

# DOSSIER RESSOURCES

**BEP PRODUCTIQUE MECANIQUE  
OPTION DECOLLETAGE**

**EP2 – EP3**

**SESSION 2003**

<b>Groupement interacadémique</b>	Session <b>2003</b>	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP Productique mécanique option décolletage				
Intitulé de l'épreuve EP2 Communication technique – EP3 Etude des processus opératoires				
Type <b>DOSSIER RESSOURCES</b>	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total <b>1/13</b>

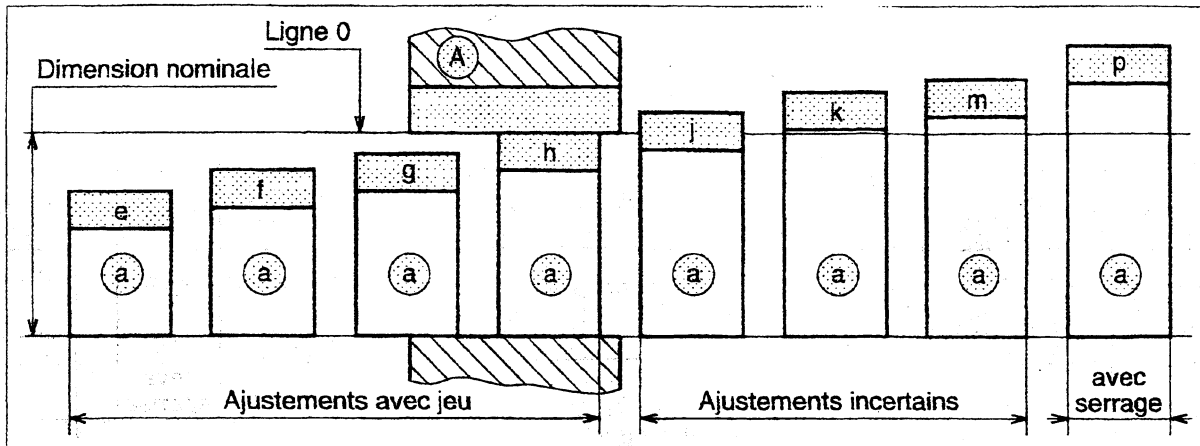
# TOLÉRANCES DES FILETAGES/TARAUDAGES

Tolérances de filetage	Taraudage	Vis
Qualité fine	4H-5H	4h
Qualité moyenne	6H	6g
Qualité grossière	7H	8g

## TOLÉRANCES GÉNÉRALES

ÉCART POUR ÉLÉMENTS USINÉS													NF EN 22 768
DIMENSION LINÉAIRES						ANGLES CASSÉS			DIMENSIONS ANGULAIRES				
						Rayons - Chanfreins			Dimension du côté le plus court				
Classe de précision	0,5 à 3 inclus	3 à 6	6 à 30	30 à 120	120 à 400	0,5 à 3 inclus	3 à 6	> 6	Jusqu'à 10	10 à 50 inclus	50 à 120	120 à 400	
<b>f (fin)</b>	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,5	± 1	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	
<b>m (moyen)</b>	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,2	± 0,5	± 1					
<b>c (large)</b>	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 0,4	± 1	± 2	± 1°30'	± 1°	± 30'	± 15'	
<b>v (très large)</b>	-	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 0,4	± 1	± 2	± 3°	± 2°	± 1°	± 30'	
TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES													
Tolérances	—									Axial Radial			
Classe de précision	Jusqu'à 10	10 à 30 inclus	30 à 100	100 à 300	Jusqu'à 100	100 à 300	Jusqu'à 100	100 à 300	Toutes dimensions				
<b>H (fin)</b>	0,02	0,06	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,1				
<b>K (moyen)</b>	0,05	0,1	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,2				
<b>L (large)</b>	0,1	0,2	0,4	0,8	0,6	1	0,6	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.						
<b>RÈGLES GÉNÉRALES</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Si plusieurs tolérances géométriques s'appliquent à un même élément, retenir la tolérance la plus large.</li> <li>■ Choisir comme référence le plus long des deux éléments. Si les deux éléments ont la même dimension nominale, chacun d'eux peut être pris comme référence.</li> </ul>													

• Différents ajustements à partir de l'alésage normal



■ Principaux écarts pour les alésages exprimés en microns dans le tableau

Alésage	Au delà de jusqu'à	Paliers de dimensions en mm									
		3	6	10	18	30	50	80	120	180	250
F7	Es	+16	+22	+28	+34	+41	+50	+60	+71	+83	+96
	Ei	+6	+10	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50
H6	Es	+6	+8	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	Es	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	Es	+14	+18	+22	+27	+31	+39	+46	+54	+63	+72
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	Es	+25	+30	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+110	+115
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	Es	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	Es	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220	+250	+290
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	Es	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	Es	+140	+180	+220	+270	+330	+380	+460	+540	+630	+720
	Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7	Es	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30
	Ei	-6	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16
J13		±70	±90	±110	±135	±165	±195	±230	±270	±315	±360
K6	Es	0	+2	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5
	Ei	-6	-6	-7	-9	-11	-103	-15	-18	-21	-24
K7	Es	0	+3	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13
	Ei	-10	-9	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33
M7	Es	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-12	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46
N7	Es	-4	-4	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-14
	Ei	-14	-16	-19	-23	-28	-33	-39	-45	-52	-60
P7	Es	-6	-8	-9	-11	-14	-17	-21	-24	-28	-33
	Ei	-16	-20	-24	-29	-35	-42	-51	-59	-68	-79

■ Principaux écarts pour les arbres exprimés en microns sur le tableau

Arbre	Au delà de jusqu'à	Paliers de dimensions en mm									
		3	6	10	18	30	50	80	120	180	250
d9	Es	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170
	Ei	-45	-60	-76	-93	-117	-142	-174	-207	-245	-285
e8	Es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100
	Ei	-28	-38	-47	-59	-73	-89	-106	-126	-148	-172
e9	Es	-14	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100
	Ei	-39	-50	-61	-75	-92	-112	-134	-159	-185	-215
f6	Es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	Ei	-12	-18	-22	-27	-33	-41	-49	-58	-63	-79
f7	Es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	Ei	-16	-22	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96
f8	Es	-6	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50
	Ei	-20	-28	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122
g5	Es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15
	Ei	-6	-9	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35
g6	Es	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15
	Ei	-8	-12	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44
h5	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-4	-5	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20
h6	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29
h7	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46
h8	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72
h9	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115
h10	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-40	-48	-58	-70	-84	-100	-120	-140	-160	-185
h11	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-60	-75	-90	-110	-130	-160	-220	-220	-250	-290
h13	Es	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ei	-140	-180	-220	-270	-330	-390	-460	-540	-630	-720
j6	Es	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+13	+16
	Ei	-2	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13
j7	Es	+6	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25
	Ei	-4	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18	-21
js13		±70	±90	±110	±135	±165	±195	±230	±270	±315	±360
k5	Es	+4	+6	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24
	Ei	-0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4
k6	Es	+6	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33
	Ei	0	-1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4
m6	Es	+8	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46
	Ei	+2	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17
p6	Es	+12	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79
	Ei	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50
p7	Es	+16	+24	+30	+36	+43	+51	+62	+72	+83	+96
	Ei	+6	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50

Démarche d'exploitation des tableaux des écarts (exemple :  $\varnothing 30$  H8h6)

➡ Choisir dans la colonne arbre ou alésage la désignation concernée

➡ Choisir le palier de dimensions en fonction de la valeur nominale

☐ A l'intersection des flèches lire les écarts Es et Ei:  $\varnothing 30$ H8 ☐  $\varnothing 30$ h6 ☐

# DÉSIGNATION DES MÉTAUX ET ALLIAGES

## 56.22 Classification par composition chimique

### 56.221 Aciers non alliés

Teneur en manganèse < 1 %.

La désignation se compose de la lettre **C** suivie du pourcentage de la teneur moyenne en carbone multipliée par 100.

Exemple : **C 40**.

40 : 0,40 % de carbone.

S'il s'agit d'un **acier moulé** la désignation est précédée de la lettre **G**.

Exemple : **GC 25**.

25 : 0,25 % de carbone.

Principaux aciers moulés :

**GC 22 - GC 25 - GC 30 - GC 35 - GC 40.**

Principaux aciers de forgeage :

**C 22 - C 25 - C 30 - C 35 - C 40 - C 45 - C 50 - C 55.**

### 56.222 Aciers faiblement alliés

Teneur en manganèse ≥ 1 %.

Teneur de chaque élément d'alliage < 5 %.

La désignation comprend dans l'ordre :

- un nombre entier, égal à cent fois le pourcentage de la teneur moyenne en carbone,

- un ou plusieurs groupes de lettres qui sont les symboles chimiques des éléments d'addition rangés dans l'ordre des teneurs décroissantes,

- une suite de nombre rangés dans le même ordre que les éléments d'alliage, et indiquant le pourcentage de la teneur moyenne de chaque élément.

Les teneurs sont multipliées par un coefficient multiplicateur variable en fonction des éléments d'alliage (voir tableau ci-contre).

Exemples :

**55 Cr 3**

0,55 % de carbone - 0,75 % de chrome (3 : 4 = 0,75).

**51 CrV 4**

0,51 % de carbone - 1 % de chrome (4 : 4 = 1).

Pour cette désignation le pourcentage de vanadium n'est pas précisé.

\* Entre parenthèses correspondance approximative avec l'ancienne symbolisation.

ACIERS NON ALLIÉS			
Nuance	R min**	Re min**	Emplois
C 22 (NC 19)	410	255	Constructions mécaniques.  Ces aciers conviennent aux traitements thermiques et au forgeage.
C 25 (NC 25)	460	285	
C 30 (NC 32)	510	315	
C 35 (NC 38)	570	335	
C 40 (NC 42)	620	355	
C 45 (NC 48)	660	375	
C 50 (NC 50)	700	395	
C 55 (NC 54)	730	420	NOTA : Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage.
C 60 (NC 60)	HRC ≥ 57***		

SYMBOLES CHIMIQUES INTERNATIONAUX					
Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Chrom	Co	Nickel	Ni
Antimoine	Sb	Chrome	Cu	Niobium	Nb
Argent	Ag	Étain	Sn	Plomb	Pb
Baryum	Be	Fer	Fe	Silicium	Si
Bismuth	Bi	Gallium	Ga	Strontium	Sr
Bore	B	Lithium	Li	Titane	Ti
Cadmium	Cd	Magnésium	Mg	Vanadium	V
Cérum	Ce	Manganèse	Mn	Zinc	Zn
Chrome	Cr	Molybdène	Mo	Zirconium	Zr

ACIERS FAIBLEMENT ALLIÉS			
Nuances usuelles*	Symbole	Traitement de référence	
		R min	Re min
35 Cr 2	(35 Cr 2)	800	650
34 Cr 4	(32 Cr 4)	880	660
37 Cr 4	(35 Cr 4)	930	700
41 Cr 4	(42 Cr 4)	980	740
55 Cr 3	(55 Cr 3)	1 100	900
100 Cr 5	(100 Cr 5)	HRC ≥ 62	
25 Cr Mo 4	(25 Cr 4)	880	700
35 Cr Mo 4	(34 Cr 4)	980	770
42 Cr Mo 4	(42 Cr 4)	1 080	850
16 Cr Ni 8	(16 Ni Cr 8)	800	650
17 Cr Ni Mo 8	(16 Ni Cr 8)	1 130	880
30 Cr Ni Mo 8	(30 Ni Cr 8)	1 030	850
51 Cr V 4	(50 Cr 4)	1 180	1 080
16 Ni Cr 5	(16 Ni Cr 5)	1 080	835
20 Ni Cr 5	(20 Ni Cr 5)	1 230	980
36 Ni Cr Mo 16	(35 Ni Cr 16)	1 710	1 275
51 Si 7	(51 Si 7)	1 000	830
60 Si Cr 7	(60 Si Cr 7)	1 130	930

NOTA :  
Cette symbolisation s'applique aussi aux aciers non alliés de décolletage.

COEFFICIENT MULTIPLICATEUR			
Élément d'alliage	Coef.	Élément d'alliage	Coef.
Cr, Cu, Mn, Ni, Si, W	4	Ca, Nb, P, S	100
Al, Be, Co, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	B	1 000

\*\* R min = résistance minimale à la rupture par extenson (MPa) - 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.  
Re min = limite apparente d'élasticité (MPa). \*\*\* Voir chapitre 71.

# VITESSE DE COUPE

## "ACIER, CUIVRE, ALUMINIUM"

**Outils:** Aciers rapide supérieur (Indice 0) , Carbure (Indice 1)

Pour les aciers Base 100 = 11 S Mn Pb 30 ( S300 ) Vc = 70 m/min				Pour le cuivre et alliages Base 100 = CW612N(Cu Zn 39 Pb 2 ) Vc = 130 m/min				
Classe	Nuances	Indice0	Indice1	Classe	Nuances	Indice0	Indice1	
<b>Aciers de décolletage</b>	11 S Mn 30	94 %	120%	<b>Cuivres alliés</b>	CW004A (Cu Tep)	20%	35%	
	11S Mn Pb 30	100	150			CW004A ( Cu Pb 1 )	25	40
	11 S Mn 37	100	150	<b>Laitons</b>	CW502L (Cu Zn 15)	30	50	
	11 S Mn Pb 37	125	200			CW506L (Cu Zn 33)	40	60
					CC750S (Cu Zn 33 Pb 3)	90	120	
<b>Aciers de construction</b>	S235 JR	50	70		CW612N (Cu Zn 39 Pb 2)	100	160	
	E235	40	60	<b>Laitons spéciaux</b>	CC333G (Cu Al 10 Fe 5 Ni 5)	35	60	
<b>Aciers de décolletage pour traitements thermiques</b>	36 S Mn 14	65	85			CW710R (Cu Zn 35 Ni 3 Mn 2 Al Pb)	25	50
	38 S Mn 28	60	80		<b>Bronzes</b>	CW460K (Cu Sn 8 Pb 1)	35	60
	44 S Mn 28	55	75			CC480K (Cu Sn 10)	45	80
<b>Aciers pour traitements thermiques</b>	C10	60	90	<b>Maillechorts</b>	CW401J (Cu Ni 10 Zn 27 Pb 1)	30	60	
	C35	50	80					
	C45	45	75					
	C60	40	70					
<b>Aciers alliés</b>	18 Cr Mo 4	50	80	Pour l'aluminium et alliages Base 100 = EN AW-2017 (Al Cu 4 Mg Si) Vc = 160 m/min				
	18 Cr Mo 4 Pb	70	100	<b>Aluminium</b>	EN AW-1050 (Al 99.5)	30%	55%	
	35 Cr Mo 4	45	75			EN AW-5154 (Al Mg 3.5)	70	100
	35 Cr Mo 4 Pb	55	90			EN AW-2017 (Al Cu 4 Mg Si)	100	140
	16 Cr Ni 6 Pb	70	100			EN AW-7075 (Al Zn 5.5 Mg Cu)	65	90
	35 Cr Ni 6	40	70					
	100 Cr 6	35	65					
	35 Ni Cr Mo 6 Pb	50	80					
<b>Aciers inoxydables</b>	X12 Cr 18	60	90					
	X30 Cr 18	45	65					
	X10 Cr Ni 18 09	50	70					

### CORRECTION DE LA VITESSE DE COUPE SUIVANT LE MODE D'USINAGE

Chariotage	1 x V	Centrage	0.8 x V
Dressage	0.7 x V	Perçage	0.6 x V
Alésage à l'outil	0.6 x V	Tronçonnage	0.5 x V
Alésage à l'alésoir	0.2 x V	Moletage	0.3 x V
Filetage	0.6 x V	Fonçage gorge	0.6 x V

# TABLEAU DE CHOIX DES VITESSES D'AVANCES EN DECOLLETAGE

## USINAGE EXTERNE SUR COMMANDE NUMERIQUE

( Décolletage; Fonçage-décolletage )

OUTILS EN ACIER RAPIDE (A, B, C) et CARBURE (A1, B1, C1)

MATERIAU	Hauteur du copeau	Avances diamétrales ( vers le centre ) en mm/tr						Avances longitudinales ( suivant l'axe ) en mm/tr					
		A	A1	B	B1	C	C1	A	A1	B	B1	C	C1
CUIVRE	De 0 à 2mm	0.02	0.04	0.03	0.06	0.06	0.08	0.02	0.04	0.05	0.07	0.1	0.14
	De 2 à 5mm	0.02	0.03	0.025	0.05	0.04	0.06	0.02	0.04	0.04	0.06	0.07	0.09
LAITON	De 0 à 2mm	0.04	0.06	0.06	0.08	0.08	0.11	0.07	0.1	0.1	0.12	0.12	0.15
	De 2 à 5mm	0.02	0.04	0.04	0.06	0.06	0.08	0.06	0.08	0.08	0.11	0.1	0.13
BRONZE	De 0 à 2mm	0.015	0.03	0.025	0.05	0.04	0.08	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.1
	De 2 à 5mm	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.015	0.025	0.03	0.05	0.06	0.08
ALUMINIUM	De 0 à 2mm	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.07	0.02	0.04	0.05	0.08	0.1	0.15
	De 2 à 5mm	0.02	0.025	0.03	0.04	0.04	0.06	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08	0.11
ACIER DE DECOLLETAGE	De 0 à 2mm	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.04	0.06	0.06	0.08	0.12	0.15
	De 2 à 5mm	0.02	0.025	0.03	0.04	0.04	0.05	0.03	0.05	0.05	0.07	0.08	0.1
ACIER INOX DE DECOLIETAGE	De 0 à 2mm	0.01	0.02	0.015	0.03	0.03	0.04	0.025	0.04	0.05	0.07	0.1	0.12
	De 2 à 5mm	0.01	0.015	0.015	0.02	0.02	0.03	0.015	0.03	0.03	0.05	0.06	0.09
ACIER DE DECOLLETAGE AU CARBONE	De 0 à 2mm	0.015	0.025	0.025	0.03	0.05	0.06	0.02	0.04	0.04	0.06	0.08	0.1
	De 2 à 5mm	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.05	0.015	0.025	0.03	0.0	0.06	0.08

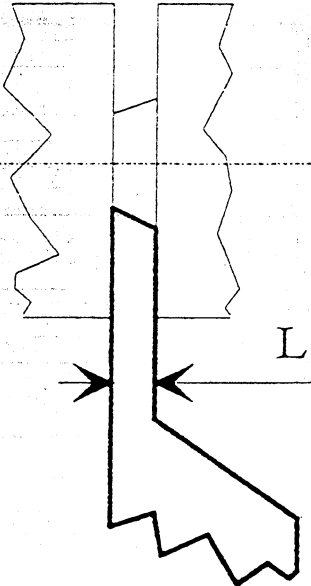
Colonne A : Tolérance mesure  $\pm 5\mu$  .Etat de surface FIN.( Ra de 0.6 à 1.6 inclus )

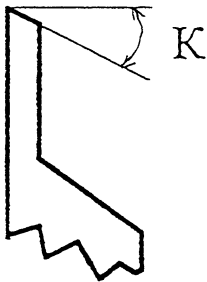
Colonne B : Tolérance mesure  $\pm 10\mu$  .Etat de surface MOYEN.( Ra 1.7 à 3.2 inclus )

Colonne C : Tolérance mesure  $\pm 10\mu$  .Etat de surface GRANDE PRODUCTION.( Ra > à 3.2 )

# OUTIL DE TRONÇONNAGE

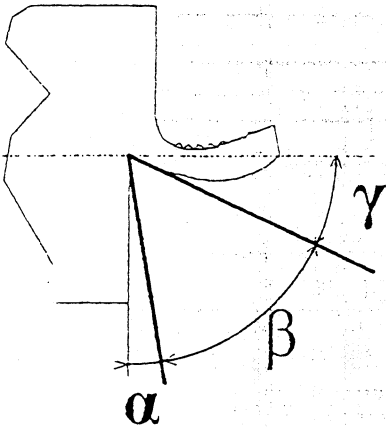
**Largeur de l'outil de coupe en fonction du  $\varnothing$  de barre et du matériau usiné**

Représentation	Diamètre de barre en mm	Largeur L			
		Laiton	Acier	Acier dur	Aluminium
	0.5	0.45	0.6	0.8	0.5
	1	0.7	0.9	1.2	0.8
	3	0.9	1.1	1.6	1
	6	1.2	1.4	2	1.3
	8	1.5	1.6	2.3	1.6
	10	1.7	1.9	2.7	1.8
	15	2	2.4	3.3	2
	20	2.4	3	4	2.4
	25	2.6	3.4	4.2	2.6
	30	2.8	3.8	4.3	2.8
	42	3	4	4.5	3

Représentation	Angle de pointe ou de direction d'arête			
	LAITONS	ALLIAGES D'ALUMINIUM	ACIERS DE DECOLLETAGE	ACIERS DURS
	20° à 23°	20° à 23°	15° à 18°	10° à 12°



# ANGLE D'AFFÛTAGE

REPRESENTATION	Matière à usiner	$\alpha$	$\gamma$
	FONTES	7°	8°
	ACIERS	6°	6°
	ACIERS DURS	4°	0°
	LAITONS	8°	10°
	BRONZES	7°	8°
	CUIVRES	10°	30°
	ALLUMINIUMS	10°	40°

## MANUEL DE PROGRAMMATION NUM 1060T

Code	Désignation
G00	Interpolation linéaire à vitesse rapide
G01	Interpolation linéaire à vitesse d'avance programmée
G02	Interpolation circulaire sens antitrigonométrique à vitesse d'avance programmée
G03	Interpolation circulaire sens trigonométrique à vitesse d'avance programmée
G04	Temporisation programmable
G06	Ordre d'exécution de courbe spline
G09	Arrêt précis en fin de bloc avant enchaînement sur bloc suivant
G10	Bloc interruptible
G12	Survitesse par manivelle
G16	Définition de l'orientation de l'axe de l'outil avec les adresses P, R
G20	Programmation en coordonnées polaires (X, Z, C)
G21	Programmation en coordonnées cartésiennes (X, Y, Z)
G22	Programmation en coordonnées cylindriques (X, Y, Z)
G33	Cycle de filetage à pas constant
G38	Filetage enchaîné
G40	Annulation de correction de rayon
G41	Correction de rayon à gauche du profil à usiner
G42	Correction de rayon à droite du profil à usiner
G48	Définition d'une courbe spline
G49	Suppression d'une courbe spline
G51	Miroir
G52	Programmation absolue des déplacements par rapport à l'origine mesure
G53	Invalidation des décalages PREF et DEC1
G54	Validation des décalages PREF et DEC1
G59	Décalage d'origine programmé
G63	Cycle d'ébauche avec gorge
G64	Cycle d'ébauche paraxial
G65	Cycle d'ébauche de gorge
G66	Cycle de détonçage
G70	Programmation en pouce
G71	Programmation en métrique
G73	Invalidation du facteur d'échelle
G74	Validation du facteur d'échelle
G75	Déclaration d'un sous programme de dégagement d'urgence
G76	Transfert des valeurs courantes des paramètres "L" et "E" dans le programme pièce
G77	Appel inconditionnel de sous programme ou d'une suite de séquences avec retour
G78	Synchronisation des groupes d'axes
G79	Saut conditionnel ou inconditionnel à une séquence sans retour
G80	Annulation de cycle d'usinage
G81	Cycle de perçage centrage
G82	Cycle de perçage chambrage
G83	Cycle de perçage avec déburrage
G84	Cycle de taraudage
G84	Cycle de taraudage rigide
G85	Cycle d'alésage
G87	Cycle de perçage avec brise-copeaux

## MANUEL DE PROGRAMMATION NUM 1060T

Code	Désignation
G89	Cycle d'alésage avec temporisation en fin de trou
G90	Programmation absolue par rapport à l'origine programme
G91	Programmation relative par rapport au point de départ du bloc
G92 S	Limitation de la vitesse de broche
G94	Vitesse d'avance exprimée en millimètre, en pouce ou degré/minute
G95	Vitesse d'avance exprimée en millimètre ou en pouce/tour
G96	Vitesse de coupe constante exprimée en mètre par minute
G97	Vitesse de broche exprimée en tours par minute
G98	Définition de la valeur du X de départ pour interpolation sur l'axe C
G997	Validation et exécution de toutes les fonctions mémorisées dans l'état G999
G998	Validation de l'exécution des blocs et d'une partie des fonctions traitées dans l'état G999
G999	Suspension de l'exécution et forçage de la concatenation des blocs
ED	Décalage angulaire programmé
EG	Modulation programmée de l'accélération
T	Numéro d'outil
D	Numéro du correcteur d'outil
T	Numéro d'outil
D	Numéro du correcteur d'outil
M00	Arrêt programme
M01	Arrêt programmé optionnel
M02	Fin de programme
M03	Rotation de broche sens antitrigonométrique
M04	Rotation de broche sens trigonométrique
M05	Arrêt de broche
M06	Appel d'outil
M07	Arrosage numéro 2
M08	Arrosage numéro 1
M09	Arrêt d'arrosage
M10	Blocage d'axe
M11	Déblochage d'axe
M12	Arrêt d'usinage programmé
M19	Indexation de broche
M23	<b>Recul du récupérateur de pièces</b>
M24	<b>Avance du récupérateur de pièces</b>
M25	<b>Ouverture pince de serrage</b>
M26	<b>Fermeture pince de serrage</b>
M40 à M45	Gammes de broche
M48	Validation des potentiomètres de broche et d'avance
M49	Inhibition des potentiomètres de broche et d'avance
M61	Libération de la broche courante dans le groupe d'axes
M62 à M65	Commande des broches 1 à 4
M66 à M69	Mesure des broches 1 à 4

## PERÇAGE AVEC DÉBOURRAGE (G83)

La fonction **G83** permet le perçage par passes successives avec retrait du foret suivant l'axe **Z** (fonction modale).

## PERÇAGE AVEC BRISE-COPEAUX (G87)

La fonction **G87** permet le perçage par passes successives sans retrait de l'outil suivant l'axe **Z** (fonction modale).

### Remarque

À la mise sous tension, le système est initialisé avec l'axe de l'outil en **Z** (fonction **G16 R+**). Si la pénétration doit se faire suivant l'axe **X**, il convient de programmer **G16 P+**.

## FORMATS

**G83 X.. Z.. P.. Q.. F.. EF.. G4F..**

**G87 X.. Z.. P.. Q.. F.. EF.. G4F..**

**X.. Z..** : cote de fond du trou

**P..** : valeur de la première pénétration

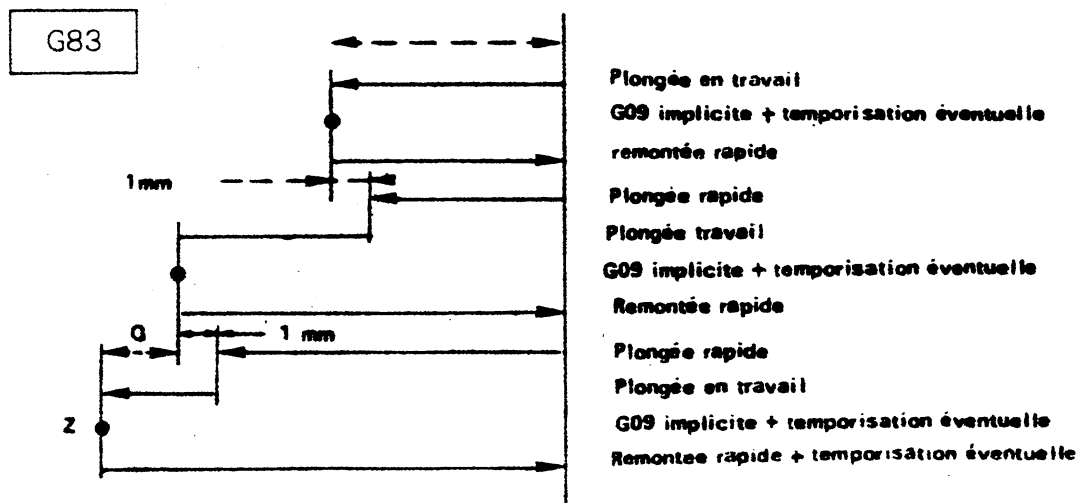
**Q..** : valeur de la dernière pénétration (facultatif)

**F..** : vitesse d'avance en mm/min

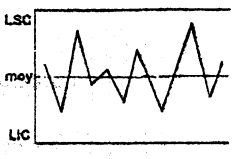

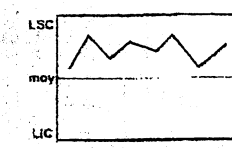
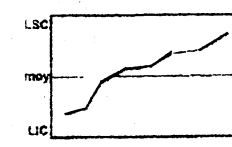
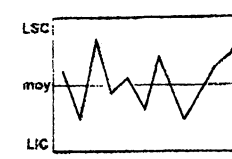
**EF..** : temporisation à la fin de chaque pénétration (facultatif)

**G4F..** : temporisation après retrait à la dernière passe (facultatif)

## DESCRIPTION DES CYCLES



## CARTE DE CONTROLE DOCUMENT RESSOURCE

Graphique	Description	Carte de la moyenne	Carte des étendues
	<p><b>Procédé sous contrôle</b> Les courbes de la moyenne et de l'étendue oscillent de chaque cote de la valeur cible</p>	Poursuivre la production	
	<p><b>Point hors limite</b> Le dernier point tracé a franchi une limite de contrôle</p>	Régler le procédé, de l'écart qui sépare le point de la valeur cible	La dispersion de la machine augmente : il faut trouver la cause de cette dégradation
	<p><b>Tendance supérieure ou inférieure</b> 7 points consécutifs sont supérieurs ou inférieurs à la valeur cible</p>	Régler le procédé, de l'écart moyen qui sépare la tendance de la valeur cible	
	<p><b>Tendance croissante ou décroissante</b> 7 points consécutifs sont en augmentation ou en diminution régulière</p>	Régler le procédé, de l'écart qui sépare le dernier point de la valeur cible	La dispersion de la machine varie : il faut trouver la cause de cette évolution et intervenir
	<p><b>1 point est proche des limites</b> Le dernier point tracé se situe dans le 1/6 au bord de la carte de contrôle</p>	Confirmer en prélevant immédiatement un autre échantillon. Si celui-ci est aussi proche des limites, il faut effectuer un réglage.	Si plusieurs points sont proches de la limite supérieure, il faut trouver la cause de cette détérioration et y remédier.
<p><b>En cas de réglage, il faut prélever immédiatement un nouvel échantillon.</b></p>			

### Causes les plus fréquentes rencontrées pouvant dérégler le processus.

Dérèglement machine	Casse de l'outil	Changement d'opérateur
Changement de matière	Problèmes de lubrification	Erreur de calcul
Détérioration machine	Changement de méthode	Fatigue opérateur
Erreur de mesure	Usure de l'outil	Erreur d'étalonnage