5)	3.	Fonction G OEM	-	m		
G813 5)	4.	Fonction G OEM	-	m		
G814 5)	5.	Fonction G OEM	-	m		
G815 5)	6.	Fonction G OEM	-	m		
G816 5)	7.	Fonction G OEM	-	m		
G817 5)	8.	Fonction G OEM	-	m		
G818 5)	9.	Fonction G OEM	-	m		
G819 5)	10.	Fonction G OEM	-	m		

Deux groupes de fonctions G sont réservés à l'utilisateur OEM. Ce faisant, il autorise la programmation des fonctions spécifiques élaborées par ses soins par des services de programmation extérieurs.

Groupe 32 : groupe de fonctions G OEM						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G820 5)	1.	Fonction G OEM	-	m		
G821 5)	2.	Fonction G OEM	-	m		
G822 5)	3.	Fonction G OEM	-	m		
G823 5)	4.	Fonction G OEM	-	m		
G824 5)	5.	Fonction G OEM	-	m		
G825 5)	6.	Fonction G OEM	-	m		
G826 5)	7.	Fonction G OEM	-	m		
G827 5)	8.	Fonction G OEM	-	m		
G828 5)	9.	Fonction G OEM	-	m		
G829 5)	10.	Fonction G OEM	-	m		

Deux groupes de fonctions G sont réservés à l'utilisateur OEM. Ce faisant, il autorise la programmation des fonctions spécifiques élaborées par ses soins par des services de programmation extérieurs.

Groupe 33 : correction d'outil fine réglable						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
FTOCOF 5)	1.	Désactivation de la correction d'outil fine active en ligne	+	m	x	
FTOCON 5)	2.	Activation de la correction d'outil fine active en ligne	-	m		

Groupe 34 : lissage de l'orientation de l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
OSOF 5)	1.	Désactivation du lissage constant de l'orientation de l'outil	+	m	x	
OSC 5)	2.	Lissage constant de l'orientation de l'outil	+	m		
OSS 5)	3.	Lissage de l'orientation de l'outil en fin de bloc	+	m		
OSSE 5)	4.	Lissage de l'orientation de l'outil en début et fin de bloc	+	m		
OSD 5)	5.	Arrondissement interne au bloc avec spécification de la longueur de la trajectoire	+	m		
OST 5)	6.	Arrondissement interne au bloc avec spécification de la tolérance angulaire	+	m		

Groupe 35 : poinçonnage et grignotage						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
SPOF 5)	1.	Coup désactivé, poinçonnage et grignotage désactivés	+	m	x	
SON 5)	2.	Grignotage ACTIVE	+	m		

PON ⁵⁾	3.	Poinçonnage ACTIVE	+	m		
SONS ⁵⁾	4.	Grignotage activé à la période d'appel de l'interpolateur	-	m		
PONS ⁵⁾	5.	Poinçonnage activé à la période d'appel de l'interpolateur	-	m		

Groupe 36 : poinçonnage avec temporisation

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 ²⁾	E ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	CM
PDELAYON ⁵⁾	1.	Poinçonnage avec temporisation activé	+	m	x	
PDELAYOF ⁵⁾	2.	Poinçonnage avec temporisation désactivé	+	m		

Groupe 37 : variation de l'avance

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 ²⁾	E ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	CM
FNORM ⁵⁾	1.	Avance normale selon DIN66025	+	m	x	
FLIN ⁵⁾	2.	Avance variable linéairement	+	m		
FCUB ⁵⁾	3.	Avance variable selon une courbe de type spline cubique	+	m		

Groupe 38 : affectation des entrées/sorties rapides pour poinçonnage/grignotage

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 ²⁾	E ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	CM
SPIF1 ⁵⁾	1.	Entrées/sorties NCK rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 1	+	m	x	
?SPIF2 ⁵⁾	2.	Entrées/sorties NCK rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 2	+	m		

Groupe 39 : précision de contour programmable

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 ²⁾	E ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	CM
CPRECOF	1.	Désactivation de la précision de contour programmable	+	m	x	
CPRECON	2.	Précision de contour programmable activée	+	m		

Groupe 40 : correction constante de rayon d'outil

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 ²⁾	E ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	CM
CUTCONOF	1.	Correction constante du rayon de l'outil désactivée	+	m	x	
CUTCONON	2.	Correction constante du rayon de l'outil activée	+	m		

Groupe 41 : possibilité d'interruption du filetage

Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 ²⁾	E ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	CM
LFOF	1.	Possibilité d'interruption du filetage désactivée	+	m	x	
LFON	2.	Possibilité d'interruption du filetage activée	+	m		

Groupe 42 : organe porte-outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
TCOABS	1.	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation d'outil courante	+	m	x	
TCOFR	2.	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation du frame actif.	+	m		
TCOFRZ	3.	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Z	+	m		
avec TCOFRY	4.	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Y	+	m		
avec TCOFRX	5.	Lors de la sélection d'outil, détermination d'orientation d'outil d'un frame activé, outil pointé en direction X		m		

Groupe 43 : sens d'accostage WAB						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G140	1.	Sens d'accostage WAB fixé par G41/G42	+	m	x	
G141	2.	Sens d'accostage WAB à gauche du contour	+	m		
G142	3.	Sens d'accostage WAB à droite du contour	+	m		
G143	4.	Sens d'accostage WAB en fonction tangente	+	m		

Groupe 44 : segmentation du déplacement WAB						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G340	1.	Accostage dans l'espace, c'est-à-dire déplacement de profondeur et accostage dans le plan dans un bloc	+	m	x	
G341	2.	D'abord approche dans l'axe perpendiculaire (Z), puis accostage dans le plan	+	m		

Groupe 45 : référence trajectoire pour axes FGROU P						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
SPATH	1.	La référence trajectoire pour axes FGROU P est la longueur d'arc	+	m	x	
UPATH	2.	La référence trajectoire pour axes FGROU P est le paramètre de courbe	+	m		

Groupe 46 : définition du plan pour le retrait rapide						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
LFTXT	1.	Plan déterminé à partir de la tangente à la trajectoire et de la direction actuelle de l'outil	+	m	x	
LFWP	2.	Plan déterminé par le plan de travail actuel (G17/G18/G19)	+	m		
LFPOS	3.	Relèvement axial sur une position	+	m		

Groupe 47 : commutation de mode pour code CN externe						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G290	1.	Activer mode de langage SINUMERIK	+	m	x	
G291	2.	Activer mode de langage ISO	+	m		

Groupe 48 : comportement d'accostage/retrait pour la correction du rayon de l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
G460	1.	Surveillance anticollision activée pour bloc d'accostage et de retrait	+	m	x	
G461	2.	Prolonger le bloc marginal par un arc de cercle, si aucun point d'intersection dans le bloc CRO	+	m		
G462	3.	Prolonger le bloc marginal par une droite, si aucun point d'intersection dans le bloc CRO	+	m		

Groupe 49 : déplacement point à point						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
CP	1.	Déplacement avec interpolation	+	m	x	
PTP	2.	Déplacement point à point (déplacement d'axe synchrone)	+	m		
PTPG0	3.	Déplacement point à point uniquement pour G0, sinon déplacement avec interpolation CP	+	m		

Groupe 50 : programmation de l'orientation						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ORIEULER	1.	Orientation définie par angles d'Euler	+	m	x	
ORIRPY	2.	Orientation définie par angles RPY (ordre de rotation XYZ)	+	m		
ORIVIRT1	3.	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	+	m		
ORIVIRT2	4.	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 2)	+	m		
ORIXPOS	5.	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation avec positions d'axe rotatif	+	m		
ORIRPY2	6.	Orientation définie par angles RPY (ordre de rotation ZYX)	+	m		

Groupe 51 : programmation de l'orientation du mode d'interpolation						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ORIVECT	1.	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)	+	m	x	

ORIAxes	2.	Interpolation linéaire des axes machine ou des axes d'orientation	+	m		
ORIPATH	3.	Chemin d'orientation d'outil rapporté à la trajectoire	+	m		
ORIPLANE	4.	Interpolation dans le plan (identique avec ORIVECT)	+	m		
ORICONCW	5.	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens horaire	+	m		
ORICONCCW	6.	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens anti-horaire	+	m		
ORICONIO	7.	Interpolation sur une enveloppe de cercle avec indication d'une orientation intermédiaire	+	m		
ORICONTO	8.	Interpolation sur une enveloppe de cône avec transition tangentielle	+	m		
ORICURVE	9.	Interpolation avec une courbe 3D additionnelle pour l'orientation	+	m		
ORIPATHS	10.	Orientation de l'outil rapportée à la trajectoire, une cassure dans le tracé de l'orientation est lissée	+	m		

Groupe 52 : rotation de frame par rapport à l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
PAROTOF	1.	Rotation de frame par rapport à l'outil désactivée	+	m	x	
PAROT	2.	Rotation de frame par rapport à l'outil activée Oriente le système de coordonnées pièce sur la pièce.	+	m		

Groupe 53 : rotation de frame par rapport à l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
TOROTOF	1.	Rotation de frame par rapport à l'outil désactivée	+	m	x	
TOROT	2.	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	+	m		
TOROTZ	3.	Identique à TOROT	+	m		
TOROTY	4.	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	+	m		
TOROTX	5.	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	+	m		
TOFRAME	6.	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	+	m		
TOFRAMEZ	7.	Identique à TOFRAME	+	m		
TOFRAMEY	8.	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	+	m		
TOFRAMEX	9.	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de la pièce par rotation du frame	+	m		

Groupe 54 : rotation vectorielle pour la programmation polynômiale						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ORIROTA	1.	Rotation vectorielle absolue	+	m	x	
ORIROTR	2.	Rotation vectorielle relative	+	m		
ORIROTT	3.	Rotation vectorielle tangentielle	+	m		
ORIROTC	4.	Vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire	+	m		

Groupe 55 : déplacement en rapide avec / sans interpolation linéaire						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
RTLION	1.	Déplacement à vitesse rapide avec interpolation linéaire activé	+	m	x	
RTLIOF	2.	Déplacement à vitesse rapide avec interpolation linéaire désactivé Déplacement à vitesse rapide réalisé avec interpolation axiale individuelle.	+	m		

Groupe 56 : prise en compte du calcul de l'usure de l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
TOWSTD	1.	Valeur de position de base pour corrections sur la longueur d'outil	+	m	x	
TOWMCS	2.	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées machine (SCM)	+	m		
TOWWCS	3.	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées pièce (SCP)	+	m		
TOWBCS	4.	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de base (SCB)	+	m		
TOWTCS	5.	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées outil (point de référence du porte-outil T sur le mandrin du porte-outil)	+	m		
TOWKCS	6.	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de la tête d'outil avec transformation cinétique (diffère du SCM par la rotation d'outil)	+	m		

Groupe 57 : décélération aux angles						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
FENDNORM	1.	Décélération aux angles OFF	+	m	x	
G62	2.	Décélération aux angles intérieurs lorsque la correction du rayon d'outil est activée (G41/G42)	+	m		
G621	3.	Décélération à tous les angles	+	m		

Groupe 59 : mode dynamique pour interpolation de trajectoire						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
DYNNORM	1.	Dynamique normale comme jusqu'à présent	+	m	x	
DYNPOS	2.	Mode de positionnement, taraudage	+	m		
DYNROUGH	3.	Ebauche	+	m		
DYNSEMIFIN	4.	Finition	+	m		
DYNFINISH	5.	Superfinition	+	m		

Groupe 60 : limitation de la zone de travail						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
WALCS0	1.	Limitation de la zone de travail SCP désactivée	+	m	x	
WALCS1	2.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 1 actif	+	m		
WALCS2	3.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 2 actif	+	m		
WALCS3	4.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 3 actif	+	m		
WALCS4	5.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 4 actif	+	m		
WALCS5	6.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 5 actif	+	m		
WALCS6	7.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 6 actif	+	m		
WALCS7	8.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 7 actif	+	m		
WALCS8	9.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 8 actif	+	m		
WALCS9	10.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 9 actif	+	m		
WALCS10	11.	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 10 actif	+	m		

Groupe 61 : lissage de l'orientation de l'outil						
Fonction G	N° 1)	Signification	MD20150 2)	E 3)	STD 4)	
					SAG	CM
ORISOF	1.	Désactivation du lissage constant de l'orientation de l'outil	+	m	x	
ORISON	2.	Lissage de l'orientation de l'outil activée	+	m		

16.5 Appels de sous-programmes prédéfinis

1. Système de coordonnées					
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème au 15ème paramètre	4ème au 16ème paramètre	Signification
PRESETON	AXIS*: Descripteur d'axe Axe machine	REAL : Décalage Preset selon G700/ G7100	3ème-15ème paramètres idem 1 ...	4ème-16ème paramètres idem 2 ...	Forçage de valeurs réelles pour les axes programmés. Un descripteur d'axe est programmé puis, dans le paramètre suivant, la valeur correspondante. Avec PRESETON, on peut programmer des décalages Preset pour jusqu'à 8 axes.
DRFOF					Effacement du décalage DRF pour tous les axes affectés au canal

*) A la place des descripteurs d'axes machine, vous pouvez aussi indiquer, d'une manière générale, des descripteurs d'axes géométriques ou d'axes supplémentaires, dans la mesure où il existe une transformation cinématique univoque.

2. Groupes d'axes			
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er au 8ème paramètre	Signification	
FGROUP	Descripteur d'axe de canal	Référence variable à une valeur F : détermination des axes auxquels se rapporte l'avance tangentielle. Nombre maximum d'axes : 8 FGROUP () sans indication de paramètres active le réglage standard comme référence de valeur F.	
	1er au 8ème paramètre	2ème au 9ème paramètre	Signification
SPLINEPATH	INT : groupe spline (doit être égal à 1)	AXIS : Descripteur géométrique ou supplémentaire	Définition du groupe d'axes de type spline Nombre maximum d'axes : 8
BRISKA	AXIS		Activation de l'accélération en échelon pour les axes programmés
SOFTA	AXIS		Activation de l'accélération avec limitation des à-coups pour les axes programmés
JERKA	AXIS		Le comportement à l'accélération, réglé à l'aide du paramètre machine \$MA_AX_JERK_ENABLE, s'applique aux axes programmés.

3. Déplacements conjugués							
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème param.	3ème param.	4ème param.	5ème param.	6ème param.	Signification
TANG	AXIS : Nom d'axe Axe asservi	AXIS : axe pilote 1	AXIS : axe pilote 2	REAL : facteur de cou- plage	CHAR : Option : "B": Asservis. dans le système de coord- onnées de base "W" : Asservis. dans le système de coord- onnées pièce	CHAR Optimi- sation : "S" Standard "P" autom. avec le trajet d'arron- disse- ment, tolérance angulaire	Instruction prép. pour la définition d'un asservisse- ment tangentiel : La tangente pour l'asservissement est déterminée à partir des deux axes pilotes indiqués. Le fac- teur de couplage indique le rapport entre les variations angulaires de la tangente et de l'axe asservi. Il est en général égal à 1. Optimisation : voir PGA
TANGON	AXIS : Nom d'axe Axe asservi	REAL : Offset angle	REAL: trajet d'arron- disse- ment	REAL: Tolé- rance angu- laire			Tangential follow up mode on : activation de l'asserv. tang. Par. 3, 4 pour TANG Par. 6 = "P"
TANGOF	AXIS : Nom d'axe Axe asservi						Tangential follow up mode off : désact. de l'asservissement tang.
TLIFT	AXIS : axe asservi	REAL : traject. de retrait	REAL : Facteur				Tangential lift : asservisse- ment tangentiel, arrêt sur angle évent. avec relèvement axe de rotation
TRAILON	AXIS : axe conjugué	AXIS : axe pilote	REAL : facteur de cou- plage				Trailing on : activation des déplacem. conjugués syn- chrones
TRAILOF	AXIS : axe conjugué	AXIS : axe pilote					Trailing off : désactivation des déplacem. conjugués synchrones

6. Avance par tour			
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
FPRAON	AXIS : axe pour lequel l'avance par tour est activée	AXIS : axe/broche dont est déduite l'avance par tour. Si aucun axe n'est programmé, l'avance par tour est déduite de la broche maître.	Feedrate per Revolution axial On : activation de l'avance par tour pour un axe
FPRAOF	AXIS : axe pour lequel l'avance par tour est désactivée		Feedrate per Revolution axial Off : désactivation de l'avance par tour pour un axe L'avance par tour peut être désactivée pour plusieurs axes en même temps. Vous pouvez programmer autant d'axes qu'il est admis au maximum par bloc.
FPR	AXIS : axe/broche dont est déduite l'avance par tour. Si aucun axe n'est programmé, l'avance par tour est déduite de la broche maître.		Feedrate per Revolution : sélection d'un axe rotatif / d'une broche dont sera déduite l'avance par tour pour G95. Si aucun axe/aucune broche n'est programmé/e, l'avance par tour est déduite de la broche maître. Le paramétrage défini avec FPR a un effet modal.

A la place de l'axe, on peut aussi programmer une broche : FPR(S1) ou FPR(SPI(1))

7. Transformations			
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
TRACYL	REAL : diamètre de travail	INT : numéro de la transformation	Cylindre : transformation d'une surface latérale Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer. Quand le 2ème paramètre est omis, ce sont les transformations réglées avec le PM qui sont activées.
TRANSMIT	INT : numéro de la transformation		Transmit : transformation polaire Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer. Quand le paramètre fait défaut, ce sont les transformations réglées avec le PM qui sont activées.
TRAANG	REAL : Angle	INT : numéro de la transformation	Transformation d'axe oblique : Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer. Quand le 2ème paramètre est omis, ce sont les transformations réglées avec le PM qui sont activées. Si l'angle n'est pas programmé : TRAANG (,2) ou TRAANG, le dernier angle est alors à effet modal.
TRAORI	INT : numéro de la transformation		Transformation orientated : transformation 4 ou 5 axes Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer.

TRACON	INT : numéro de la transformation	REAL : autres paramètres selon PM	Transformation Concentrated : transformations en cascade, la signification des paramètres dépend du type de cascade.
TRAFOOF			Désactiver la transformation

A chaque type de transformation correspond une instruction relative à une transformation par canal. En cas de pluralité de transformations du même type par canal, il est possible de choisir la transformation correspondante en paramétrant l'instruction. Il est possible de désactiver la transformation soit en effectuant un changement de transformation, soit en procédant à une désactivation explicite.

8. Broche			
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	2ème paramètre et suivants	Signification
SPCON	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	Spindle position control on : basculement broche en mode asservissement de position
SPCOF	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	Spindle position control off : basculement broche en mode régulation de vitesse de rotation
SETMS	INT : numéro de broche		Set master-spindle : déclaration de la broche comme broche maître pour le canal courant. Pour SETMS() sans paramètre spécifié, c'est le pré réglage défini par les paramètres machine qui devient actif.

9. Rectification		
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	Signification
GWPSON	INT : numéro de broche	Grinding wheel peripheral speed on : activation vitesse périphérique de meule constante Si le numéro de broche n'est pas programmé, la fonction est activée pour la broche entraînant l'outil actif.
GWPSOF	INT : numéro de broche	Grinding wheel peripheral speed off : Désactivation vitesse périphérique de meule constante Si le numéro de broche n'est pas programmé, la fonction est désactivée pour la broche entraînant l'outil actif.
TMON	INT : numéro de broche	Tool monitoring on : Activation de la surveillance d'outil Si on ne programme pas de numéro T, on active la surveillance pour l'outil actif.
TMOF	INT : numéro T	Tool monitoring off : Désactivation de la surveillance d'outil Si on ne programme pas de numéro T, on désactive la surveillance pour l'outil actif.

10. Chariotage					
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	4ème paramètre	Signification
CONTPRON	REAL [, 11]: table de contour	CHAR : Méthode de chariotage "L" : Tourn. lon- gitud. : usinage ext. "P" : Tourn. transv. : usi- nage ext. "N" : Tourn. transv. : usinage int. "G" : Tourn. longitud. : usi- nage int.	INT : nombre de détalon- nages	INT : état du calcul : 0: comme précédem- ment 1: Calcul dans les deux sens	Contour preparation on : activation de la préparation des références. Les programmes de contour ou blocs CN appelés par la suite sont décomposés en déplacements élémentaires, qui sont rangés dans la table de contour. On obtient, en retour, l'indication du nombre de détalonnages.
CONTDCON	REAL [, 6] : Table de contour	INT : 0 : dans le sens programmé			Décodage du contour Les blocs d'un contour sont codés de façon à économiser de la capacité mémoire (un bloc par ligne de table) puis enregistrés dans la table indiquée.
EXECUTE	INT : état d'erreur				EXECUTE : activation de l'exécution du programme. Retour à l'exécution normale du pro- gramme après préparation des références ou définition d'une zone de protection.

11. Exécution d'une table		
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	Signification
EXECTAB	REAL [11]: élément de la table de déplacements	Execute table : exécution d'un élément de la table de déplacements.

12. Zones de protection						
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	4ème paramètre	5ème paramètre	Significa- tion
CROTDEF	INT : Numéro de la zone de protection	BOOL : TRUE : Zone de protec- tion orientée outil	INT : 0: 4e et 5e paramètre ne sont pas exploités 1: 4e paramètre est exploité 2: 5e paramètre est exploité 3: 4e et 5e paramètre sont exploités	REAL : limita- tion en sens plus	REAL : limita- tion en sens moins	Channel- specific pro- tection area definition : Définition d'une zone de protec- tion spécifique au canal
NROTDEF	INT : Numéro de la zone de protection	BOOL : TRUE : Zone de protec- tion orientée outil	INT : 0: 4e et 5e paramètre ne sont pas exploités 1: 4e paramètre est exploité 2: 5e paramètre est exploité 3: 4e et 5e paramètre sont exploités	REAL : limita- tion en sens plus	REAL : limita- tion en sens moins	NCK-speci- fic protec- tion area definition : Définition d'une zone de protec- tion spécifique à la machine
CROT	INT : Numéro de la zone de protection	INT : option 0: zone de pro- tection désactivée 1: préactivation zone de protec- tion 2: zone de pro- tection activée 3: préactivation zone de protec- tion avec arrêt conditionnel, uniquement pour zones de protection actives	REAL : décalage de la zone de protec- tion dans le 1er axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protec- tion dans le 2ème axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protec- tion dans le 3ème axe géométrique	Activation / désactiva- tion d'une zone de protection spécifique au canal

16.5 Appels de sous-programmes prédéfinis

NPROT	INT : Numéro de la zone de protection	INT : option 0: zone de protection désactivée 1: préactivation zone de protection 2: zone de protection activée 3: préactivation zone de protection avec arrêt conditionnel, uniquement pour zones de protection actives	REAL : décalage de la zone de protection dans le 1er axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protection dans le 2ème axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protection dans le 3ème axe géométrique	Activation / désactivation d'une zone de protection spécifique à la machine
EXECUTE	VAR INT : état d'erreur	EXECUTE : activation de l'exécution du programme. Retour à l'exécution normale du programme après préparation des références ou définition d'une zone de protection.				

13. Prétraitement des blocs/bloc par bloc

STOPRE		Stop processing : arrêt du prétraitement des blocs jusqu'à ce que tous les blocs préparés aient été exécutés
--------	--	---

14. Interruptions

Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	Signification
ENABLE	INT : numéro de l'entrée d'interruption	Activation d'une interruption : la routine d'interruption, affectée le borne d'entrée dont le numéro est indiqué, est activée. Après l'instruction SETINT, une interruption est activée.
DISABLE	INT : numéro de l'entrée d'interruption	Désactivation d'une interruption : la routine d'interruption, affectée à la borne d'entrée dont le numéro est indiqué, est désactivée. Même une instruction de retrait rapide n'est pas exécutée. L'affectation entre borne d'entrée et routine d'interruption effectuée à l'aide de SETINT est conservée et peut être réactivée à l'aide de l'instruction ENABLE.
CLRINT	INT : numéro de l'entrée d'interruption	Sélection d'une interruption : Effacement de la mise en correspondance des routines d'interruption et des attributs avec une entrée d'interruption. La routine d'interruption est ainsi annulée. Lorsque survient l'interruption, aucune réaction n'a lieu.

15. Synchronisation des déplacements

Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	Signification
CANCEL	INT : Numéro de l'action synchrone	Abandon de l'action modale synchrone au déplacement identifiée par ID

16. Définition de fonction					
Mot clé / descripteur de sous-pro- gramme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	4ème au 7ème paramètre	Signification
FCTDEF	INT : Numéro de fonction	REAL : valeur limite inférieure	REAL : valeur limite supérieure	REAL : coeffi- cients a0 - a3	Définition d'un polynôme. Ce polynôme est utilisé pour les fonc- tions SYNFACT ou PUTFTOCF.

17. Communication			
Mot clé / descripteur de sous- programme	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
MMC	STRING : ordre	CHAR : mode d'acquiessement** "N" : sans acquiessement "S" : acquiessement synchrone "A" : acquiessement synchrone	MMC Command : ordre à l'interpréteur d'ordres de MMC pour la configuration de fenêtres par l'intermédiaire du programme CN Bibliographie : Manuel de mise en service Logiciel de base et HMI sl

**** Mode d'acquiessement :**

Les ordres sont acquiescés par les éléments assurant leur exécution (canal, CN ...).

Sans acquiessement : L'exécution du programme principal est poursuivie après envoi de l'ordre. Il n'y a pas de signalisation en retour de l'exécution de l'ordre.

18. Coordination de programmes							
Mot clé / descripteur de sous- programme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	4ème paramètre	5ème para- mètre	6ème à 8ème para- mètre	Signification
INIT #	INT : numéro de canal 1-10 ou STRING : numéro de canal \$MC_CHAN _NAME	STRING : indication du chemin	CHAR : mode d'acquiesse- ment**				Sélection d'un programme pour exécution dans un canal. 1 : 1er canal ; 2 : 2e canal. A la place du numéro de canal, le nom de canal défini dans \$MC_CHAN_NAME est également possible.
START #	INT : numéro de canal 1-10 ou STRING : numéro de canal \$MC_CHAN _NAME						Lancement simultané des pro- grammes sélectionnés dans plusieurs canaux, à la fois, à partir du programme en cours. Cet ordre n'a aucun effet pour le canal propre. 1 : 1er canal ; 2 : 2e canal ou le nom de canal défini dans \$MC_CHAN_NAME.

Tableaux

16.5 Appels de sous-programmes prédéfinis

WAITE #	INT : oder numéro de canal 1-10	STRING : numéro de canal \$MC_CHAN_NAME					Wait for end of program : Attente de la fin du programme dans un autre canal (comme numéro ou nom).
WAITM #	INT : numéro d'étiquette 0 -9	INT : numéro de canal 1-10 ou STRING : numéro de canal \$MC_CHAN_NAME					Wait : attendre qu'une marque soit atteinte dans d'autres canaux. L'attente dure jusqu'à ce que l'instruction WAITM avec la même marque soit atteinte dans les autres canaux. Le numéro du canal propre peut aussi être spécifié.
WAITMC #	INT : numéro d'étiquette 0 -9	INT : numéro de canal 1-10 ou STRING : numéro de canal \$MC_CHAN_NAME					Wait : attente conditionnelle jusqu'à ce qu'une marque soit atteinte dans d'autres canaux. L'attente dure jusqu'à ce que l'instruction WAITMC avec la même marque soit atteinte dans les autres canaux. Arrêt précis uniquement si les autres canaux n'ont pas encore atteint la marque.
WAITP	AXIS : descripteur d'axe	AXIS : descripteur d'axe	AXIS : descripteur d'axe	AXIS : descripteur d'axe	AXIS : descripteur d'axe	AXIS : descripteur d'axe	Wait for positioning axis : attendre que les axes de positionnement programmés.
WAITS	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche		Wait for positioning spindle: attendre que les broches programmées auparavant avec SPOSA aient atteint leurs points finaux programmés.
RET							Fin de sous-programme sans sortie de fonction à l'AP.
GET #	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	Prise en charge d'un axe machine
GETD#	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	Prise en charge directe d'un axe machine
RELEASE #	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	AXIS	Libération d'un axe machine

PUTFTOC #	REAL : valeur de correction	INT : numéro de paramètre	INT : numéro de canal oder STRING : numéro de canal \$MC_CHAN_NAME	INT : numéro de broche			Put fine tool correction : correction d'outil fine
PUTF-TOCF #	INT : n° de la fonction Le numéro utilisé ici doit être indiqué pour FCTDEF.	VAR REAL : valeur de référence *)	INT : numéro de paramètre	INT : numéro de canal 1-10 ou STRING : Numéro de canal \$MC_CHAN_NAME	INT : numéro de broche		Put fine tool correction fonction dependant : Modification de la correction d'outil en ligne selon une fonction définie avec FCTDEF (polynôme de 3ème degré au maximum)

Vous pouvez aussi programmer une broche à la place de l'axe en utilisant la fonction SPI : GET(SPI(1))

#) Mot-clé non valide pour NCU571

**** Mode d'acquittement :**

Les ordres sont acquittés par les éléments assurant leur exécution (canal, CN ...).

Sans acquittement : l'exécution du programme principal est poursuivie après envoi de l'ordre. Il n'y a pas de signalisation en retour de l'exécution de l'ordre. Mode d'acquittement "N" ou "n".

Acquittement synchrone : L'exécution du programme principal est suspendue tant que l'élément récepteur n'a pas acquitté l'ordre. En cas d'acquittement positif, l'ordre suivant est exécuté.

En cas d'**acquittement négatif**, un message d'erreur apparaît.

Mode d'acquittement "S", "s" ou supprimer.

Pour certains ordres, le mode d'acquittement est prédéterminé ; pour d'autres, il est programmable.

Le mode d'acquittement des ordres de coordination de programmes est toujours synchrone.

Le mode synchrone est le mode d'acquittement par défaut.

19. Accès aux données		
Mot clé / descripteur de sous- programme	1er paramètre	Signification
CHANDATA	INT : numéro de canal	Régler le numéro du canal pour l'accès aux données de canal (possible uniquement dans le bloc d'initialisation) les accès qui suivent se réfèrent au canal réglé avec CHANDATA.

20. Messages			
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
MSG	STRING : CHAINE DE CARAC- TERE : message	INT : paramètres d'appel du contour- nage	Message modal : affichage jusqu'à ce que le message suivant apparaisse. Si le 2ème paramètre = 1 est programmé, par exemple MSG(Texte, 1), le message est édité comme bloc exécutable également en cas de contournage.

22. Alarmes			
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
SETAL	INT : numéro d'alarme (alarmes de cycles)	STRING : chaîne de caractères	Set alarm : activation d'une alarme. Une chaîne de caractères comportant jusqu'à 4 paramètres peut aussi être ajoutée au numéro d'alarme. Les paramètres prédéfinis suivants sont disponibles : %1 = numéro de canal %2 = numéro de bloc, étiquette %3 = index de texte pour alarmes de cycles %4 = paramètre d'alarme supplémentaire

23. Compensation			
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre - 4ème paramètre		Signification
QECLRNON	AXIS : numéro d'axe		Quadrant error compensation learning on : activation de la fonction "Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants"
QECLRNOF			Quadrant error compensation learning off : désactivation de la fonction "Apprentissage de la compensation des défauts aux transitions entre quadrants"

24. Gestion des outils					
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre		Signification
DELT	STRING [32] : descripteur d'outil	INT : numéro d'outil frère			Effacer un outil. Le numéro d'outil frère peut être omis.
GETSELT	VAR INT : numéro T (valeur en retour)	INT : numéro de broche			Fournit le numéro T présélectionné. En l'absence d'un numéro de broche, l'ordre s'applique à la broche maître.
SETPIECE	INT : nombre de pièces	INT : numéro de broche			Tenir compte du nombre de pièces pour tous les outils affectés à la broche. En l'absence de numéro de broche, l'instruction s'applique à la broche maître.

16.5 Appels de sous-programmes prédéfinis

SETDNO	INT : numéro d'outil T	INT : numéro de tranchant	INT : n° D		Redéfinir le numéro D associé au tranchant indiqué de l'outil (T)
DZERO					Invalider les numéros D de tous les outils de l'unité TO associée au canal
DELDL	INT : numéro d'outil T	INT : n° D			Effacer toutes les corrections totales d'un tranchant (ou d'un outil, si D n'est pas indiqué)
SETMTH	INT : n° de porte- outil				Déclarer un numéro de porte-outil
POSM	INT : n° d'emplace- ment, destination du positionnement	INT : n° du magasin à positionner	INT : n° d'emplace- ment du magasin int.	INT : n° d'emplace- ment du magasin int.	Positionner un magasin
SETTIA	VAR INT : status=résultat de l'opération (valeur en retour)	INT : numéro de magazine	INT : n° de groupement d'usure		Désactiver un outil du groupe d'usure
SETTA	VAR INT : status=résultat de l'opération (valeur en retour)	INT : numéro de magazine	INT : n° de groupement d'usure		Activer un outil du groupe d'usure
RESETMON	VAR INT : status=résultat de l'opération (valeur en retour)	INT : n° T interne	INT : n° D de l'outil		Régler la valeur réelle de l'outil sur la valeur de consigne

25. Broches synchrones

Mot clé / descripteur de sous- programme	1er para- mètre	2ème para- mètre	3ème para- mètre	4ème para- mètre	5ème paramètre Mode de changement de bloc	6ème paramètre	Signification
COUPDEF	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)	REAL : rapport de trans- mission de comp- teur (AA) ou (BA)	REAL : rapport de trans- mission de comp- teur (AP) ou (BP)	STRING [8] : mode de changement de bloc : "NOC" : pas de commande de changement de bloc, le changement de bloc est libéré immédiatement, "FINE" : Changement de bloc au "synchronisme fin", "COARSE" : changement de bloc au synchronisme grossier et "IPOSTOP" : changement de bloc lorsque la valeur de consigne de synchronisme est atteinte. Si le mode de changement de bloc n'est pas indiqué, le mode indiqué pré-réglé n'est pas modifié.	STRING [2] : "DV" : couplage de consigne "AV" : couplage par la valeur réelle	Couple définition : définition du couplage de broches synchrones

16.5 Appels de sous-programmes prédéfinis

COUPDEL	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)					Couple delete : effa- cement du couplage de broches syn- chrones.
COUPOF	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)			Le changement de bloc est autorisé immédiatement.		Désactivatio n aussi rapide que possible du fonctionne- ment syn- chrone.
COUPOF	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)	REAL : POS _{BA}		Le changement de bloc est autorisé uniquement après le passage de la position de coupure.		Désélection du fonction- nement syn- chrone après le passage de la position de coupure POS _{BA}
COUPOF	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)	REAL : POS _{BA}	REAL : POS _{BP}	Le changement de bloc est autorisé uniquement après le passage des deux positions programmées. Plage de POS _{BA} , POS _{BP} : 0 ... 359,999 degrés.		Désélection du fonction- nement syn- chrone après le passage des deux positions de coupure POS _{BA} et POS _{BP} .
COUPOFS	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)			Le changement de bloc s'effectue le plus rapidement possible avec un changement de bloc immédiat.		Désactivatio n d'un cou- plage avec arrêt de la broche asservie.
COUPOFS	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)	REAL : POS _{BA}		Désactivation après le passage par une position de coupure programmée de l'axe asservi (se référant au système de coordon- nées machine), le changement de bloc est validé uniquement après le passage par les positions de cou- pures POS _{BA} . Plage de valeurs 0 ... 359,999 degrés.		Désactivatio n unique- ment après le passage de la position de coupure de l'axe asservi pro- grammée.

16.5 Appels de sous-programmes prédéfinis

COUPON	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)			Le changement de bloc est autorisé immédiatement.		Activation la plus rapide possible du fonctionne- ment syn- chrone avec une réfé- rence d'angle au choix entre la broche pilote et la broche asservie.
COUPON	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)	REAL:P OS _{BA}		Le changement de bloc est autorisé en fonction du réglage déterminé. Plage de POS _{BA} : 0 ... 359,999 degrés.		Activation avec un décalage angulaire défini POS _{BA} entre BA et BP. Celui-ci se réfère à la position 0 degré de la broche pilote dans le sens de rotation positif
COUPONC	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)	La pro- gramma- tion d'une position de décalage est impos- sible.				Prendre en compte acti- vation avec programma- tion précé- dente de M3 S.. ou M4 S... Prendre en compte im- médiatement la vitesse de différence.
COUPRES	AXIS : axe asservi ou broche asservie (BA)	AXIS : axe pilote ou broche pilote (BP)					Couple reset : remise à 0 du couplage de broches synchrones. Les valeurs program- mées ne sont plus valides. Les valeurs dans les PM s'appliquent.

Pour les broches synchrones, la programmation des paramètres d'axe a lieu avec SPI(1) ou S1.

26. Instructions structurelles dans l'éditeur Step (aide s'appuyant sur l'éditeur)					
Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre		Signification
SEFORM	STRING [128] : nom de la section	INT : plan	STRING [128] : icône		Nom actuel de la section pour l'éditeur Step

Mot clé / descripteur de sous-programme	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	4ème paramètre	Signification
COUPON	AXIS : axe conjugué	AXIS : axe pilote	REAL : position de l'axe asservi pour activation		Couple on : Activation du réducteur électronique et des broches synchrones. Si aucune position d'activation n'est fournie, le couplage s'effectue le plus rapidement possible (rampe). Si une position d'activation est indiquée pour l'axe asservi ou la broche asservie, celle-ci se rapporte, en coordonnées absolues ou relatives, à l'axe pilote ou à la broche pilote. Ce n'est que lorsque le 3ème paramètre est indiqué que les paramètres 4 et 5 doivent également être programmés.
COUPOF	AXIS : axe conjugué	AXIS : axe pilote	REAL : position (absolue) de l'axe asservi pour désactivation	REAL : position (absolue) de l'axe pilote pour désactivation	Couple off : Désactivation du réducteur électronique et des broches synchrones. Les paramètres de couplage sont conservés. Si des positions sont spécifiées, le couplage n'est supprimé qu'après que toutes les positions indiquées ont été dépassées. La broche asservie continue à tourner avec la dernière vitesse de rotation atteinte avant le découplage.
WAITC	AXIS : axe/broche	STRING [8] : critère de changement de bloc	AXIS : axe/broche	STRING [8] : critère de changement de bloc	Wait for couple condition : Attendre que le critère de changement du bloc de couplage pour les axes / broches soit rempli. Il est possible de programmer jusqu'à 2 axes / broches. Critère de changement de bloc : "NOC" : pas de commande de changement de bloc, le changement de bloc est libéré immédiatement, "FINE" : changement de bloc au "synchronisme fin", "COARSE" : changement de bloc au synchronisme grossier et "IPOSTOP" : changement de bloc lors de la fin d'un déplacement forcé induit par la valeur de consigne. Si le mode de changement de bloc n'est pas indiqué, le mode indiqué pré-réglé n'est pas modifié.
AXCTSWE	AXIS : axe/broche				Rotation de conteneur d'axes

16.6 Appels de sous-programmes prédéfinis dans des actions synchrones au déplacement

27. Procédures synchrones				
Mot clé/ Descripteur de fonction	1er paramètre	2ème paramètre	3ème au 5ème paramètre	Signification
STOPREOF				Stop preparation off : annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs. Une action synchrone avec une instruction STOPREOF provoque un arrêt du prétraitement des blocs après le prochain bloc prétraité (= bloc à exécuter). L'arrêt du prétraitement est annulé à la fin de ce bloc ou quand la condition pour STOPREOF est remplie. L'ensemble des instructions d'actions synchrones avec STOPREOF est alors considéré comme exécuté.
RDISABLE				Read in disable : blocage de l'introduction via l'interface.
DELDTG	AXIS : axe (facultatif) pour effacement de la distance restant à parcourir. Si l'axe manque, l'effacement est déclenché pour les axes à interpolation.			Delete distance to go : effacement de la distance restant à parcourir Une action synchrone avec une instruction DELDTG provoque un arrêt du prétraitement des blocs après le prochain bloc prétraité (= bloc à exécuter). L'arrêt du prétraitement est annulé à la fin de ce bloc ou quand la première condition pour DELDTG est remplie. Dans \$AA_DELT[<axe>] se trouve la distance axiale jusqu'au point de destination pour l'effacement axial de la distance restant à parcourir et dans \$AC_DELT le trajet résiduel.
SYNFCT	INT : numéro de la fonction polynomiale définie avec FCTDEF.	VAR REAL : variable résultat *)	VAR REAL : variable d'entrée**)	Lorsque la condition est remplie dans l'action synchrone au déplacement, le polynôme défini par la première expression est appliqué à la variable d'entrée. La valeur obtenue est ensuite écrite vers le bas et vers le haut et affectée à la variable résultat.
FTOC	INT : numéro de la fonction polynomiale définie avec FCTDEF.	VAR REAL : variable d'entrée**)	INT : longueur 1,2,3 INT : numéro de canal INT : numéro de broche	Modification de la correction d'outil fine selon une fonction définie avec FCTDEF (polynôme de 3ème degré au maximum) Le numéro utilisé ici doit être indiqué dans l'instruction FCTDEF.

*) Seules des variables système particulières sont autorisées comme variables résultat. Elles sont décrites dans le manuel de programmation "Notions complémentaires" sous "Variables d'exécution".

***) Seules des variables système particulières sont autorisées comme variables d'entrée. Elles sont décrites dans le manuel de programmation "Notions complémentaires" dans la liste des variables système.

16.7 Fonctions prédéfinies

Fonctions prédéfinies

Un appel de fonction lance l'exécution d'une fonction prédéfinie. Les appels de fonction délivrent une valeur en retour. Ils peuvent figurer sous forme d'opérande dans une expression.

1. Système de coordonnées						
Mot clé/ Descripteur de fonction	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre			Signification
CTTRANS	FRAME	AXIS	REAL : décalage	3e - 15e paramètres idem 1 ...	4e - 16e paramètres idem 2 ...	Translation : décalage d'origine pour plusieurs axes. On programme un des- cripteur d'axe, puis dans le paramètre suivant la valeur correspondante. Avec CTRANS on peut programmer des décalages pour jusqu'à 8 axes.
CROT	FRAME	AXIS	REAL : rotation	3e/5e paramètres idem 1 ...	4e/6e paramètres idem 2 ...	Rotation : rotation du système de coordonnées courant. Nombre maximal de paramètres : 6 (un des- cripteur d'axe et une valeur par axe géométrique).
CSCALE	FRAME	AXIS	REAL : facteur d'échelle	3e - 15e paramètres idem 1 ...	4e - 16e paramètres idem 2 ...	Scale : facteur d'échelle pour plusieurs axes. Le nombre maximal de paramètres est 2* le nombre maximal d'axes (respectivement un des- cripteur d'axe et une valeur). Un descripteur d'axe est programmé puis, dans le paramètre suivant, la valeur correspondante. Avec CSCALE, on peut programmer des fac- teurs d'échelle pour jusqu'à 8 axes.
CMIRROR	FRAME	AXIS	2e - 8e paramètres idem 1 ...			Mirror : fonction miroir par rapport à un axe de coordonnées
MEAFRAME	FRAME	tableau REAL à 2 dimen- sions	tableau REAL à 2 dimen- sions	3ème paramètre : variable REAL		Calcul du frame à partir de 3 points mesurés dans l'espace

Les fonctions frame CTRANS, CSCALE, CROT et CMIRROR servent à générer des expressions frame.

2. Fonctions géométriques					
Mot clé/ Descripteur de fonction	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	Signification
CALCDAT	BOOL : état d'erreur	VAR REAL [2] : table avec points d'entrée (respectivement abscisse et ordonnée pour points 1,2,3, etc.)	INT : nombre de points d'entrée pour le calcul (3 ou 4)	VAR REAL [3] : résultat: abs- cisse, ordon- née du centre du cercle et rayon obtenus par le calcul	CALCDAT : calcule circle data Calcule le rayon et le centre d'un cercle passant par 3 ou 4 points (d'après paramètre 1). Les points doivent être distincts.

Descripteur	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	4ème paramètre	5ème paramètre	6ème paramètre
CALCPOSI	INT : état 0 OK -1 DLIMIT nég. -2 transfo. non déf. 1 butée logi- cielle 2 zone de tra- vail 3 zone de prot. Voir aussi PGA	REAL : position de départ dans le SCP [0] abscisse [1] ordonnée [2] applica- tions	REAL : incrément. forçage de déplacement [0] abscisse [1] ordonnée [2] applica- tions relatives à position de départ	REAL : distances minimales des limites à res- pecter [0] abscisse [1] ordonnée [2] applica- tions [3] mach. lin. Axe [4] axe rot.	REAL : Valeur en retour Trajectoire relative pos- sible lorsque la trajectoire du paramètre 3 ne peut pas être entièrement parcourue sans dépasse- ment des limites	BOOL : 0 : évaluation des codes G du groupe 13 (inch/métr.) 1 : référence au système de base de la com- mande, indépen- damment des codes G actifs du groupe 13	codé binaire à surveiller 1 butée logicielle 2 zone de travail 4 zone de prot. active 8 zones de prot. pré- activées
	Signification : CALCPOSI	CALCPOSI permet de vérifier si, en partant d'un point de départ donné, les axes géométriques peuvent être déplacés sur une trajectoire définie sans dépassement des limites des axes (butées logicielles), des limites de zone de travail ou des zones de protection. Si le déplacement prédéfini ne peut être effectué sans dépassement, la fonction retourne la valeur maximale admissible.					

INTERSEC	BOOL : état d'erreur	VAR REAL [11]: premier élément de contour	VAR REAL [11] : deuxième élément de contour	VAR REAL [2] : vecteur résultat : coordonnée du point d'intersec- tion, abscisse et ordonnée d'intersection	Intersection : calcul de point d'intersection Calcul du point d'intersection entre deux éléments de contour. Les coordonnées du point d'intersection sont des valeurs en retour. L'état d'erreur indique si un point d'intersection a été trouvé.
----------	-------------------------	---	--	--	---

3. Fonctions d'axe				
	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
AXNAME	AXIS : descripteur d'axe	STRING []: chaîne de caractères d'entrée		AXNAME : Get axname Convertit la chaîne de caractères d'entrée en un descripteur d'axe. Il se produit une alarme si la chaîne de caractères d'entrée ne comporte pas de nom d'axe valide.
AXTOSPI	INT : numéro de broche	AXIS : descripteur d'axe		AXTOSPI : Convert axis to spindle Convertit le descripteur d'axe en numéro de broche. Une alarme est émise si le paramètre de transfert ne comporte pas de descripteur d'axe valide.
SPI	AXIS : descripteur d'axe	INT : numéro de broche		SPI : Convert spindle to axis Convertit le numéro de broche en un descripteur d'axe. Il se produit une alarme si le paramètre de transfert ne comporte pas de numéro de broche valide.
ISAXIS	BOOL TRUE: axe disponible sinon : FALSE	INT : Numéro de l'axe géométrique (1 à 3)		Vérifie si l'axe géométrique 1 à 3 indiqué comme paramètre figure bien dans les paramètres machine \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB.
AXSTRING	STRING	AXIS		Convertit le descripteur d'axe en chaîne

4. Gestion des outils				
	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
NEWT	INT : numéro T	STRING [32]: nom de l'outil	INT : numéro d'outil frère	Création d'un nouvel outil (préparer les données d'outil). Le numéro de frère peut être omis.
GETT	INT : numéro T	STRING [32]: nom de l'outil	INT : numéro d'outil frère	Détermination du numéro T associé à un nom d'outil
GETACTT	INT : état	INT : numéro T	STRING [32] : nom d'outil	Détermination de l'outil actif parmi un groupe d'outils de même nom
TOOLENV	INT : état	STRING: nom		Enregistrement d'un environnement d'outil dans le SRAM sous un nom spécifié
DELTOOLENV	INT : état	STRING: nom		Suppression d'un environnement d'outil dans le SRAM sous un nom spécifié. Effacement de tous les environnements d'outil si aucun nom n'est spécifié.
GETTENV	INT : état	STRING : nom	INT : numéro [0] numéro [1] numéro [2]	Lecture de : numéro T, numéro D, numéro DL dans un environnements d'outil sous le nom spécifié

	Résultat	1er param.	2ème param.	3ème param.	4ème param.	5ème param.	6ème param.	Signification
GETTCOR	INT : état	REAL : longueur [11]	STRING : composants : Système de coordonnées	STRING : environnement d'outil/ " "	INT : numéro T	INT : numéro D	INT : numéro DL	Lecture des longueurs d'outil et des composantes de longueur d'outil dans l'environnement d'outil ou dans l'environnement actuel Détails : voir /FB1/ Description fonctionnelle Fonctions de base, (W1)

	Résultat	1er param.	2ème param.	3ème param.	4ème param.	5ème param.	6ème param.	7ème param.	8ème param.	9ème param.
SETTCOR	INT : état	REAL : vecteur de correction [0-3]	STRING : composante(s)	INT : avec les composantes à corr.	INT : type d'opération d'écriture	INT : index de l'axe géo	STRING : nom d'environnement d'outil	INT : numéro T	INT : numéro D	INT : numéro DL
Signification	Correction des composantes d'outil en tenant compte de toutes les conditions marginales influant sur l'évaluation des composantes individuelles. Détails : voir Description fonctionnelle Fonctions de base, (W1)									

	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	Signification
LENTOAX	INT : état	INT : indice de l'axe [0-2]	REAL : L1, L2, L3 pour l'abscisse, l'ordonnée, les applications [3], [3] matrice	STRING : système de coordonnées pour l'affectation	La fonction fournit les informations relatives à l'affectation des longueurs d'outil L1, L2, L3 de l'outil actif par rapport à l'abscisse, l'ordonnée et aux applications. L'affectation est également fonction des frames ainsi que du plan actif (G17 -G19). Détails : voir Description fonctionnelle Fonctions de base, (W1)

5. Arithmétique

	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	Signification
SIN	REAL	REAL		sinus
ASIN	REAL	REAL		arc sinus
COS	REAL	REAL		cosinus
ACOS	REAL	REAL		arc cosinus
TAN	REAL	REAL		tangente
ATAN2	REAL	REAL	REAL	arc tangente 2
SQRT	REAL	REAL		racine carrée
ABS	REAL	REAL		formation de la valeur absolue
POT	REAL	REAL		puissance 2
TRUNC	REAL	REAL		troncature des décimales
ROUND	REAL	REAL		arrondissement des décimales
LN	REAL	REAL		logarithme naturel

EXP	REAL	REAL		fonction exponentielle ex	
MINVAL	REAL	REAL	REAL	détermine la valeur inférieure de deux variables	
MAXVAL	REAL	REAL	REAL	détermine la valeur supérieure de deux variables	
	Résultat	1er paramètre	2ème paramètre	3ème paramètre	Signification
BOUND	REAL : état de contrôle	REAL : limite minimum	REAL : limite maximum	REAL : variable de test	Vérifie si la valeur se trouve à l'intérieur la plage de valeurs min / max définie.
Signification	Il est également possible de programmer les fonctions mathématiques dans les fonctions synchrones. Le calcul ou l'évaluation de ces fonctions mathématiques s'effectue alors pendant l'exécution des blocs. Le paramètre d'action synchrone \$AC_PARAM[n] peut également être utilisé pour les calculs et comme tampon intermédiaire.				

6. Opérations sur chaînes de caractères

	Résultat	1er paramètre	2ème au 3ème paramètre	Signification
ISNUMBER	BOOL	STRING		Vérifie si la chaîne d'entrée peut être convertie en un nombre. Le résultat est TRUE si la conversion est possible.
ISVAR	BOOL	STRING		Vérifie si le paramètre contient une variable connue de la CN (paramètre machine, donnée de réglage, variable système, variable générale telle que GUD) Le résultat est VRAI si toutes les vérifications suivantes fournissent des réponses affirmatives conformément au paramètre (STRING) : - il y a un descripteur - il s'agit d'un champ monodimensionnel ou bidimensionnel - un indice de tableau est admis Les noms d'axe sont acceptés comme indices pour les variables axiales, ils ne sont cependant pas vérifiés.
NUMBER	REAL	STRING		Convertit la chaîne d'entrée en un nombre
TOUPPER	STRING	STRING		Convertit toutes les lettres de la chaîne d'entrée en lettres majuscules
TOLOWER	STRING	STRING		Convertit toutes les lettres dans la chaîne d'entrée en lettres minuscules
STRLEN	INT	STRING		Le résultat est la longueur de la chaîne d'entrée jusqu'à la fin (0)
INDEX	INT	STRING	CHAR	Recherche le caractère (paramètre 2) dans la chaîne d'entrée (paramètre 1). En retour, il est fourni la position où ce caractère a été trouvé la première fois. La recherche s'effectue de la gauche vers la droite. Le premier caractère de la chaîne porte l'indice 0.
RINDEX	INT	STRING	CHAR	Recherche le caractère (paramètre 2) dans la chaîne d'entrée (paramètre 1). En retour, il est fourni la position où ce caractère a été trouvé la première fois. La recherche s'effectue de la droite vers la gauche. Le premier caractère de la chaîne porte l'indice 0.

MINDEX	INT	STRING	STRING	Recherche un des caractères indiqués dans le paramètre 2 dans la chaîne d'entrée (paramètre 1). En retour, il est fourni la position où un de ces caractères se trouve. La recherche s'effectue de gauche à droite. Le 1er caractère de la chaîne d'entrée a l'indice 0.
SUBSTR	STRING	STRING	INT	Extrait de la chaîne d'entrée (paramètre 1) la chaîne partielle définie par le début (paramètre 2) et le nombre de caractères (paramètre 3). Exemple : SUBSTR("ACQUITTEMENT:10 à 99", 10, 2) fournit la chaîne partielle "10".
SPRINT	STRING	STRING		Retourne la chaîne de caractères d'entrée formatée (1er paramètre).

16.8 Langue actuelle dans l'IHM

Le tableau ci-après contient toutes les langues disponibles dans l'interface utilisateur.

La langue actuellement réglée peut être interrogée dans le programme pièces et dans les actions synchrones, au moyen de la variable système suivante :

`$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <valeur>`

<valeur>	Langue	Code langue
1	Allemand (Allemagne)	DEU
2	Français	FRA
3	Anglais (Royaume-Uni)	ENG
4	Espagnol	ESP
6	Italien	ITA
7	Néerlandais	NLD
8	Chinois (simplifié)	CHS
9	Suédois	SVE
18	Hongrois	HUN
19	Finois	FIN
28	Tchèque	CSY
50	Portugais (Brésil)	PTB
53	Polonais	PLK
55	Danois	DAN
57	Russe	RUS
68	Slovaque	SKY
72	Roumain	ROM
80	Chinois (traditionnel)	CHT
85	Coréen	KOR
87	Japonais	JPN
89	Turc	TRK

Remarque

L'actualisation de `$AN_LANGUAGE_ON_HMI` s'effectue :

- après le démarrage du système,
- après le reset du NCK et/ou de l'AP,
- après la commutation sur un autre NCK dans le cadre de M2N,
- après le basculement de la langue sur l'IHM.

A.1 Liste des abréviations

A	Sortie
AP	Automate programmable : Automate Programmable
AS	Automate
ASCII	American Standard Code for Information Interchange : Code standard américain pour l'échange d'information
ASIC	Application Specific Integrated Circuit : Circuit utilisateur
ASUP	Sous-programme asynchrone
AV	Notions complémentaires
AWL	Liste des instructions
BA	Mode de fonctionnement
BIN	Fichiers binaires (B inary Files)
BIOS	Basic Input Output System
BT	Tableau de commande
BuB, B&B	Conduite et supervision
Bus C	Bus de communication
Bus P	Bus de périphérie
CAO	Conception Assistée par Ordinateur
CEPV	Compensation d'erreur de pas de vis de transmission
CIVA	Interpolative Compensation : Compensation avec interpolation
CM	Circuit de mesure
CNA	Convertisseur numérique-analogique
CNC	Computerized Numerical Control: Commande numérique CNC
CO	Correction d'outil
Code EIA	Code spécial de bande perforée : perforations par caractère toujours en nombre impair
Code ISO	Code spécial de bande perforée : perforations par caractère toujours en nombre pair
COM	Communication
CONT	Schéma à contacts (méthode de programmation pour AP)
CP	Communication Processor : processeur de communication
CPU	Central Processing Unit : unité centrale de traitement
CR	Carriage Return : retour chariot
CRF	Correction rayon de fraise
CRP	Correction de rayon de plaquette
CRT	Cathode Ray Tube : tube cathodique
CSB	Central Service Board : carte AP
CTS	Clear To Send : signalisation de l'état Prêt à l'émission (PAE) des interfaces série
CUTCOM	Cutter radius compensation: Correction de rayon de l'outil

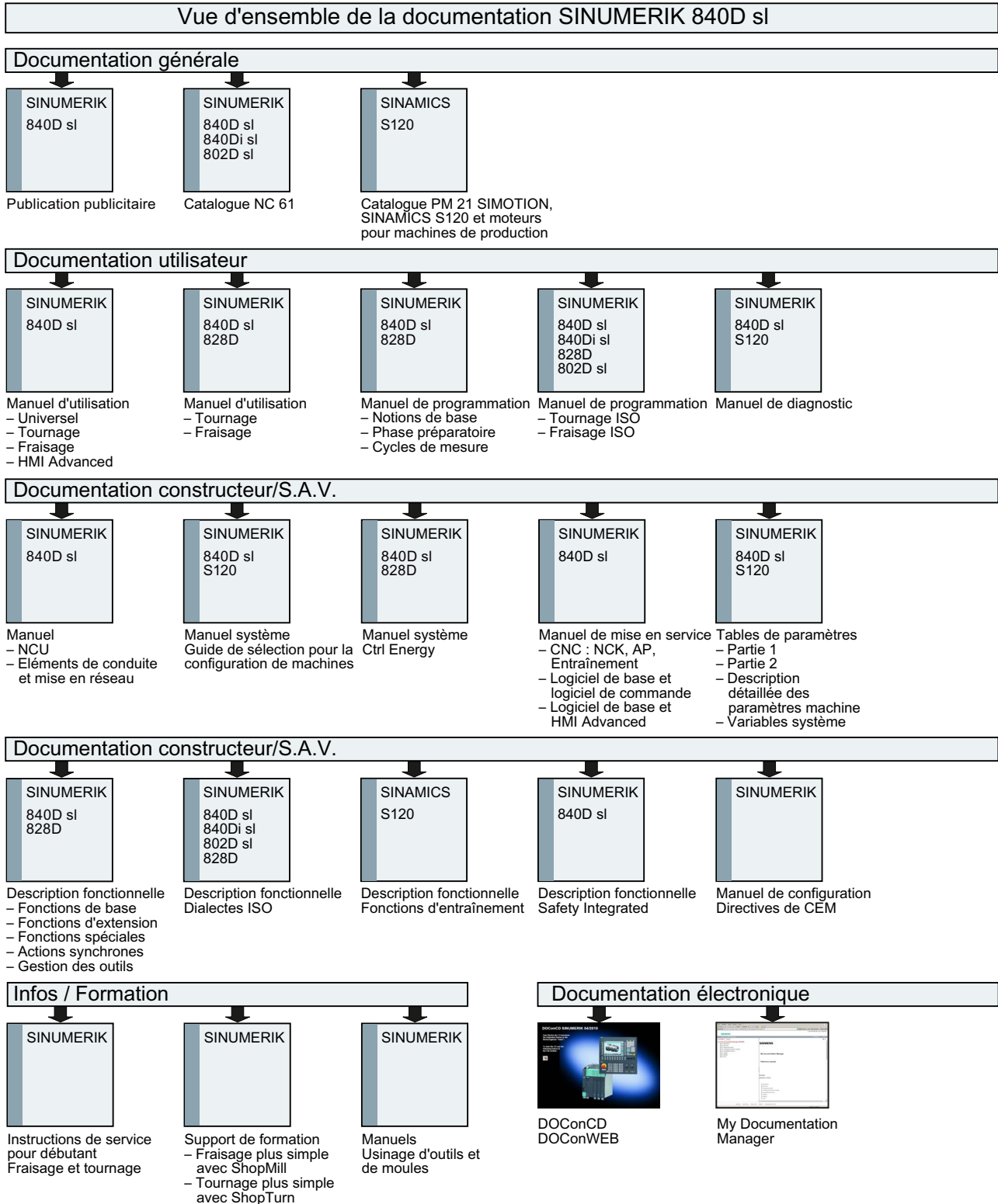
DB	Bloc de données dans l'AP
DBB	Octet de bloc de données dans l'AP
DBW	Mot de bloc de données dans l'AP
DBX	Bit de bloc de données dans l'AP
DC	Direct Control : déplacement de positionnement de l'axe rotatif par le plus court chemin sur la position absolue pendant un tour.
DCB	Décimal codé en binaire : chiffres décimaux codés en binaire
DCD	Carrier Detect
DDE	Dynamic Data Exchange
DEL	Light Emitting Diode : diode électroluminescente
DIN	Deutsche Industrie Norm (Norme industrielle allemande)
DIO	Data Input/Output : affichage de la transmission de données
DIR	Directory : Répertoire
DLL	Dynamic Link Library : bibliothèque de liens dynamiques
DO	Décalage d'origine
DOE	Matériel de transmission de données
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 : décodage bloc par bloc
DW	Mot de données
E	Entrée
E/S	Entrée/sortie
EAV	Entraînement d'avance
EBR	Entraînement de la broche principale
ENC	Encoder : codeur de valeurs réelles
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory (mémoire morte reprogrammable électroniquement)
ERROR	Error from printer
ETTD	Equipement terminal de traitement de données
FAO	Fabrication Assistée par Ordinateur
FB	Bloc fonctionnel
FBS	Ecran plat
FC	Function Call : bloc fonctionnel dans l'AP
FDB	Base de données produits
FDD	Floppy Disk Drive (lecteur de disquette)
FEPRM	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
FPU	Floating Point Unit : module à virgule flottante
FRA	Bloc de frame
FRAME	Bloc de données (cadre)
FST	Feed Stop : arrêt avance
FUP	Plan des fonctions (méthode de programmation pour AP)
GMFC	Groupe à mode de fonctionnement commun
GUD	Global User Data : Données utilisateur globales
HD	Hard Disc : Disque dur
HEX	Abréviation pour nombre hexadécimal
HiFu	Fonction auxiliaire
HMI	Human Machine Interface : interface utilisateur de la commande numérique pour l'usinage, la programmation et la simulation.
HMS	Système de mesure à résolution élevée
HW	Matériel
IC (GD)	Communication implicite (données globales)
IF	Déblocage impulsion du module d'entraînement
IM	Interface module : module de couplage
IMR	Interface-Module Receive : carte de couplage pour réception
IMS	Interface-Module Send : carte de couplage pour émission
INC	Increment : Déplacement en manuel incrémental
INI	Initializing Data : Données d'initialisation
IPO	Interpolateur
IPOF	Interpolateur fin
ISA	International Standard Architecture
ISO	International Standard Organization
IU	Interface utilisateur
JOG	Jogging : mode "réglage"
K1 .. K4	Canal 1 à canal 4
KD	Rotation du système de coordonnées
K _v	Gain de boucle
LCD	Liquid Crystal Display : affichage à cristaux liquides
LF	Line Feed
LMS	Système de mesure de position
LUD	Local User Data : données locales utilisateur
MCC	Mini-console de commande
MDA	Manual Data Automatic : introduction manuelle des données
MeS	Mise en service
MLFB	Numéro de référence. Code produit lisible par machine
Mo	Mégaoctet
MPF	Fichier programme principal: programme pièce CN (programme principal)
MPI	Multi Point Interface : interface multipoint

MS	Microsoft (éditeur de logiciels)
NC	Numerical Control: unité de commande numérique
NCK	Numerical control kernel : noyau de la commande numérique avec préparation des blocs, 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	Interface du tableau de commande
OPI	Operators Panel Interface : coupleur de tableau de commande
OPT	Options : options
OSI	Open Systems Interconnection : normalisation de la communication entre ordinateurs
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
PCU	PC-Unit PC-Box (unité de traitement)
PG	Console de programmation
PM	Paramètres machine
POS	Positionnement
PRÊT	Prêt à fonctionner
RAM	Random Access Memory : Mémoire de programmes accessible en lecture et en écriture
REF	Accostage de point de référence
REPOS	Fonction repositionnement
RISC	Reduced Instruction Set Computer : type de processeur à jeu d'instructions réduit et exécution rapide des instructions
ROV	Rapid Override : correction du rapide
RP	Régulateur de position
RPA	R-Parameter Active : zone de mémoire de NCK pour numéros de paramètre 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 de coordonnées machine
SCP	Système de coordonnées pièce
SD	Données de réglage

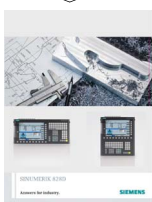
SDB	Bloc de données système
SEA	Setting Data Active : identificateur (type de fichier) pour données de réglage
SFB	Bloc fonctionnel système
SFC	System Function Call
SI	Signal d'interface
SKP	Skip : Saut de bloc optionnel
SM	Moteur pas à pas
SP	Sous-programme
SPF	Sub Program File : Sous-programme
SPS	Automate programmable
SRAM	Mémoire statique (bufferisée)
SSI	Serial Synchron Interface : interface série synchrone
SW	Logiciel
SYF	System Files : fichiers système
TCM	Tableau de commande machine
TEA	Testing Data Active : identificateur de paramètres machine
TL	Touche logicielle
TO	Tool Offset : Correction d'outil
TOA	Tool Offset Active : identificateur (type de fichier) 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)
WKZ	Outil
WLK	Correction de longueur d'outil
WOP	Programmation orientée atelier
WPD	Work Piece Directory : Répertoire pièce
WRK	Correction du rayon d'outil
WZW	Changement d'outil
ZOA	Zero Offset Active : identificateur (type de fichier) pour données de décalage d'origine
µC	Micro-contrôleur

A.2 Vue d'ensemble de la documentation



Vue d'ensemble de la documentation SINUMERIK 828D

Documentation générale



Publication publicitaire



Directives CEM

Documentation utilisateur



Manuel d'utilisation
- Tournage
- Fraisage



Manuel de programmation
- Notions de base
- Notions complémentaires
- Easy Screen



Manuel de programmation
- Tournage ISO
- Fraisage ISO



Manuel de diagnostic

Documentation constructeur / SAV



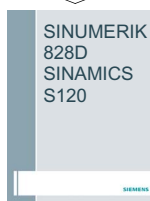
Manuel
Manuel de mise en service
Manuel de maintenance



Description fonctionnelle
- Fonctions de base
- Fonctions d'extension



Description fonctionnelle
Dialectes ISO



Manuel de listes
- Paramètres machine et signaux d'interface
- Description détaillée des paramètres

Documentation électronique



DOConCD
DOConWEB



Industry Mall

Glossaire

Accélération avec limitation des à-coups

Pour obtenir une accélération optimale tout en ménageant les organes mécaniques de la machine, il est possible de basculer, dans le programme d'usinage, entre accélération sous forme d'échelon et accélération continue (sans à-coup).

Accostage d'un point fixe

Les machines-outils peuvent accoster des points fixes qui ont été définis, tels que point de changement d'outil, point de chargement, point de changement de palette, etc. Les coordonnées de ces points sont mémorisées dans la commande. La commande déplace les axes concernés dans la mesure du possible, en → mode rapide.

Actions synchrones

1. Sortie de fonct. auxiliaire

Pendant l'usinage de la pièce, il est possible de sortir du programme CNC des fonctions technologiques (→ fonctions auxiliaires) pour les transmettre à l'AP. A l'aide de ces fonctions auxiliaires, il est possible, par exemple, de piloter des équipements supplémentaires de la machine-outil tels que fourreaux, préhenseurs, mandrins, etc.

2. Sortie de fonctions auxiliaires rapide

Dans le cas de fonctions de commutation critiques en temps, il est possible de minimiser les délais d'acquiescement pour les → fonctions auxiliaires et d'éviter les points d'arrêt inutiles dans le processus d'usinage.

Adresse

L'adresse permet d'identifier un opérande ou une plage d'opérandes déterminée, par ex. une entrée, une sortie etc.

Adresse d'axe

Voir → Descripteur d'axe

Alarmes

Tous les → messages et alarmes sont affichés à l'écran du panneau de commande, en texte clair, avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages.

1. Alarmes et messages dans le programme pièce

L'affichage en texte clair des alarmes et messages peut être déclenché directement dans le programme pièce.

2. Alarmes et messages de l'AP

Les alarmes et messages de la machine peuvent être affichés en texte clair directement à partir du programme AP. Des kits de blocs fonctionnels supplémentaires ne sont pas nécessaires.

Anticipation

La fonction **Look Ahead** est une fonction d'anticipation qui permet le pilotage optimal de la vitesse d'usinage, un nombre paramétrable de blocs de déplacement à l'avance.

AP

Automate Programmable : → Automate programmable. Composant de la → CN : Commande d'adaptation pour le traitement de la logique de la machine-outil.

Archivage

Sortie de fichiers et/ou répertoires sur une unité de mémorisation **externe**.

Arrêt orienté de broche

Arrêt de la broche de pièce dans une position angulaire prédéfinie, par exemple pour entreprendre un usinage complémentaire à un emplacement déterminé.

Arrêt précis

Dans le cas d'une instruction d'arrêt précis programmée, la position indiquée dans un bloc peut être accostée de façon précise et éventuellement très lentement. Pour limiter la durée d'approche, des → limites d'arrêt précis sont définies pour le mode rapide et l'avance.

Auto

Mode de fonctionnement d'un système à CN Mode de fonctionnement des systèmes de commandes numériques dans lequel un → programme pièce est sélectionné et exécuté de façon continue.

Automate programmable

Les automates programmables (AP) sont des commandes électroniques dont la fonction est mémorisée sous la forme d'un programme dans le mécanisme de commande. La structure et le câblage de l'appareil ne dépendent donc pas de la fonction de l'automate. L'automate programmable possède la structure d'un ordinateur. Elle se compose d'une CPU (unité centrale) avec mémoire, cartes d'entrée/sortie et système de bus interne. La périphérie et le langage de programmation sont orientés vers les besoins de la technique de commande.

Avance en inverse du temps

Avec SINUMERIK 840D, à la place de la vitesse d'avance pour le déplacement des axes, vous pouvez programmer le temps nécessaire au trajet d'un bloc (G93).

Avance tangentielle

L'avance tangentielle agit sur les si possible → axes à interpolation. Elle correspond à la somme géométrique des avances des → axes géométriques.

Axe à arrondissement

Les axes à arrondissement provoquent une rotation de la pièce ou de l'outil dans une position angulaire correspondant à une grille d'indexation. L'axe à arrondissement est considéré comme étant "en position" lorsque l'incrément d'indexation est atteint.

Axe à interpolation

Les axes à interpolation sont tous les axes d'usinage du → canal qui sont pilotés par l' → interpolateur de telle manière qu'ils démarrent, accélèrent, s'arrêtent et atteignent le point final simultanément.

Axe C

Axe de la broche porte-pièce autour duquel des mouvements de rotation et de positionnement pilotés ont lieu.

Axe de base

Axe dont la valeur réelle ou la valeur de consigne est prise en compte pour le calcul d'une valeur de compensation.

Axe de compensation

Axe dont la valeur de consigne et la valeur réelle sont modifiées par la valeur de compensation.

Axe de positionnement

Axe exécutant un mouvement auxiliaire sur une machine-outil, (par exemple, magasin d'outils, transport de palettes). Les axes de positionnement sont des axes qui ne sont pas en interpolation avec les → axes d'interpolation.

Axe de synchronisme

L'axe synchrone est → l'axe Gantry dont la position de consigne est toujours dévirée du déplacement de → l'axe directeur, et dont le déplacement est donc synchrone. Du point de vue de l'utilisateur et du programmeur, l'axe synchrone "n'existe pas".

Axe directeur

L'axe directeur est → l'axe Gantry qui existe du point de vue de l'utilisateur et du programmeur, et qui peut donc être influencé comme un axe CN normal.

Axe géométrique

Les axes géométriques permettent la description d'un domaine à deux ou trois dimensions dans le système de coordonnées pièce.

Axe linéaire

L'axe linéaire est un axe qui, contrairement à l'axe circulaire, décrit une droite.

Axe rotatif

Les axes rotatifs provoquent une rotation de la pièce ou de l'outil dans une position angulaire prédéfinie.

Axe synchrone

Pour effectuer leur course, les axes synchrones ont besoin du même temps que les axes géométriques pour leur trajectoire.

Axes

Selon leurs fonctionnalités, les axes CNC sont classés en deux catégories :

- Axes : à interpolation
- Axes auxiliaires : axes de déplacement et de positionnement sans interpolation, mais avec une avance spécifique. Les axes auxiliaires ne sont généralement pas concernés par l'usinage proprement dit, par exemple les axes de dispositifs de chargement d'outils, de magasins d'outils.

Axes machine

Dans le cas d'une machine-outil, axes ayant une existence matérielle.

Bloc

On désigne par "blocs" tous les fichiers nécessaires à l'élaboration et à l'exécution du programme.

Bloc de données

1. Entité de données de → l'AP, accessible pour les programmes → HIGHSTEP.
2. 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.

Bloc de programme

Les blocs de programme contiennent les programmes principaux et sous-programmes des → programmes pièce.

Bloc de programme pièce

Partie d'un → programme pièce, par un LF (Line Feed). On distingue les → blocs principaux et les → blocs auxiliaires.

Bloc principal

Bloc précédé de ":" contenant toutes les indications pour pouvoir exécuter une tâche dans un → programme pièce.

Bloc secondaire

Bloc introduit par "N", comportant des informations pour une opération, par exemple une indication de position.

Blocs intermédiaires

Les déplacements avec → correction d'outil sélectionnée (G41/G42) peuvent être interrompus par un nombre limité de blocs intermédiaires (blocs sans mouvement axial dans le plan de correction). Dans ce cas, la correction d'outil peut encore être prise en compte. Le nombre autorisé de blocs intermédiaires que la commande peut lire à l'avance peut être réglé par l'intermédiaire d'un paramètre système.

Câble de liaison

Les câbles de liaison sont constitués de 2 conducteurs et de 2 connecteurs ; ils peuvent être prééquipés ou assemblés par l'utilisateur. Ces câbles permettent de relier la → CPU avec une → console de programmation ou d'autres CPU via l' → interface multipoint (MPI).

Canal

Un canal se distingue par le fait qu'il est en mesure d'exécuter un → programme pièce indépendamment des autres canaux. Le canal pilote exclusivement les axes et broches qui lui sont assignés. Les séquences d'un programme pièce issues de canaux différents peuvent être coordonnées par une → synchronisation.

Canal d'usinage

La structure multicanal permet de réduire les temps morts grâce à des déplacements en parallèle (par exemple le déplacement d'un portique de chargement simultanément à l'usinage). Un canal CNC est une commande CNC à part entière avec décodage, prétraitement des blocs et interpolation.

CN

Numerical Control : Une commande numérique comprend tous les constituants nécessaires à la commande d'une machine-outil : → NCK, → PLC, HMI, → COM.

Remarque

Pour les commandes SINUMERIK 840D, le terme de commande CNC serait plus approprié : Computerized Numerical Control.

CNC

Voir → CN

Code de programmation

Caractères et chaînes de caractères ayant une signification définie dans le langage de programmation pour les → programmes pièce.

COM

Module de la commande numérique pour l'exécution et la coordination de la communication.

Commande anticipatrice, dynamique

Les imprécisions de → contour dues aux écarts de traînage, peuvent être pratiquement éliminées à l'aide d'une commande anticipatrice dynamique dépendante de l'accélération. Il en résulte une précision d'usinage remarquable, même pour des → vitesses tangentielles élevées. La commande anticipatrice peut être sélectionnée et désélectionnée pour chaque axe, par l'intermédiaire du → programme pièce.

Commutateur à clé

Le commutateur à clé situé sur le → tableau de commande machine possède 4 positions, qui sont affectées à des fonctions par le système d'exploitation de la commande. Le commutateur à clé peut être actionné à l'aide de trois clés de différentes couleurs qui peuvent être retirées dans les positions indiquées.

Compensation avec interpolation

A l'aide de la compensation avec interpolation, les **erreurs de pas de vis** et les **erreurs du système de mesure** dues à la production peuvent être compensées (SSFK, MSFK).

Compensation d'erreur de pas de vis de transmission

Compensation, par la commande, des imprécisions mécaniques d'une vis à bille participant à l'avance, au moyen de valeurs mémorisées de mesure des écarts.

Compensation des défauts aux transitions entre quadrants

Les erreurs de contour survenant aux jonctions entre les quadrants, qui résultent de rapports de frottement variables au niveau des glissières, peuvent en grande partie être éliminées au moyen d'une compensation des défauts aux transitions entre quadrants. Le paramétrage de cette compensation passe par un test de circularité.

Compensation du jeu

Compensation du jeu mécanique d'une machine, par exemple dans le cas de vis à bille. Pour chaque axe, il est possible d'indiquer une compensation de jeu distincte.

Contour

Contour de la → pièce

Contour de la pièce finie

Contour de la pièce qui a été usinée. Voir → Pièce brute.

Contour de pièce

Contour programmé de la → pièce à fabriquer/usiner.

Contournage

Le but du contournage est d'éviter une décélération importante des → axes à interpolation aux limites de bloc du programme pièce et de passer au bloc suivant si possible avec la même vitesse tangentielle.

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

Possibilité d'intervention manuelle ou programmable, qui permet à l'utilisateur de corriger des avances ou des vitesses de rotation programmées, pour les adapter à une pièce ou à un matériau spécifique.

Correction d'outil

Prise en compte des dimensions de l'outil lors du calcul de la trajectoire.

Correction de l'avance par commutateur

La correction de vitesse d'avance réglée par commutateur au \rightarrow tableau de commande machine ou prescrite par l' \rightarrow AP (0-200%) se superpose à la vitesse d'avance programmée.). La vitesse d'avance programmée peut faire l'objet d'une correction supplémentaire dans le programme d'usinage, par le biais d'un facteur programmable (de 1 à 200%).

Correction de rayon de l'outil

Pour pouvoir programmer directement un \rightarrow contour de pièce souhaité, la commande doit piloter, en tenant compte du rayon de l'outil utilisé, une trajectoire équidistante pour le contour programmé (G41/G42).

Correction de rayon de plaquette

La programmation d'un contour est basée sur le concept 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.

Cote absolue

Indication de la destination du déplacement d'un axe par une cote qui se rapporte à l'origine du système de coordonnées sélectionné. Voir \rightarrow Cote relative.

Cote relative

Aussi appelée cote incrémentale : Programmation du point final de déplacement d'un axe au moyen d'une distance à parcourir et d'un sens, par référence à un point déjà atteint. Voir \rightarrow Cote absolue.

Courbure

La courbure d'un contour est l'inverse du rayon r du cercle osculateur (cercle de courbure) :
 $k = 1/r$.

CPU

Central Processing Unit, voir → Automate programmable

Cycles

Sous-programmes protégés pour l'exécution d'usinages récurrents sur la → pièce.

Cycles standard

Des cycles standard sont disponibles pour les tâches d'usinage répétitives :

- pour le perçage/fraisage
- pour la technologie tournage

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.

Débit de transfert

Vitesse (bits/s) à laquelle une transmission de données a lieu.

Décalage d'origine

Définition d'un nouveau point de référence pour un système de coordonnées, réglable en fonction d'une origine existante et d'un → frame.

1. Réglable

SINUMERIK 840D : Un nombre configurable de décalages d'origine réglables est disponible pour chaque axe CNC. Les décalages sélectionnables par l'intermédiaire des fonctions G peuvent également être activés.

2. Externe

En plus de tous les décalages qui définissent la position de l'origine pièce, on peut superposer un décalage d'origine externe par manivelle (décalage DRF) ou par le biais de l'AP.

3. Programmable

Avec l'instruction TRANS, des décalages d'origine sont programmables pour tous les axes d'interpolation et de positionnement.

Décalage d'origine externe

Décalage d'origine imposé par → l'AP.

Définition de variables

Une définition de variable comprend la définition d'un type de données et un nom de variable. Avec le nom de la variable, la valeur des variables peut être activée.

Déplacement en manuel incrémental

Indication de la longueur du trajet au moyen d'un nombre d'incréments (incrément). Le nombre d'incréments peut être mémorisé sous la forme de données de réglage ou sélectionné au moyen des touches marquées 10, 100, 1000, 10000.

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.

Descripteur d'axe

Selon DIN 66217, les axes sont désignés par X, Y, Z dans un \rightarrow système de coordonnées cartésiennes.

Les descripteurs A, B, C sont affectés aux \rightarrow axes rotatifs tournant autour de X, Y, Z. Les axes additionnels, parallèles aux axes indiqués, peuvent être caractérisés par d'autres adresses.

Diagnostic

1. Groupe fonctionnel de la commande
2. 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

Données de réglage

Données qui communiquent des caractéristiques de la machine-outil à la commande numérique selon une procédure définie par le logiciel système.

DRF

Differential resolver function : Fonction de résolveur différentiel. Cette fonction entraîne un décalage d'origine incrémental en relation avec une manivelle électronique en mode automatique.

Editeur

L'éditeur permet de créer, de modifier, de compléter, de fusionner et d'insérer des programmes/textes/blocs de programme.

Editeur de texte

Voir → Editeur

Effacement général

Lors de l'effacement général, les mémoires suivantes de la → CPU sont effacées :

- la → mémoire de travail,
- la zone de lecture/d'écriture de la → mémoire de chargement,
- la → mémoire système,
- la → mémoire de sauvegarde.

Entraînement

L'entraînement est l'unité de la CN, qui exécute la régulation de vitesse de rotation et de couple en fonction des consignes de la CN.

Entrées/sorties numériques rapides

Via les entrées TOR, il est possible de lancer par exemple des routines de programme CNC rapides (routines d'interruption). Au moyen des sorties TOR de la CNC, il est possible de déclencher des fonctions de commutation rapides pilotées par le programme (SINUMERIK 840D).

Fin de course logiciel

Les fins de course logiciels limitent la plage de déplacement d'un axe et empêchent l'arrêt brutal du chariot sur l'interrupteur de fin de course matériel. Pour chaque axe, 2 paires de valeurs peuvent être spécifiées et activées individuellement via l' → AP.

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.

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires permettent de transférer, dans les → programmes pièces, des → paramètres à un → AP, qui, à ce niveau, déclenchent des réactions définies par le constructeur de la machine.

Fonctions de sécurité

La commande dispose de fonctions de surveillance actives en permanence, capables de détecter les défaillances dans la → CNC, la commande d'adaptation (→ AP) et la machine suffisamment tôt, de telle sorte que les dommages peuvent être en grande partie évités sur la pièce, l'outil ou la machine. En cas de défaillance, le déroulement de l'usinage est interrompu et les entraînements sont arrêtés, la cause de la défaillance sauvegardée en mémoire et affichée sous forme d'alarme. Dans le même temps, la présence d'une alarme CNC est signalée à l'AP.

Frame

Un frame est une règle opératoire qui transpose un système de coordonnées cartésiennes en un autre système de coordonnées cartésiennes. Le frame contient les composants → décalage d'origine , → rotation , → mise à l'échelle , → fonction miroir.

Frames programmables

Avec les → frames programmables, il est possible de définir en dynamique, au cours du traitement du programme pièce, de nouveaux points d'origine du système de coordonnées. Une distinction est opérée entre la définition absolue, au moyen d'un nouveau frame et la définition additive, par référence à un point d'origine existant.

Gain

Gain de boucle, grandeur de régulation d'une boucle de régulation.

Géométrie

Description d'une → pièce dans le → système de coordonnées pièce.

Gestion du programme pièce

La gestion des programmes pièce peut être organisée d'après les → pièces. La taille de la mémoire de travail détermine le nombre des programmes et données à gérer. Chaque fichier (programmes et données) peut se voir attribuer un nom ne comportant pas plus de 24 caractères alphanumériques.

Groupe à mode de fonctionnement commun

Des axes et des broches de même appartenance technologique peuvent être regroupés en un groupe à mode de fonctionnement commun (GMFC). Les axes et les broches regroupés dans un GMFC peuvent être commandés par un ou plusieurs → canaux. Les canaux du GMFC se trouvent toujours dans le même → mode de fonctionnement.

HIGHSTEP

Synthèse des possibilités de programmation pour → l'AP du système AS300/AS400.

Homothétie

Elément d'un → frame réalisant des changements d'échelle spécifiques aux axes.

Interface série V.24

Pour la saisie/sortie des données, une interface série V.24 (RS232) se trouve sur la PCU 20 et deux interfaces V.24 sont sur la PCU 50/70. Par l'intermédiaire de ces interfaces, il est possible de charger et de sauvegarder des programmes d'usinage ainsi que des données constructeur et utilisateur.

Interface utilisateur

L'interface utilisateur (IU) permet la communication entre l'utilisateur et la commande CNC. Elle est constituée d'un écran qui comporte des touches logicielles horizontales et verticales.

Interpolateur

Unité logique du → NCK qui détermine, en fonction de la position de destination dans le programme pièce, des valeurs intermédiaires pour les déplacements à effectuer sur les différents axes.

Interpolation circulaire

→ L'outil doit se déplacer sur un cercle, entre des points définis du contour et avec une avance donnée, pour l'usinage de la pièce.

Interpolation de type spline

Avec l'interpolation de type spline, la commande peut créer une forme de courbe lisse à partir d'un petit nombre de points intermédiaires d'un contour de consigne.

Interpolation hélicoïdale

L'interpolation hélicoïdale est particulièrement adaptée à la fabrication simple de filetages intérieurs ou extérieurs avec des fraises de forme et pour le fraisage de rainures de graissage.

Dans ce cas, l'hélice se compose de deux déplacements :

- Déplacement circulaire dans un plan
- Déplacement linéaire perpendiculaire à ce plan

Interpolation linéaire

L'outil est déplacé sur une droite jusqu'au point cible et la pièce est alors usinée.

Interpolation polynomiale

L'interpolation polynomiale permet de générer les formes de courbe les plus diverses, notamment **droite, parabole, fonctions exponentielles** (SINUMERIK 840D).

JOG

Mode de fonctionnement de la commande (mode de réglage) : Le mode de fonctionnement JOG permet de régler la machine. Des axes ou broches spécifiques peuvent être déplacés au moyen des touches de sens en mode manuel. Autres fonctionnalités du mode Jog : → Accostage du point de référence, → Repos et → Preset (Forcer la valeur réelle).

Langage évolué CNC

Ce langage évolué offre les éléments de programmation suivants : → Variable définie par l'utilisateur, → Variable système, → Macroprogrammation.

Limitation de la zone de travail

Cette fonctionnalité permet de limiter la plage de déplacement des axes, en plus des fins de course. Pour chaque axe, il est possible de définir une paire de valeurs décrivant la zone de travail protégée.

Limitation programmable de la zone de travail

Restriction de la zone de déplacement de l'outil sur un espace défini par des limitations programmées.

Limite d'arrêt précis

Si tous les axes d'interpolation atteignent leur limite d'arrêt précis, la commande se comporte comme si elle avait atteint précisément son objectif. Cet état est suivi d'un changement de bloc du → programme pièce.

Macroprogrammation

Regroupement d'une certaine quantité d'instructions sous un descripteur. Le descripteur représente, au sein du programme, la quantité d'instructions regroupées.

Masse

La masse correspond à la totalité des parties inactives reliées entre elles sur un moyen d'exploitation et ne pouvant pas adopter une tension dangereuse par contact, même en cas d'anomalie.

MDA

Mode de fonctionnement de la commande : 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).

Mémoire de chargement

Dans le cas de la CPU 314, la mémoire de chargement de → l'AP est équivalente à la → mémoire de travail.

Mémoire de corrections

Zone de données de la commande, dans laquelle des données de correction d'outil sont mémorisées.

Mémoire de programmes AP

SINUMERIK 840D : Dans la mémoire de travail AP, le programme AP utilisateur et les données utilisateur sont mémorisés ensemble avec le programme de base de l'AP.

Mémoire de travail

La mémoire vive est une mémoire RAM se trouvant dans la → CPU et dans laquelle le processeur accède au programme utilisateur durant l'exécution du programme.

Mémoire système

La mémoire système est une mémoire de la CPU, dans laquelle les données ci-après sont sauvegardées :

- Données nécessaires au système d'exploitation
- Opérandes de temps, compteurs, mémentos.

Mémoire utilisateur

Tous les programmes et toutes les données, tels que les programmes pièce, les sous-programmes, les commentaires, les corrections d'outil, les décalages d'origine / frames ainsi que les données utilisateur de programme et de canal, peuvent être rangés dans une mémoire CNC utilisateur commune.

Messages

Tous les messages et → alarmes programmés dans le programme pièce et reconnus par le système sont affichés à l'écran du tableau de commande, en texte clair, avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages.

Mode de fonctionnement

Type de fonctionnement d'une commande SINUMERIK. Les modes de fonctionnement → Jog, → MDA, → Automatique sont définis.

Module de périphérie

Les modules de périphérie établissent la relation entre unité centrale et processus.

Les modules de périphérie sont :

- → les modules d'entrées/sorties TOR,
- → les modules d'entrées/sorties analogiques,
- → les modules de simulation.

Mot de données

Entité de données de deux octets faisant partie d'un → bloc de données.

Mots-clés

Mots ayant une notation fixe et qui, dans le langage de programmation, ont une signification particulière pour des → programmes pièces.

NCK

Numerical control kernel : Composants de la commande numérique qui exécutent les → programmes pièces et surtout coordonnent les déplacements pour la machine-outil.

Niveau de programme

Un programme pièce lancé dans le canal s'exécute en tant que → programme principal dans le niveau de programme 0 (niveau du programme principal). Chaque programme pièce appelé dans le programme principal s'exécute en tant que → sous-programme son propre niveau de programme 1 à n.

Nom d'axe

Voir → Descripteur d'axe

NRK

Numeric Robotic Kernel (système d'exploitation du → NCK)

NURBS

Le pilotage des déplacements et l'interpolation de trajectoire dans la commande sont exécutés sur la base de NURBS (**N**on **U**niform **R**ational **B**-**S**plines). Ainsi, avec SINUMERIK 840D, pour toutes les interpolations, il existe un déplacement unifié qui est interne à la commande.

OEM

Pour les constructeurs de machine qui veulent créer leur propre interface utilisateur ou introduire des fonctions spécifiques à une technologie dans la commande, des aménagements sont prévus pour des solutions individuelles (applications OEM) pour le système SINUMERIK 840D.

Origine machine

Point fixe de la machine-outil, auquel se rapportent tous les systèmes de mesure (déduits).

Origine pièce

L'origine pièce est l'origine du \rightarrow système de coordonnées pièce. Elle est définie par des distances par rapport à l' \rightarrow origine machine.

Outil

Objet monté sur la machine-outil dont la pointe ou le tranchant génère la forme à obtenir (par ex. outil de tournage, fraise, foret, faisceau LASER ...)

Paramètres R

Paramètres de calcul ; peuvent être renseignés ou interrogés dans le \rightarrow programme pièce aux fins jugées utiles par le programmeur.

Pièce

Pièce à fabriquer/usiner sur la machine-outil.

Pièce brute

Pièce à l'état brut, avant le commencement de l'usinage.

Pile de sauvegarde

La pile de sauvegarde permet la protection du \rightarrow programme utilisateur de la \rightarrow CPU contre les coupures du réseau et la sauvegarde des zones de données, mémentos, horodatages et compteurs de façon rémanente.

Pilotage de la vitesse

Dans le cas de mouvements de déplacement de très faible amplitude par bloc, il est possible, pour pouvoir atteindre une vitesse acceptable, de faire appel à une évaluation anticipée sur plusieurs blocs (→ Look Ahead).

Plage de déplacement

La plage de déplacement maximale autorisée pour les axes linéaires recouvre ± 9 décades. La valeur absolue dépend de la définition et de la résolution sélectionnées du régulateur de position et du système d'unités (inch ou métrique).

Point de référence

Point de la machine-outil, auquel le système de mesure des → axes machine fait référence.

Point machine fixe

Point défini de façon univoque par la machine-outil, par exemple point de référence machine.

Pré-coïncidence

Changement de bloc déjà effectué si le trajet s'est approché de la position finale d'un delta prédéterminé.

Programmation AP

L'AP est programmé à l'aide du logiciel **STEP 7**. Le logiciel de programmation STEP 7 est basé sur le système d'exploitation **WINDOWS** et contient les fonctions de la programmation STEP 5, avec des perfectionnements innovateurs.

Programme de transfert des 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 MSDOS sur PC industriel standard.

Programme pièce

Suite d'instructions transmises à la commande numérique pour la fabrication d'une → pièce déterminée. Réalisation d'un usinage défini sur une → pièce brute.

Programme principal

La désignation programme principale date encore de l'époque où les programmes pièce étaient subdivisés de manière fixe en programmes principaux et → sous-programmes. Cette subdivision fixe n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. En principe, chaque programme pièce peut être sélectionné et lancé dans le canal. Il est ensuite exécuté dans le → niveau de programme 0 (niveau du programme principal). Dans le programme principal il est possible d'appeler d'autres programmes pièce ou → cycles en tant que sous-programmes.

Programme utilisateur

Les programmes utilisateur destinés aux systèmes d'automatisation S7-300 sont créés avec le logiciel de programmation STEP 7. De conception modulaire, ils sont constitués de différents blocs.

Les principaux types de blocs sont les suivants :

- Blocs de codes

Ces blocs contiennent les instructions STEP 7.

- Blocs de données

Ces blocs contiennent des constantes et des variables pour le programme STEP 7.

Recherche de bloc

La fonction "Recherche de blocs" 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).

Redémarrage

Chargement du programme après une mise sous tension.

Réseau

Un réseau est une association de plusieurs S7-300 et d'autres terminaux, par exemple une console de programmation, reliés entre eux au moyen d'un → câble de liaison. Par l'intermédiaire du réseau, il y a un échange de données entre les appareils connectés.

Retrait orienté d'outil

RETTOOL : En cas d'interruption d'une opération d'usinage (par exemple, rupture d'outil), l'outil peut être retiré par le biais d'une instruction, avec une orientation spécifiée, sur une distance définie.

Retrait rapide du contour

Lorsqu'une interruption est rencontrée, il est possible d'engager un mouvement au moyen du programme d'usinage CNC, qui rend possible un retrait rapide de l'outil hors du contour de la pièce qui vient d'être usinée. En outre, l'angle de retrait et la distance de retrait peuvent être programmés. Un retrait rapide peut être suivi de l'exécution d'une routine d'interruption supplémentaire (SINUMERIK 840D).

Rotation

Elément d'un → frame définissant la rotation d'un système de coordonnées d'un angle défini.

Routines d'interruption

Les routines d'interruption sont des → sous-programmes spécifiques qui peuvent être lancées par les événements (signaux externes) du processus de traitement. Lorsqu'un bloc de programme pièce est interrompu en cours de traitement, la position d'interruption des axes est automatiquement enregistrée.

RT

Rapport de transmission

Sous-programme

La désignation sous-programme date encore de l'époque où les programmes pièce étaient subdivisés de manière fixe en → programmes principaux et sous-programmes. Cette subdivision fixe n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. En principe, tout programme pièce ou tout → cycle peut être appelé en tant que sous-programme au sein d'un autre programme pièce. Il est alors exécuté dans le → niveau de programme (x+1) (niveau de sous-programme (x + 1)).

Sous-programme asynchrone

Programme pièce qui peut être démarré de façon asynchrone (indépendamment de l'état du programme actuel) par un signal d'interruption (par ex. signal "Entrée CN rapide").

Spline C

Le spline C est le spline le plus connu et le plus utilisé. Les raccordements au niveau des points intermédiaires sont caractérisés par la continuité de la tangente et du rayon de courbure. Des polynômes de 3^{me} degré sont utilisés.

Surveillance du contour

Pour évaluer la précision du contour, on utilise l'écart de traînage à l'intérieur d'une plage de tolérance définie. Un écart de traînage excessivement élevé peut s'expliquer, par exemple, par une surcharge du système d'entraînement. Dans ce cas, une alarme se déclenche et les axes sont immobilisés.

Synchronisation

Instructions figurant dans les → programmes pièce pour la coordination des séquences dans les différents → canaux, à des emplacements d'usinage définis.

Système anglo-saxon

Système de mesure dans lequel les distances sont exprimées en "inch" et en fractions d'inch.

Système de coordonnées

Voir → Système de coordonnées machine, → Système de coordonnées pièce

Système de coordonnées de base

Système de coordonnées cartésiennes qui découle du système de coordonnées machine par une transformation.

Dans le → programme pièce, le programmeur utilise les noms des axes du système de coordonnées de base. Si aucune → transformation n'est active, le système de coordonnées de base est parallèle au → système de coordonnées machine. Les deux systèmes ne diffèrent que par les → descripteurs d'axe.

Système de coordonnées machine

Système de coordonnées référencé aux axes de la machine-outil.

Système de coordonnées pièce

L'origine du système de coordonnées pièce est l' → origine 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 et en inch

Dans le programme d'usinage, les valeurs de position et valeurs de pas peuvent être programmées en inch. Indépendamment du système de mesure programmable (G70/G71) la commande est réglée sur un système de base.

Système de mesure métrique

Système normalisé d'unités : pour les longueurs, par exemple mm (millimètre), m (mètre).

Table de compensation

Table des points intermédiaires. Elle indique, pour des positions sélectionnées de l'axe de base, les valeurs de compensation de l'axe de compensation.

Tableau de commande machine

Tableau de commande de la machine-outil comportant des organes de commande tels que touches, commutateurs rotatifs, etc. et des éléments d'affichage simples tels que les LED. Il permet d'exercer une influence indirecte sur la machine-outil par l'intermédiaire de l'AP.

Taraudage sans porte-taraud compensateur

Cette fonction permet de percer des filetages sans porte-taraud compensateur. A travers le processus d'interpolation de la broche comme un axe circulaire et axe de perçage, les filetages sont découpés précisément à la profondeur finale, par exemple filetages à trou borgne (condition préalable : utilisation de l'axe de la broche).

Touche logicielle

Touche dont le libellé est représenté par un champ de l'écran, qui s'adapte dynamiquement à la situation de commande courante. Les touches de fonction librement affectables (touches logicielles) sont assignées par voie logicielle à des fonctions définies.

Transformation

Décalage d'origine additif ou absolu d'un axe.

Unité TOA

Chaque → zone TOA peut contenir plusieurs unités TOA. Le nombre des unités TOA possibles est limité via le nombre maximal de → canaux actifs. Une unité TOA comprend un seul bloc de données d'outils et un seul bloc de données de magazine. Un bloc de données de porte-outil peut également être contenu (facultatif).

Usinage de surfaces obliques

Les opérations d'alésage et de fraisage portant sur des surfaces de pièce qui ne se trouvent pas dans les plans de coordonnées de la machine peuvent être exécutées confortablement avec l'aide de la fonction Usinage de surfaces obliques.

Valeur de compensation

Différence entre la position d'axe mesuré par l'indicateur de mesure et la position d'axe programmée et souhaitée.

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 → Variable système.

Variable système

Variable existant indépendamment de l'intervention du programmeur d'un → programme pièce. Elle est définie par un type de données et par un nom de variable commençant par \$. Voir → Variable définie par l'utilisateur.

Vitesse limite mécanique

Vitesse de rotation maximale/minimale (de la broche) : A travers la détermination des données machine de → l'AP ou des → données de réglage, il est possible de limiter la vitesse de rotation maximale d'une broche.

Vitesse rapide

Vitesse de déplacement la plus rapide d'un axe. Le rapide est utilisé par exemple 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. La vitesse rapide se règle dans un paramètre machine. Le réglage est spécifique à la machine.

Vitesse tangentielle

La vitesse tangentielle maximale programmable dépend de la résolution d'introduction (définition). Dans le cas d'une résolution d'introduction de 0,1 mm par exemple, la vitesse tangentielle maximale programmable vaut 1000 m/min.

WinSCP

WinSCP est un programme Open Source pour Windows, qui est disponible gratuitement et qui est utilisé pour le transfert de fichiers.

Zone de protection

Espace tridimensionnel à l'intérieur de l' → espace de travail dans lequel la pointe de l'outil ne doit pas pénétrer.

Zone de travail

Zone tridimensionnelle dans laquelle la pointe d'outil peut se trouver, compte tenu de la structure de la machine-outil. Voir → Volume de protection.

Zone TOA

La zone TOA comprend toutes les données d'outils et de magasins. Par défaut, la zone relative à la portée des données coïncide avec la zone du → canal. Par contre, des paramètres machine permettent de déterminer que plusieurs canaux partagent une → unité TOA de sorte que des données de gestion d'outil communes soient ensuite disponibles pour ces canaux.

Index

Symbols

\$AA_ACC, 139
\$AA_FGREF, 116
\$AA_FGROUP, 117
\$AA_OFF, 375
\$AC_F_TYPE, 156
\$AC_FGROUP_MASK, 117
\$AC_FZ, 156
\$AC_S_TYPE, 99
\$AC_SVC, 99
\$AC_TOFF, 87
\$AC_TOFFL, 87
\$AC_TOFFR, 87
\$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 562
\$P_F_TYPE, 156
\$P_FGROUP_MASK, 117
\$P_FZ, 156
\$P_GWPS, 107
\$P_S_TYPE, 99
\$P_SVC, 99
\$P_TOFF, 87
\$P_TOFFL, 87
\$P_TOFFR, 87
\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 395
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 395
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 395
\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 395
\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 395
\$PA_FGREF, 116
\$PA_FGROUP, 117
\$TC_DPNT, 151
\$TC_TP_MAX_VELO, 94
\$TC_TPG1/...8/...9, 107

A

A, 109
A effet modal, 37
A effet non modal, 37
A interpolation
 Axes, 425
à l'accélération
 Mode, 408
A=..., 173
AC, 166, 216
ACC, 138

ACCLIMA, 411
Accostage de butée, 403
 Couple de blocage, 405
 Surveillance, 405
ACN, 173
A-coup
 Limitation, 408
ACP, 173
ADIS, 328
ADISPOS, 328
Adresse, 35
 à effet modal, 436
 à effet non modal, 436
 Adresse étendue, 437
 Adresses fixes, 515
 Affectation de valeurs, 38
 avec extension axiale, 516
 avec extension axiale, 436
 réglable, 518
Adresse étendue, 437
Adresses, 434
Affectation de valeurs, 38
ALF, 265
AMIRROR, 339, 365
ANG, 236, 242
ANG1, 238
ANG2, 238, 242
Angle
 Angle d'élément de contour, 236, 238, 242
 arrondir, 269
 Chanfreinage, 269
Angle polaire, 17, 196
Angles dans l'espace, 360
AP, 195, 199, 204, 207, 218, 227
 Axes, 427
AR, 207, 216, 227, 230
Arc de raccordement, 314
AROT, 339, 350
AROTS, 360
Arrêt
 en fin de cycle, 385
 facultatif, 385
 programmé, 385
Arrêt du prétraitement des blocs,
 Niveau de signal, 419
Arrêt facultatif, 385
Arrêt interne du prétraitement des blocs, 419
Arrêt précis, 325

- Arrêt programmé, 385
 - Arrêt temporisé, 417
 - Arrondi / congé, 269
 - Arrondissement, 328
 - ASCALE, 339, 362
 - ATRANS, 339, 343
 - Avance, 109, 151
 - Avec correction par manivelle, 140
 - Correction, 142
 - Correction programmable, 136
 - Dent, 151
 - en sens inverse du temps, 113
 - pour axes à interpolation, 112
 - pour axes de positionnement, 132
 - pour axes synchrones, 113
 - Unités, 114
 - Axe
 - Conteneur, 429
 - Types, 421
 - Axe transversal, 178, 187
 - Axes
 - AP, 427
 - Axe Link-Lead, 430
 - Canal, 425
 - Commande, 427
 - Fraisage, 425
 - Géométriques, 423
 - Link, 428
 - Machine, 425
 - Moteur synchrone, 427
 - Positionnement, 426
 - Principaux, 423
 - Axes de positionnement, 426
 - Axes géométriques, 28
 - Axes supplémentaires, 424
- B**
- B=..., 173
 - Binaire
 - Constante, 441
 - Bloc, 35
 - Composantes, 35
 - Fin, 37
 - Longueur, 38
 - masquer, 40
 - Numéro, 37
 - Ordre des instructions, 38
 - Structure, 35
 - BRISK, 408
 - BRISKA, 408
- Broche**
- Limitation de la vitesse de rotation, 108
 - Mode d'asservissement de position, 122
 - Positionnement, 123
 - Principale, 424
 - Vitesse de rotation, 93
- Broche maître, 424**
- Broches**
- Fonctions M, 385
 - Sens de rotation, 89
 - Vitesse de rotation, 89
- C**
- C=..., 173
 - CALCPOSI, 393, 557
 - Canal
 - Axes, 425
 - Caractères spéciaux, 45
 - CDOF, 312
 - CDOF2, 312
 - CDON, 312
 - CFC, 144
 - CFIN, 144
 - CFTCP, 144
 - Chanfrein, 269
 - CHF, 269
 - CHR, 238, 242, 269
 - CIP, 207, 220
 - Commentaires, 39
 - Constante
 - Constante binaire, 441
 - Constante entière, 440
 - Constante hexadécimale, 440
 - Contour
 - Accostage/retrait, 286
 - Calculateur, 235
 - Élément, 189
 - Éléments, 235
 - Point du contour, 291
 - Précision, programmable, 416
 - Contournage, 328
 - Coordonnées
 - cartésiennes, 14, 191
 - cylindriques, 196
 - polaires, 17, 195
 - Coordonnées cartésiennes, 14
 - Coordonnées cylindriques, 196
 - Coordonnées polaires, 17, 195

Correction
 Longueur d'outil, 66
 Plan, 318
 Rayon d'outil, 67
Correction d'outil
 Offset, 83
Correction de rayon d'outil
 aux angles saillants, 293
 CUT2D, 317
CORROF, 375
cote absolue, 18
Cote relative, 20
Cotes, 166
 au diamètre, 178
 au rayon, 178
 Axes rotatifs et broches, 173
 Millimètres, 175
 Pouces, 175
Cotes relatives, 20
Couple de blocage, 405
CPRECOF, 416
CPRECON, 416
CR, 207, 214, 230
CROTS, 360
CT, 207, 223
CUT2D, 316
CUT2DF, 316
CUTCONOF, 319
CUTCONON, 319

D

D..., 79
D0, 79
DAC, 181
DC, 173
Décalage d'origine
 réglable, 31, 157
 Valeurs de décalage, 161
Décalage de base, 30
Décalage du point d'attaque
 pour le filetage, 247
Déplacement à vitesse rapide, 199
Descripteur, 33, 36, 438
 Descripteur de variable, 439
Descripteur de variable, 439
Détection des violations du contour, 312
Développante, 230
DIACYCOFA, 181
DIAM90, 178
DIAM90A, 181
DIAMCHAN, 181

DIAMCHANA, 181
DIAMCYCOF, 178
DIAMOF, 178
DIAMOFA, 181
DIAMON, 178
DIAMONA, 181
DIC, 181
DILF, 265
DIN 66025, 35
DIN 66217, 26
DISC, 293
DISCL, 297
Disponibilité
 en fonction du système, 5
DISR, 297
DITE, 254
DITS, 254
DRFOF, 375
DRIVE, 408
DRIVEA, 408
DYNFINISH, 413
DYNNORM, 413
DYNPOS, 413
DYNROUGH, 413
DYNSEMIFIN, 413

E

Eléments de contour
 2 droites, 238
 3 droites, 242
 Droite avec angle, 236

F

F..., 109, 204, 256
FA, 118, 132
Facteur d'échelle, 362
FAD, 297
FB, 150
FD, 140
FDA, 140
FFWOF, 415
FFWON, 415
FGREF, 109
FGROUP, 109
Filetage, 256
 Concaténation, 247
 Multifilet, 247
 Sens de rotation, 248
Filetage à droite, 248

- Filetage à gauche, 248
- Filetage plan, 252
- Filetage sur corps conique, 253
- Filetage sur corps cylindrique, 251
- Fin de bloc LF, 45
- FL, 109
- FMA, 147
- Fonctions G, 524
- Fonctions M, 383
- Forets, 73
- Format de bande perforée, 34
- FP, 398
- FPR, 132
- FPRAOF, 132
- FPRAON, 132
- Fraises, 71
- Frame, 337
 - Désélection, 374
 - Fonction miroir programmable, 365
 - Instructions, 339
 - Mise à l'échelle programmable, 362
 - Rotation avec angles dans l'espace, 360
- Frame neutre, 159
- Frames, 31
- FRC, 269
- FRCM, 269
- FXS, 403
- FXST, 403
- FXSW, 403
- FZ, 151

- G**
- G0, 195, 199
- G1, 195, 204
- G110, 193
- G111, 193
- G112, 193
- G140, 297
- G141, 297
- G142, 297
- G143, 297
- G147, 297
- G148, 297
- G153, 157, 374
- G17, 163, 317
- G18, 163
- G19, 163, 317
- G2, 195, 207, 210, 214, 216, 218
- G247, 297
- G248, 297
- G25, 108, 390
- G26, 108, 390
- G3, 195, 207, 210, 214, 216, 218
- G33, 246
- G331, 258
- G332, 258
- G34, 256
- G340, 297
- G341, 297
- G347, 297
- G348, 297
- G35, 256
- G4, 417
- G40, 275
- G41, 79, 275
- G42, 79, 275
- G450, 293
- G451, 293
- G460, 308
- G461, 308
- G462, 308
- G500, 157
- G505 ... G599, 157
- G53, 157, 374
- G54, 157
- G55, 157
- G56, 157
- G57, 157
- G58, 347
- G59, 347
- G60, 325
- G601, 325
- G602, 325
- G603, 325
- G63, 263
- G64, 328
- G641, 328
- G642, 328
- G643, 328
- G644, 328
- G645, 328
- G70, 175
- G700, 175
- G71, 175
- G710, 175
- G74, 397
- G75, 398
- G751, 398
- G9, 325
- G90, 166
- G91, 169
- G93, 109
- G94, 109

G95, 109
 G96, 100
 G961, 100
 G962, 100
 G97, 100
 G971, 100
 G972, 100
 G973, 100
 Géométrie
 Axes, 423
 Goulets d'étranglement
 Détection, 314
 Groupe G
 Technologie, 413
 Groupes de fonctions G, 524
 GWPSOF, 106
 GWPSON, 106

H

Hexadécimale
 Constante, 440

I

I, 258
 I..., 246, 256
 IC, 169
 Identificateur
 pour chaîne de caractères, 45
 Valeurs numériques particulières, 45
 Variables propres au système, 45
 Indication de cotes en millimètres, 175
 Indication de cotes en pouces, 175
 Indication de cotes relatives, 169
 Instruction, 35
 Instruction de déplacement, 189
 Instructions
 Liste, 443
 Instructions de programmation
 Liste, 443
 Interpolation
 linéaire, 202
 non linéaire, 202
 Interpolation circulaire
 Interpolation hélicoïdale, 227
 Interpolation hélicoïdale, 227
 INVCCW, 230
 INVCW, 230
 IP, 436

J

J, 210, 258
 J..., 256
 JERKLIMA, 411
 Jeu de caractères, 45

K

K, 207, 210, 258
 K..., 246, 256
 KONT, 286
 KONTC, 286
 KONTT, 286

L

Langage évolué CN, 36
 Lettres adresses, 514
 LF, 37, 45
 LFOF, 265
 LFON, 265
 LFPOS, 265
 LFTXT, 265
 LFWP, 265
 Limitation de la zone de travail
 dans le SCB, 390
 dans le SCP/SCR, 394
 Points de référence de l'outil, 393
 LIMS, 100
 LINE FEED, 37
 Linéaire
 Interpolation, 204
 Link
 Axe Link-Lead, 430
 Axes, 428
 LookAhead, 332

M

M..., 383
 M0, 383
 M1, 383
 M19, 123, 383
 M2, 383
 M3, 89
 M4, 89
 M40, 383
 M41, 383
 M42, 383
 M43, 383

M44, 383
M45, 383
M5, 89
M6, 57, 383
M70, 123
Machines
 Axes, 425
Manivelle
 Correction par, 140
MD10652, 235
MD10654, 235
MD10656, 235
Mémoire de corrections, 68
Messages, 387
Meule
 Vitesse périphérique, 106
MIRROR, 339, 365
MSG, 387

N

Niveaux de blocs optionnels, 41
NORM, 286
Numéro D, 79

O

OFFN, 275
Offset
 Longueur d'outil, 83
 Rayon d'outil, 83
Offset de position, 375
Ordre (commande)
 Axes, 427
Organe porte-outil
 Point de référence, 23
Origine
 Décalage, axial, 347
 Décalage, programmable, 343
 Machine, 23
 Pièce, 23
Origines, 23
 pour le tournage, 186

Outil

 Correction de longueur, 66
 Correction de rayon, 67
 Correction du rayon, 275
 Groupe, 70
 Mémoire de corrections, 68
 Numéro de type, 70
 Point de changement, 23
 pointe, 68
 tranchant, 79
 Type, 70
 Vitesse de rotation maximale, 94
Outils de rectification, 74
Outils de tournage, 75
Outils spéciaux, 77
OVR, 136
OVRA, 136
OVRRAP, 136

P

Paramètre d'interpolation IP, 436
PAROT, 370
PAROTOF, 370
Pas de filetage, 256
Pièce
 Contour, 190
Plan de travail, 22, 163
Plans
 Changement, 354
PM, 297
Point / Angle d'accostage, 288
Point de butée, 23
Point de départ, 23, 189
Point de destination, 189
Point de référence, 23
Point fixe
 Accostage, 398
Points de référence, 23
Pôle, 193
POLF, 265
POLFMASK, 265
POLFMLIN, 265
POS, 118
POSA, 118
Positions
 Lecture, 308
POSP, 118
PR, 297
Prise d'effet
 modale, 436
 non modale, 436

- Prise de référence, 397
- Programmation CN
- Jeu de caractères, 45
- Programmation d'un cercle
- avec des coordonnées polaires, 218
 - avec transition tangentielle, 207
 - avec un angle au centre et un centre, 207, 216
 - avec un angle polaire et un rayon polaire, 207
 - avec un centre et un point final, 207, 210
 - avec un point intermédiaire et un point final, 207, 220
 - avec un rayon et un point final, 207, 214
- Programmation diamétrale, 178
- Programmation du point final, 303
- Programmation radiale, 178
- Programme
- En-tête, 47
 - Fin, 37, 385
 - Nom, 33
- Programme CN
- Création, 43
- Q**
- QU, 381
- R**
- RAC, 181
- Rayon
- effectif, 115
- Rayon de raccordement, 294
- Rayon de référence, 115
- Rayon polaire, 17, 196
- Règle des trois doigts, 26
- Retrait
- Direction pour le filetage, 266
- RIC, 181
- Risque de collision, 289
- RND, 242, 269
- RNDM, 269
- ROT, 339, 350
- Rotation
- programmable, 350
- ROTS, 360
- RP, 195, 199, 204, 207, 218, 227
- RPL, 350
- RTLIOF, 199
- RTLION, 199
- S**
- S, 89, 106
- S1, 89
- S2, 89
- SCALE, 339, 362
- SCC, 100
- SCD, 30
- Scie à rainurer, 77
- SCM, 25
- SCP, 32
- Orientation sur la pièce, 370
- SCR, 31
- SD42440, 169
- SD42442, 169
- SD42465, 334
- SD42940, 85
- SD42950, 85
- SD43240, 125
- SD43250, 125
- Sens de rotation, 26
- SETMS, 89
- SF, 246
- SOFT, 408
- SOFTA, 408
- Sortie de fonction auxiliaire
- en contournage, 382
 - rapide, 381
- Sorties de fonctions auxiliaires, 379
- SPCOF, 122
- SPCON, 122
- SPOS, 123
- SPOSA, 123
- SR, 147
- SRA, 147
- ST, 147
- STA, 147
- SUPA, 157, 374
- Surveillance
- Accostage de butée, 404
- SVC, 93
- Synchrone
- Axes, 427
- Système
- Disponibilité en fonction du, 5
- Système de coordonnées
- Pièce, 32
 - réglable, 31
- Système de coordonnées de base (SCB), 28
- Système de coordonnées de base décalé, 30
- Système de coordonnées machine, 25
- Système de coordonnées pièce, 32
- Systèmes de coordonnées, 13, 25

T

T..., 57
T=..., 56
T0, 56, 57
Tangente à la trajectoire, 290
Taraudage
 avec porte-fourreau compensateur, 263
 sans porte-taraud compensateur, 258
TOFF, 83
TOFFL, 83
TOFFR, 83
TOFRAME, 370
TOFRAMEX, 370
TOFRAMEY, 370
TOFRAMEZ, 370
TOROT, 370
TOROTOF, 370
TOROTX, 370
TOROTY, 370
TOROTZ, 370
TRAFOOF, 397
Trajet
 Calcul, 433
Tranchant
 Centre, 68
 Position, 68
 Rayon, 68
Tranchants
 Nombre de tranchants des outils de contour, 316
 Numéro, 80
 Point de référence, 322
 Position définie, 322
TRANS, 339, 343
Transformation cinématique, 28
Transformations des coordonnées (Frames), 31
TURN, 227
Types d'axes
 Axes supplémentaires, 424

V

Valeur S
 Interprétation, 91
VELOLIMA, 411
Vitesse
 de coupe, 93
Vitesse d'avance, 204
Vitesse de coupe
 constante, 100
Vitesse de coupe, 93
VPM, 74, 106

W

WAB, 297
WAITMC, 118
WAITP, 118
WAITS, 123
WALCS0, 394
WALCS1-10, 394
WALIMOF, 390
WALIMON, 390
WRTPR, 389

X

X..., 191
X2, 236
X3, 238

Y

Y..., 191

Z

Z..., 191
Z1, 238, 242
Z2, 236, 238, 242
Z3, 242
Z4, 242