



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

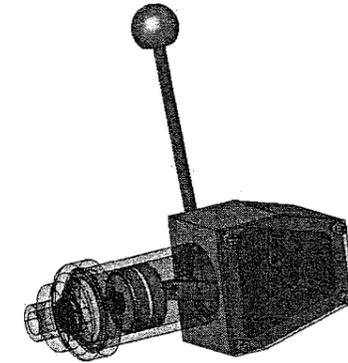
**Ce document a été numérisé par le CRDP de Caen pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# ÉPREUVE EP2

## PRÉPARATION D'UNE FABRICATION

### POMPE MANUELLE

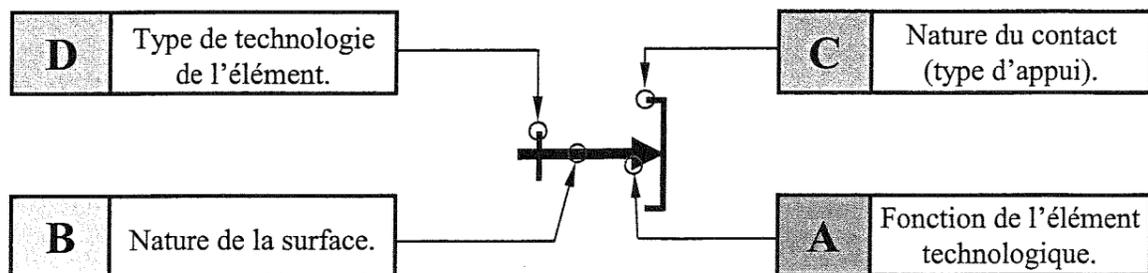


### Documents Ressources

Symbolisation technologique	(DR 2/6)
Écarts normalisés	(DR 2/6)
Identification des plaquettes carbures	(DR 3/6)
Conditions de coupe	(DR 3/6)
Désignation des matériaux	(DR 4/6)
Fonction G64	(DR 5/6)
Extrait de l'état de surface	(DR 5/6)
Principales fonctions G et M	(DR 5/6)
Organigramme de programmation	(DR 6/6)

	Session	2009	Facultatif : code	
Examen et spécialité				
<b>BEP Métiers de la production mécanique informatisée</b>				
Intitulé de l'épreuve				
<b>EP2 Préparation d'une fabrication</b>				
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
<b>DOSSIER RESSOURCES</b>		<b>2H</b>	<b>2</b>	<b>DR 1/6</b>

# SYMBOLISATION TECHNOLOGIQUE



A	Fonction de l'élément technologique			
	MISE EN POSITION		MAINTIEN (éventuellement prélocalisation, butée aux efforts...)	
Appui	Symbole de base 	Symbole projeté 	Symbole de base 	Symbole projeté 
	Centrage 	Centreur normal   dégagé 		

B	Nature de la surface	
	La surface du référentiel est usinée (1 seul trait)	
	La surface du référentiel est brute (double trait)	

C	Nature du contact avec les surfaces (type d'appui)				
	Contact ponctuel	Contact surfacique plan ou cylindrique	Contact strié	Contact dégagé	Cuvette
	Vé		Palonnier	Pointe fixe	Pointe tournante

D	Symbolisation du type de technologie			
	Appui fixe	Centrage fixe	Centrage réversible	Système à réglage réversible
		Système à réglage irréversible	Système à serrage	Système à serrage concentrique

# ÉCARTS NORMALISÉS

## TOLERANCE ISO 2768

DIMENSIONS LINEAIRES					
Classe de précision	0,5 à 3 inclus	3 à 6	6 à 30	30 à 120	120 à 400
f (fin)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2
m (moyen)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5
c (large)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
v (très large)	---	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5

TOLERANCES GEOMETRIQUES								
Tolérances	—					⊥	≡	↗ ↘ Axial Radial
Classe de précision	Jusqu'à 18	18 à 30 inclus	30 à 100	100 à 300	300 à 1000	Toutes dimensions	Toutes dimensions	Toutes dimensions
H (fin)	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,1
K (moyen)	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,2
L (large)	0,1	0,2	0,4	0,7	0,8	1,5	1	0,5
//						○	◎	
Même valeur que la tolérance dimensionnelle ou de rectitude ou de planéité si elles sont supérieures.						Même valeur que la tolérance diamétrale mais à condition de rester inférieure à la tolérance de battement.		
						Les écarts de coaxialité sont limités par les tolérances de battement.		

ANGLES CASSES (Rayons, Chanfreins)			
Classe de précision	0,5 à 3 inclus	3 à 6	> 6
f (fin)	± 0,2	± 0,5	± 1
m (moyen)	± 0,2	± 0,5	± 1
c (large)	± 0,4	± 1	± 2
v (très large)	± 0,4	± 1	± 2

DIMENSIONS ANGULAIRES (Dimension du côté le plus court)				
Classe de précision	Jusqu'à 10	10 à 50 inclus	50 à 120	120 à 400
f (fin)	± 1°	± 30''	± 20''	± 10''
m (moyen)				
c (large)	± 1° 30''	± 1°	± 30''	± 15''
v (très large)	± 3°	± 2°	± 1°	± 30''

## TABLEAU DES ECARTS EN MICRONS

Côte nominales		3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	Côte nominales		3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50
ALESAGE	D 10	+78 +30	+98 +40	+120 +50	+149 +65	+180 +80	ARBRES	d 11	-30 -105	-40 -130	-50 -160	-65 -195	-80 -240
	E 9	+50 +20	+61 +25	+75 +32	+92 +40	+112 +50		e 7	-20 -32	-25 -40	-32 -50	-40 -61	-50 -75
	G 6	+12 +4	+14 +5	+17 +6	+20 +7	+25 +9		e 8	-20 -38	-25 -47	-32 -59	-40 -73	-50 -89
	H 6	+8 0	+9 0	+11 0	+13 0	+16 0		e 9	-20 -50	-25 -61	-32 -75	-40 -92	-50 -112
	H 7	+12 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0		f 7	-10 -22	-13 -28	-16 -34	-20 -41	-25 -50
	H 8	+18 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0		f 8	-10 -28	-13 -35	-16 -43	-20 -53	-25 -64
	H 9	+30 0	+36 0	+43 0	+52 0	+62 0		g 6	-4 -12	-5 -14	-6 -17	-7 -20	-9 -25
	H 12	+120 0	+150 0	+180 0	+210 0	+250 0		g 7	-4 -16	-5 -20	-6 -24	-7 -28	-9 -34
	H 13	+180 0	+220 0	+270 0	+330 0	+390 0		h 5	0 -5	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11

# IDENTIFICATION DES PLAQUETTES CARBURES

1 Forme de plaquette et angle de dégagement $E_r$		C	N	M	G	12	04	03	3	9	QM																																																																																																																																																																																							
		1	2	3	4	5	6	7	3	9	10																																																																																																																																																																																							
2 Angle de dépouille de l'arête principale $\alpha_n$		3 Tolérances sur s et IC																																																																																																																																																																																																
		<table border="1"> <tr> <th>Classe</th> <th>s</th> <th>IC</th> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td><math>\pm 0,025</math></td> </tr> <tr> <td>M</td> <td><math>\pm 0,13</math></td> <td><math>\pm 0,05 - \pm 0,15^*</math></td> </tr> <tr> <td>U</td> <td></td> <td><math>\pm 0,09 \pm 0,25^*</math></td> </tr> </table>		Classe	s	IC	G		$\pm 0,025$	M	$\pm 0,13$	$\pm 0,05 - \pm 0,15^*$	U		$\pm 0,09 \pm 0,25^*$	* Variation de la valeur de IC sur trépan et débour																																																																																																																																																																																		
Classe	s	IC																																																																																																																																																																																																
G		$\pm 0,025$																																																																																																																																																																																																
M	$\pm 0,13$	$\pm 0,05 - \pm 0,15^*$																																																																																																																																																																																																
U		$\pm 0,09 \pm 0,25^*$																																																																																																																																																																																																
4 Type de plaquette		5 Taille de plaquette = longueur d'arête en mm		Cercle inscrit		Classe de tolérance																																																																																																																																																																																												
		<table border="1"> <tr> <th>IC (mm)</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>R</th> <th>S</th> <th>T</th> <th>V</th> <th>W</th> <th>K</th> </tr> <tr> <td>3,97</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>06</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,0</td> <td></td> <td></td> <td>05</td> <td></td> <td>09</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,56</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11</td> <td>11</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,0</td> <td>06</td> <td>07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,35</td> <td></td> <td></td> <td>08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8,0</td> <td></td> <td></td> <td>09</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>06</td> <td>16</td> <td>16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,525</td> <td>09</td> <td>11</td> <td>09</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12,0</td> <td></td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td>22</td> <td>22</td> <td>06</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12,7</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>27</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15,875</td> <td>16</td> <td></td> <td>15</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td></td> <td></td> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16*</td> </tr> <tr> <td>18,05</td> <td>19</td> <td></td> <td>19</td> <td>16</td> <td>33</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td></td> <td></td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		IC (mm)	C	D	R	S	T	V	W	K	3,97					06				5,0			05		09				5,56					11	11			6,0	06	07							6,35			08						8,0			09						9,0				06	16	16			9,525	09	11	09						10,0			10						12,0			12		22	22	06		12,7	12	15	12	12	27				15,875	16		15	15					16,0			16					16*	18,05	19		19	16	33				20,0			20						<table border="1"> <tr> <th>IC (mm)</th> <th>M</th> <th>U</th> </tr> <tr> <td>3,97</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5,56</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6,0</td> <td><math>\pm 0,05</math></td> <td><math>\pm 0,08</math></td> </tr> <tr> <td>6,35</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9,525</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12,0</td> <td><math>\pm 0,03</math></td> <td><math>\pm 0,10</math></td> </tr> <tr> <td>12,7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15,875</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td><math>\pm 0,10</math></td> <td><math>\pm 0,18</math></td> </tr> <tr> <td>18,05</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		IC (mm)	M	U	3,97			5,0			5,56			6,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$	6,35			8,0			9,525			10,0			12,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,10$	12,7			15,875			16,0	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$	18,05			20,0		
IC (mm)	C	D	R	S	T	V	W	K																																																																																																																																																																																										
3,97					06																																																																																																																																																																																													
5,0			05		09																																																																																																																																																																																													
5,56					11	11																																																																																																																																																																																												
6,0	06	07																																																																																																																																																																																																
6,35			08																																																																																																																																																																																															
8,0			09																																																																																																																																																																																															
9,0				06	16	16																																																																																																																																																																																												
9,525	09	11	09																																																																																																																																																																																															
10,0			10																																																																																																																																																																																															
12,0			12		22	22	06																																																																																																																																																																																											
12,7	12	15	12	12	27																																																																																																																																																																																													
15,875	16		15	15																																																																																																																																																																																														
16,0			16					16*																																																																																																																																																																																										
18,05	19		19	16	33																																																																																																																																																																																													
20,0			20																																																																																																																																																																																															
IC (mm)	M	U																																																																																																																																																																																																
3,97																																																																																																																																																																																																		
5,0																																																																																																																																																																																																		
5,56																																																																																																																																																																																																		
6,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$																																																																																																																																																																																																
6,35																																																																																																																																																																																																		
8,0																																																																																																																																																																																																		
9,525																																																																																																																																																																																																		
10,0																																																																																																																																																																																																		
12,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,10$																																																																																																																																																																																																
12,7																																																																																																																																																																																																		
15,875																																																																																																																																																																																																		
16,0	$\pm 0,10$	$\pm 0,18$																																																																																																																																																																																																
18,05																																																																																																																																																																																																		
20,0																																																																																																																																																																																																		
6 Épaisseur de plaquette s en mm		7 Rayon $r_E$ en mm		8 Forme de l'arête de coupe		9 Type d'outil et direction de l'avance																																																																																																																																																																																												
		<table border="1"> <tr> <td>00 <math>r_E = 0</math></td> <td>02 <math>r_E = 0,2</math></td> <td>04 <math>r_E = 0,4</math></td> <td>08 <math>r_E = 0,8</math></td> <td>12 <math>r_E = 1,2</math></td> <td>16 <math>r_E = 1,6</math></td> <td>24 <math>r_E = 2,4</math></td> <td>32 <math>r_E = 3,2</math></td> </tr> </table>		00 $r_E = 0$	02 $r_E = 0,2$	04 $r_E = 0,4$	08 $r_E = 0,8$	12 $r_E = 1,2$	16 $r_E = 1,6$	24 $r_E = 2,4$	32 $r_E = 3,2$	<table border="1"> <tr> <td>F Arête vive</td> <td>E Arête de coupe traitée ER</td> <td>T Chanfrein négatif</td> <td>S Chanfrein négatif et arête traitée ER</td> </tr> </table>		F Arête vive	E Arête de coupe traitée ER	T Chanfrein négatif	S Chanfrein négatif et arête traitée ER																																																																																																																																																																																	
00 $r_E = 0$	02 $r_E = 0,2$	04 $r_E = 0,4$	08 $r_E = 0,8$	12 $r_E = 1,2$	16 $r_E = 1,6$	24 $r_E = 2,4$	32 $r_E = 3,2$																																																																																																																																																																																											
F Arête vive	E Arête de coupe traitée ER	T Chanfrein négatif	S Chanfrein négatif et arête traitée ER																																																																																																																																																																																															
10 Options propres au fabricant		Le code ISO comprend neuf symboles, le 8 <sup>e</sup> et le 9 <sup>e</sup> n'étant utilisés que si nécessaire. Le fabricant peut en outre ajouter deux symboles supplémentaires. Exemple : -Qf = finition -QM = semi-finition et ébauche légère. -OF : ébauche.																																																																																																																																																																																																

# CONDITIONS DE COUPE

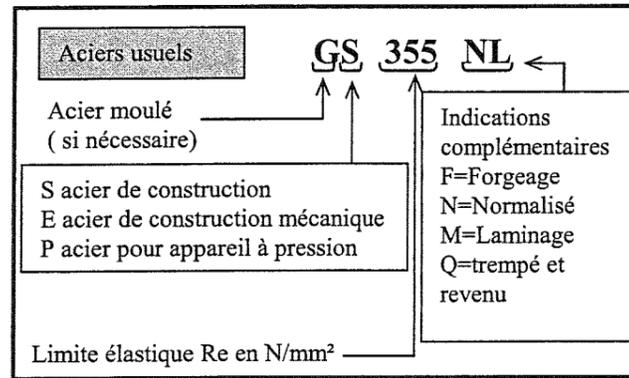
CONDITIONS DE COUPE EN TOURNAGE					
Matière		Outil ARS		Outil carbure	
		Vc (ébauche)	Avance (ébauche)	Vc (ébauche)	Avance (ébauche)
Acier au carbone	De type S	75	0.2 - 0.3	260	0.2 - 0.3
	De type E	60	0.15 - 0.25	240	0.15 - 0.25
	De type P	50	0.1 - 0.2	220	0.1 - 0.2
Acier faiblement allié	Au Cr+Mo	45	0.2 - 0.3	180	0.2 - 0.3
	Au Ni+Cr	40	0.15 - 0.25	150	0.15 - 0.25
	Au Cr	30	0.1 - 0.2	120	0.1 - 0.2
Acier fortement allié	Au Cr+Mo	30	0.1 - 0.2	150	0.2 - 0.3
	Au Ni+Cr	25	0.1 - 0.2	120	0.15 - 0.25
	Au Cr	20	0.1 - 0.2	100	0.1 - 0.2
Fontes	Type FGS	40	0.3 - 0.4	200	0.4 - 0.5
	Type FGL	30	0.2 - 0.3	180	0.3 - 0.35
Alliages d'aluminium	Au cuivre	120	0.4 - 0.5	200	0.4 - 0.5
	Au magnésium	100	0.4 - 0.5	150	0.4 - 0.5
	Au silicium	80	0.25 - 0.35	120	0.3 - 0.4
Cuivres et alliages	Cu+Zn	100	0.2 - 0.3	200	0.2 - 0.3
	Cu+Ni	80	0.2 - 0.25	100	0.2 - 0.25
	Cu+Sn	70	0.1 - 0.2	80	0.1 - 0.2

# TABLEAU DE QUALITE

Qualité	IT	E	1/2 F	F
$\geq 13$	$> 0.5$			X
9-10-11	$0.5 > IT > 0.05$	X		X
8-7	$IT < 0.05$	X	X	X

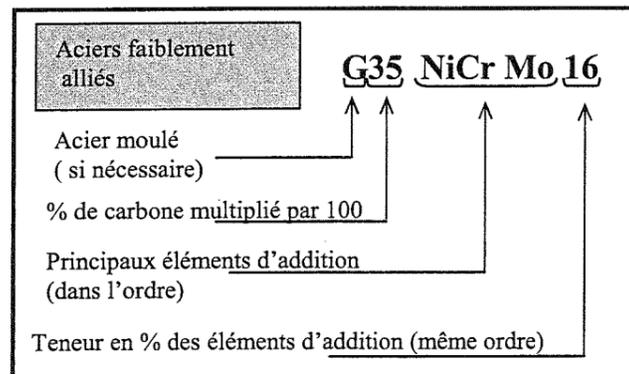
# DÉSIGNATION DES MATERIAUX

## Aciers au carbone d'usage général



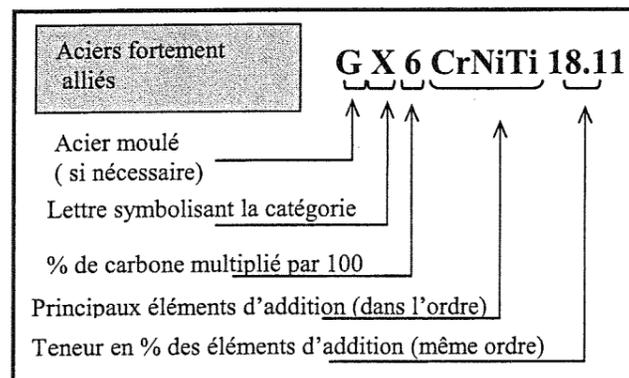
Lettre (S,E,etc) suivie de la limite élastique à la traction  $R_e$  en Mpa ou  $N/mm^2$

## Aciers faiblement alliés



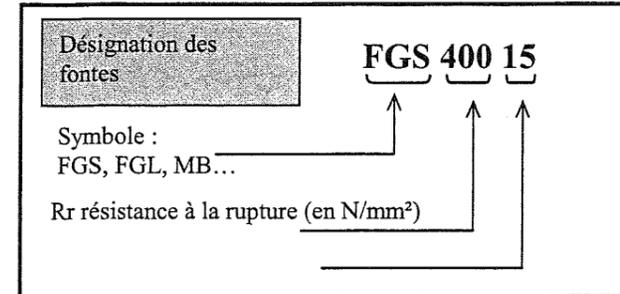
Pourcentage de carbone multiplié par 100, suivi des symboles chimiques des principaux éléments d'addition classés en ordre décroissant. Puis, dans le même ordre, le pourcentage de ces mêmes éléments multipliés par 4, 10, 100, 1000, plus au besoin des indications complémentaires.

## Aciers fortement alliés



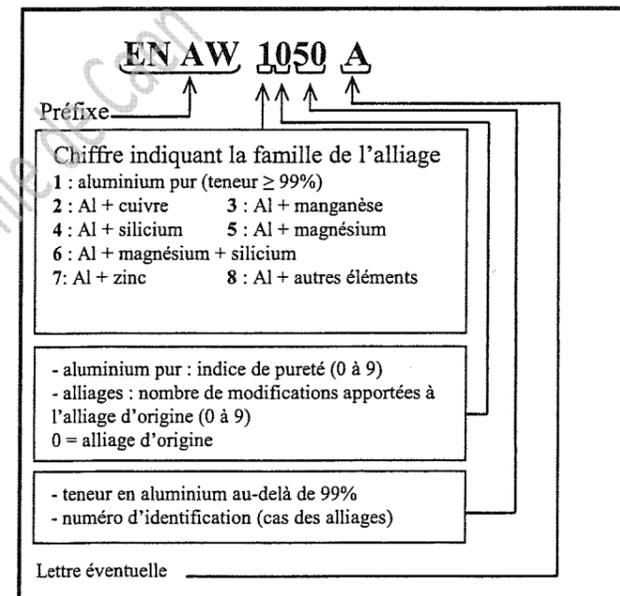
Lettre X, symbolisant la famille, suivie des mêmes indications que pour les aciers faiblement alliés. Seule différence : pas de coefficient multiplicateur pour le pourcentage des éléments d'addition.

## Fontes



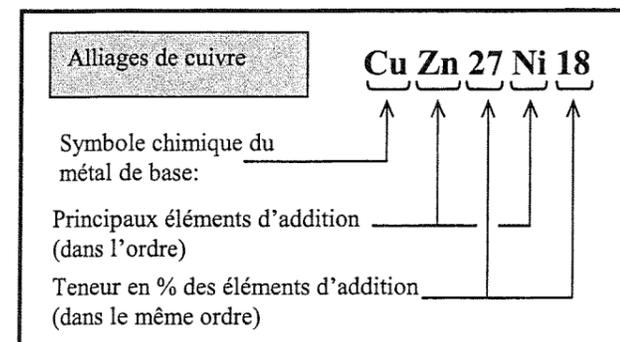
Symbole FGS, FGL, etc. Suivi de la résistance à la rupture  $R_r$  en  $N/mm^2$  et de l'allongement pour cent A% (sauf pour FGL)

## Aluminium et alliage corroyé (déformation à chaud d'un métal ou alliage)



Préfixe EN AW ( A pour aluminium, W pour corroyé )

## Cuivre et alliages



Symbole chimique du cuivre suivi des symboles chimiques et teneurs des principaux éléments d'addition, par ordre décroissant.

## EXTRAIT DE L'ETAT DE SURFACE

AVANCE MAX a – RAYON DE BEC Rε						
Rε (mm)	0.4	0.8	1.2	1.6	2.4	
a (μm)	0.25 à 0.35	0.4 à 0.7	0.5 à 1	0.7 à 1.3	1 à 1.8	
ETAT DE SURFACE Ra – RAYON DE BEC Rε						
Etat de surface		Rayon de bec Rε				
Ra (μm)	R (μm)	0.4	0.8	1.2	1.6	2.4
Avance f = fz × z (mm/tr)						
0.6	1.6	0.07	0.1	0.12	0.14	0.17
1.6	4	0.11	0.15	0.19	0.22	0.26
3.2	10	0.17	0.24	0.29	0.34	0.42
6.3	16	0.22	0.3	0.37	0.43	0.53
8	25	0.27	0.38	0.47	0.54	0.66
32	100	-	-	-	1.08	1.32
Etat de surface		Rayon de bec Rε				
Ra (μm)	R (μm)	10	12	16	20	25
Avance f = fz × z (mm/tr)						
0.6	1.6	0.25	0.28	0.32	0.36	0.4
1.6	4	0.4	0.44	0.51	0.57	0.63
3.2	10	0.63	0.69	0.8	0.89	1
6.3	16	0.8	0.88	1.01	1.13	1.26
8	25	1	1.1	1.26	1.42	1.41
32	100	2	2.2	2.14	2.94	3.33

## FONCTION G64

G64 ⇒ Cycle d'ébauche paraxial

Syntaxe : N..... G64 N..... N..... I..... K..... P.../R...

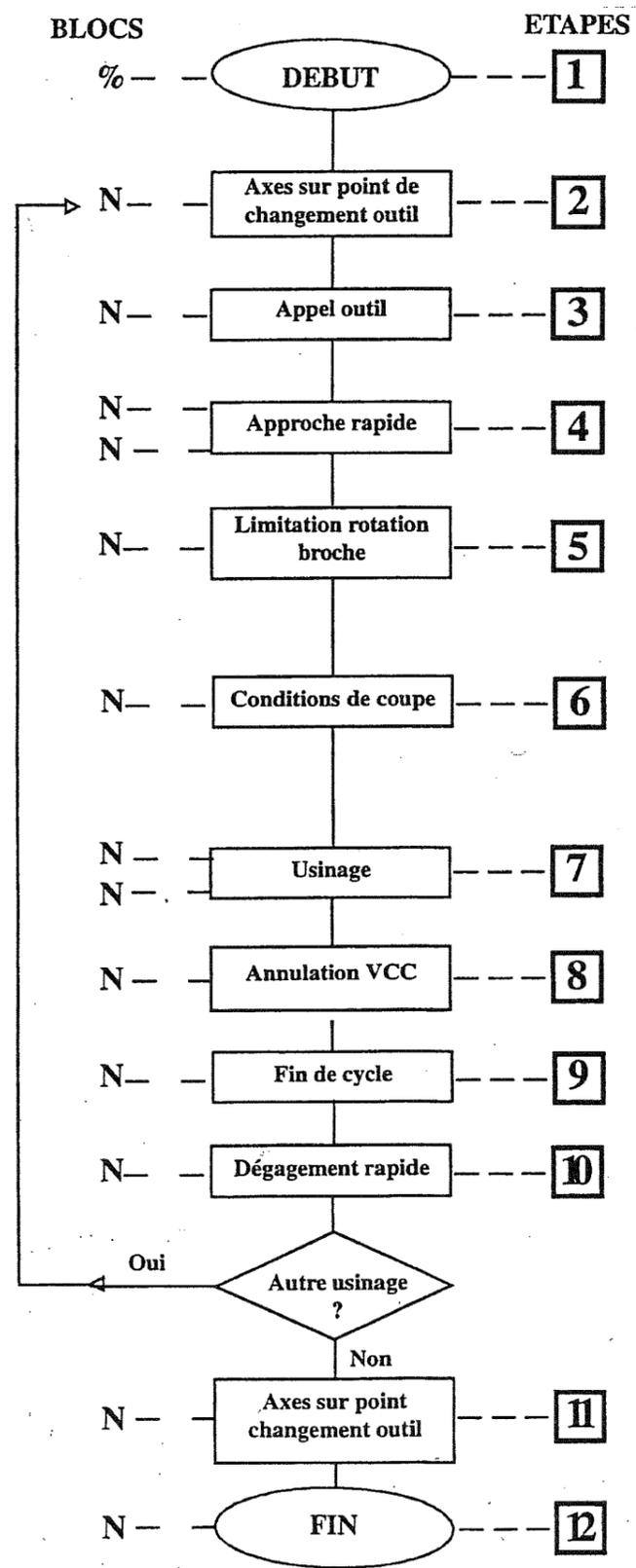
N...  
N... } Définition du profil brut  
N...

G64	Cycle d'ébauche paraxial
N...N...	Numéros du premier et du dernier bloc définissant le profil fini.
I	Surépaisseur de finition suivant X.
K	Surépaisseur de finition suivant Z.
P.../R...	Profondeur de passe (P... OU R...) - P : Valeur suivant X - R : Valeur suivant Z
N... N... N... }	Définition du profil brut : suite de blocs définissant les dimensions du brut de la pièce.

## PRINCIPALES FONCTIONS G ET M POUR ARMOIRE NUM

CODE	DESIGNATION	REVOCACTION
G00	Interpolation linéaire à vitesse rapide.	G01, G02, G03.
* G01	Interpolation linéaire à vitesse d'avance programmée.	G00, G02, G03.
G02	Interpolation circulaire sens anti-trigonométrique à vitesse d'avance programmée.	G00, G01, G03.
G03	Interpolation circulaire sens trigonométrique à vitesse d'avance programmée.	G00, G01, G02.
G33	Cycle de filetage à pas constant	Fin de bloc.
G38	Filetage enchainé sur cône	Fin de bloc.
* G40	Annulation de correction de rayon.	G29, G41, G42
G41	Correction de rayon à gauche du profil à usiner.	G29, G40, G42
G42	Correction de rayon à droite du profil à usiner.	G29, G40, G41
G52	Programmation absolue des déplacements par rapport à l'origine mesure.	Fin de bloc.
G53	Invalidation des décalages PREF et DEC1.	G54.
* G54	Validation des décalages PREF et DEC1.	G53.
G59	Décalage origine programmé.	G59 X.. Y.. Z.. différent
G64	Cycle d'ébauche paraxiale	G80
G65	Cycle d'ébauche de gorge	G80
G66	Cycle de défonçage	G80
G75	Validation d'un sous-programme de dégagement d'urgence	G75 NO
G77	Appel inconditionnel de sous-programme ou d'une suite de séquences avec retour.	Fin de bloc.
G79	Saut à une séquence sans retour (conditionnel ou inconditionnel)	Fin de bloc.
* G80	Annulation de cycle d'usinage.	G31, G64, G81 à G89
G83	Cycle de perçage avec déburrage.	G80 à G82, G84 à G89
G87	Cycle de perçage avec brise-copeaux.	G80 à G86, G88 et G89
* G90	Programmation absolue par rapport à l'origine programme.	G91
G91	Programmation relative par rapport au point de départ du bloc.	G90
G92	Limitation de la vitesse de broche (avec S)	
* G94	Vitesse d'avance exprimée en millimètre, pouce ou degré par minute.	G93, G95
G95	Vitesse d'avance exprimée en millimètre ou en pouce par tour.	G93, G94
G96	Vitesse de coupe constante	G97
* G97	Vitesse de broche exprimée en tours par minute.	G96
M00	Arrêt programmé.	Action sur DCY.
M02	Fin de programme pièce.	%
M03	Rotation de broche sens anti-trigonométrique.	M00, M04, M05, M19
M04	Rotation de broche sens trigonométrique.	M00, M03, M05, M19
* M05	Arrêt broche.	M03, M04
M06	Changement d'outil	COMPTE RENDU: outil changé
M40 à M42	Gammes de broche.	Révocation mutuelle.

# ORGANIGRAMME DE PROGRAMMATION



CRDP de l'académie de Caen