



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

Campagne 2012

PARTIE B : DOSSIER DOCUMENTATION RESSOURCE

Cette chemise contient les documents de B9 à B29

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	SESSION 2012
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET Partie B

GAMME DE FABRICATION DE L'OUTILLAGE			
REP 1 SEMELLE SUPERIEURE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage-perçage	0.5	0.5
REP2 PORTE POINCON		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage-perçage	1.5	0.5
EEF	Usinage contour		1.5
REP3 DEVETISSEUR		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage /perçage	0.5	0.5
EEF	Usinage contour		1.5
REP4 MATRICE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage-perçage-usinage saignée	0.5	1
TTH	*Sous traitance (voir commentaires)		
EEF	Usinage contour	1	2
REC	Rectification partie coupante		0.5
REP5 BOITE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage-perçage	0.5	0.5
REP6 SEMELLE INFERIEURE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage-perçage	0.5	0.5
REP7 GLISSIERE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		1.5
FCN	Centrage-perçage	0.5	0.5
FCN	Usinage glissière	1	2.5
REP8 PORTE POINCON DE CAMBRAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FCN	Usinage oblong et poches	1.5	1
REP9 PORTE POINCON DE PLIAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FCN	Usinage oblong et poches	1.5	1

GAMME DE FABRICATION DE L'OUTILLAGE (suite)			
REP10 POINCON DE PLIAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FCN	Perçage-usinage formes	1.5	1.5
TTH	*Sous traitance (voir commentaires)		
REP11 POINCON DE CAMBRAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FCN	Perçage-usinage formes	1	1.5
TTH	*Sous traitance (voir commentaires)		
REP12 PLATINE DE CAMBRAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FCN	Perçage-usinage rainure ébauche poche et oblong	2	1.5
TTH	*Sous-traitance (voir commentaires)		
REC	Mise à épaisseur		0.25
FCN	Usinage rainure finition	0.5	0.5
EEE	Usinage empreinte		1.5
REP13 GRAIN SUR PLATINE DE CAMBRAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FT2	Usinage épaulement (à usiner en place sur platine finie)		0.5
TTH	Traitement thermique en interne		
REP15 POINCON DE DECOUPAGE		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube-centrage-perçage		0.5
TTH	*Sous-traitance (voir commentaires)		
EEF	Usinage contour	1.5	2.5
REC	Rectification mise à longueur		0.5
REP18 COULISSEAU		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FT1	Mise au cube		0.5
FCN	Perçage-usinage épaulement	1.	1.5
REP23 LAME TRANSFERT		Temps en heures	
Machine	Opérations	Programmation	Usinage
FCN	Centrage-perçage	0.5	0.5
EEF	Usinage ajour	0.5	0.5

*Le traitement thermique doit être réalisé pour le lot de pièces.

Le délai de livraison des pièces provenant du traitement thermique est le lendemain à 8 heures (travail de nuit).

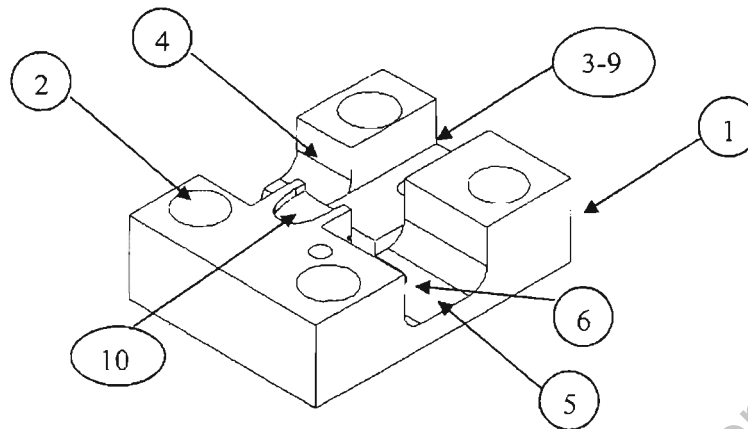
Le temps de montage de l'outillage est de 3 heures.

Les électrode(s) pour réaliser l'empreinte sur platine rep 12 sont déjà réalisées.

FT : fraiseuse traditionnelle FCN : fraiseuse à commande numérique.

EEF : électro-érosion au fil TTH : traitement thermique.

GAMME DE FABRICATION



PIECE : Platine de cambrage

REPERE : 12

MATIERE : X155CrMoV12

N° de phase	Opération	Machine	Outils	Isostatisme	Schéma
	Désignation				
1	Cubage épaisseur +0.2mm	Fraiseuse CN 3 axes	Fraise à surfacer carbure Ø63	POT	
2	Pointages-perçages-alésages		Foret à pointer Ø8 Forets HSS Ø6/5/2.9 Alésoir machine HSS Ø3	POT	
3	Ebauche rainure +0.2mm		Fraise à définir		
4	Usinage poche		Fraise 2 tailles carbure Ø8	POT	
5	Usinage poche		Fraise 2 tailles carbure Ø8	POT	
6	Usinage oblong inférieur		Fraise 2 tailles carbure Ø6	POT	
7	Traitements thermiques (sous traitance)	Four sous vide			
8	Rectification : mise épaisseur	Rectifieuse plane		POT	
9	Finition rainure	Fraiseuse CN 3 axes	Fraise à définir	POT	
10	Usinage empreinte	Usinage empreinte agrafe	2 électrodes eb+fin	POT	

Nota : L'épaulement du grain est usiné en place sur la platine traitée.

POT : Appui plan/ orientation /arrêt en translation

TECHNOLOGIE

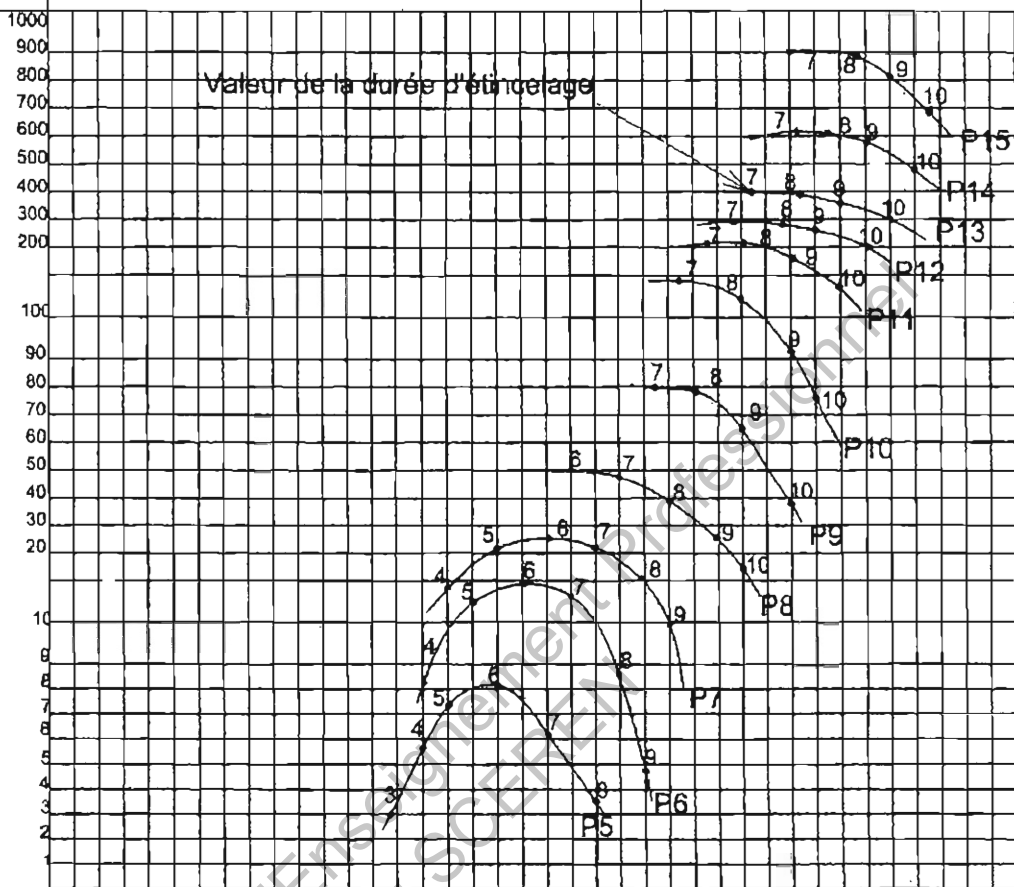
ELECTRO-EROSION ENFONCAGE

Electrode + : Graphite

Pièce - : Acier (12%Cr)

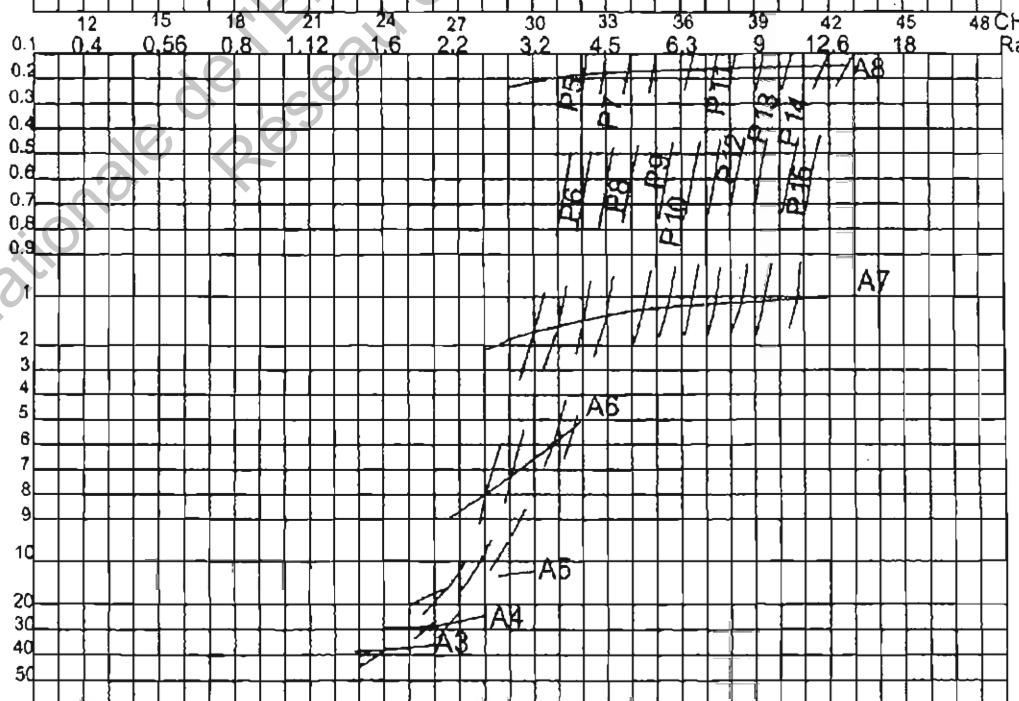
Débit
En mm³/min

Enlèvement de matière



Usure en %

Usure relative de l'électrode



TECHNOLOGIE

ELECTRO-EROSION ENFONCAGE

Electrode + : Cuivre

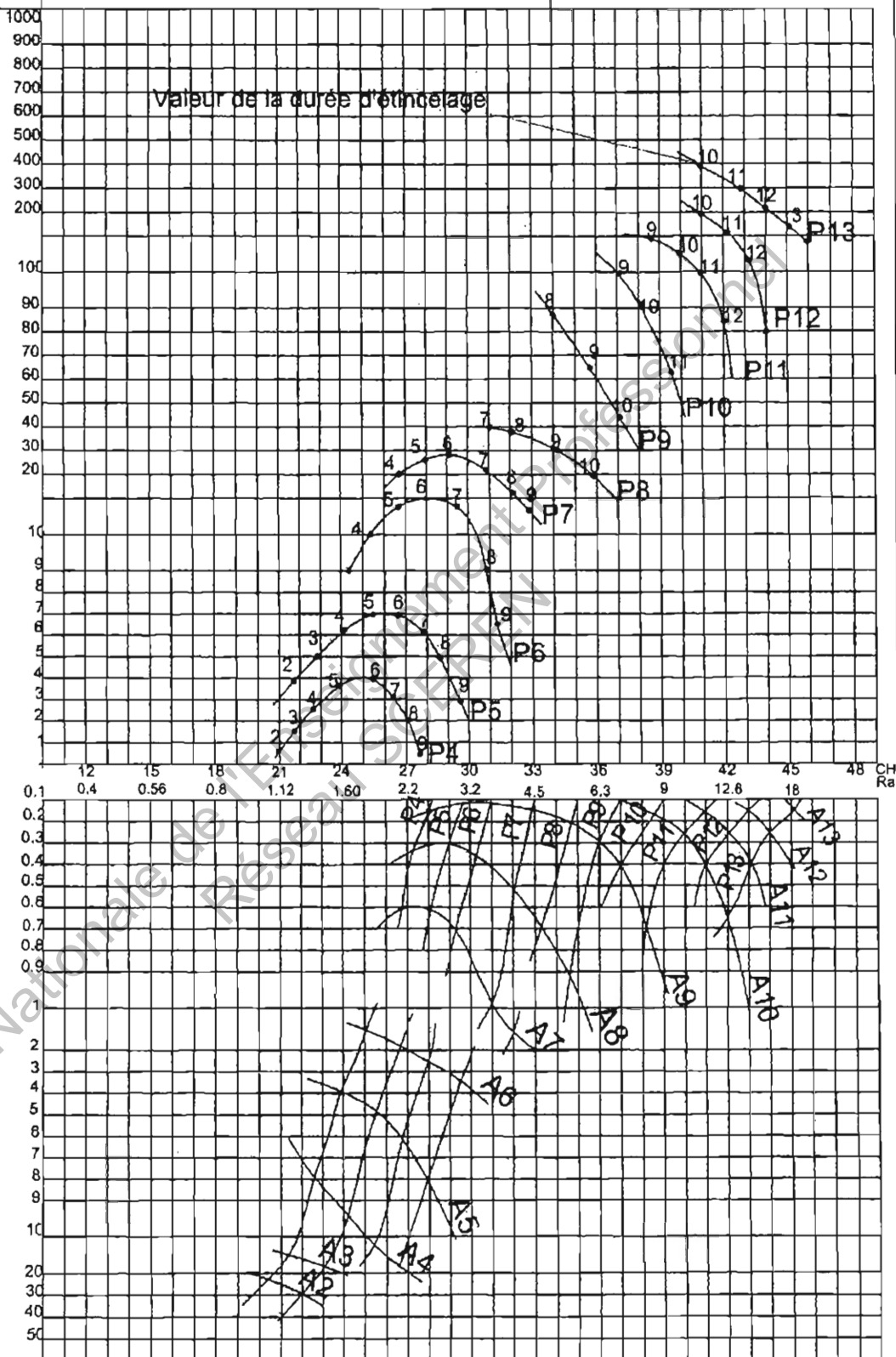
Pièce - : Acier (12 % Cr)

Débit
En mm³ / min

Enlèvement de matière

Usure en %

Usure relative de l'électrode



DISTANCE ETINCELAGE

Usinage en aspiration en finition et sans mouvement planétaire

graphite-acier

	A	P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Distance limite diam. étincelage en μm (Ebauche)	1													
2						50					Avec polissage				
3						60	70	80							
4						70	85	100							
5						85	105	120	140						
6						105	125	140	170	200	240	270	320	360	420
7						120	140	170	200	240	290	330	390	440	500
8							175	210	250	290	340	400	470	540	660
9									300	350	420	500	580	650	800
10															
11															
12															
13															
Distance moyenne diam. étincelage en μm (Finition)	1														
	2					30					Sans polissage				
	3					40	45	50							
	4					50	55	60							
	5					60	65	75	85						
	6					70	80	90	100	120	140	160	185	220	
	7					80	90	110	125	150	175	200	235	270	
	8						105	130	150	180	215	250	290	340	
	9								180	220	260	310	360	420	
	10														
	11														
	12														
	13														

Usinage avec conditions d'arrosage mal définies en ébauche sans mouvement planétaire

	A	P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Distance limite diam. étincelage en μm (Ebauche)	1													
2											CH30/32				
3						65									
4						75	80	90							
5						85	95	105							
6						100	115	130	160						
7						120	140	160	190	220	260	290	330	370	470
8						140	170	200	235	270	320	360	410	460	580
9							200	250	290	330	390	440	510	570	700
10									350	410	480	550	630	700	860
11															
12															
13															
Distance moyenne diam. étincelage en μm (Finition)	1														
	2										Avec 1/2 finition				
	3					40									
	4					50	55	60							
	5					60	65	70							
	6					70	75	85	100						
	7					80	85	105	120	140	160	180	210	240	
	8					90	100	130	150	170	200	220	260	290	
	9						120	160	190	215	250	280	320	360	
	10							240	270	310	350	400	450		
	11														
	12														
	13														

DISTANCE ETINCELAGE

Usinage en aspiration en finition et sans mouvement planétaire

cuivre-acier

	A	P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Distance limite diam. étincelage en µm (Ebauche)	1												
2				40	45									
3				45	50									
4					50	60	65	80			Avec polissage			
5					60	70	80	95						
6					70	85	100	115						
7					85	100	120	135	160					
8					100	120	140	160	190	235				
9					120	140	160	190	225	285	340	400		
10									260	340	400	460	580	680
11											460	600	700	800
12												740	820	1000
13														1200
Distance moyenne diam. étincelage en µm (Finition)	1													
	2			30	35									
	3			35	40									
	4			40	45	55	65				Sans polissage			
	5			50	55	65	75							
	6			55	65	75	90							
	7			70	80	90	110	125						
	8			80	95	110	130	145	170					
	9			90	110	130	150	165	190	210	240			
	10							185	210	230	265	320	400	
	11									250	285	370	460	
	12										310	420	500	
	13												550	

Usinage avec conditions d'arrosage mal définies en ébauche et sans mouvement planétaire

	A	P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Distance limite diam. étincelage en µm (Ebauche)	1												
2				85	90									
3				90	95						CH30/32			
4				95	105	110	120							
5				100	115	125	140							
6				105	125	135	150							
7				115	140	155	180	210						
8				125	150	175	210	250	300					
9				140	160	195	240	295	360	445	500			
10								345	420	550	600	750	850	
11										660	700	900	1100	
12											800	1050	1200	
13													1350	
Distance moyenne diam. étincelage en µm (Finition)	1			70	85									
	2			70	85									
	3			75	90	95	105				Avec ½ finition			
	4			80	95	110	115							
	5			80	100	115	130							
	6			85	105	125	145	175						
	7			90	110	135	165	195	230					
	8			100	120	150	185	220	260					
	9							250	290	340	480	520	560	
	10									380	550	600	660	
	11										630	680	800	
	12												950	
	13													

FICHE MATIERE

N° matière DIN : 2379
NF EN 10027-1/11-92 : X 155 Cr Mo V 12
NFA 35-590/12-92 : = X 160 Cr Mo V 12-1
AFNOR (ancienne appellation) : Z 155 CVD 12-1 (= Z 160 CDV 12)
AISI : D2

Analyse chimique	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
moyenne en %	1.55	0.40	0.40	≤ 0,025	≤ 0,025	12.0	0.70	1.00

Propriétés
 Acier à 12 % de chrome allié au vanadium.
 Très bonne résistance à l'usure et excellente tenue la coupe.
 Ténacité élevée.
 Possibilité de nitruration (après trempe secondaire).
 Apté à la trempe sous vide.
 Particulièrement adapté lors d'usinage par électro-érosion d'enfonçage ou de découpe par fil (températures de revenu ≥ 500 °C)

Propriétés physiques	Coefficient de dilatation linéaire					
	10 ⁻⁶ m/(m.k)	20-100	20-200	20-300	20-400 °C	
		10.5	11.5	11.9	12.2	
	Conductibilité thermique W/(m.k)			20	350	700 °C
		16.7	20.5	24.2		

Emplois
 Molettes et peignes à router les filets
 Outils d'extrusion à froid.
 Outils de découpage et de poinçonnage pour matières ayant une haute résistance, mandrins de laminoirs à froid à pas de pèlerin, cisailles circulaires.

Traitements thermiques	Recuit d'adoucissement °C	Refroidissement	Dureté à l'état recuit HB
Trempe standard	830 - 860	au four	maxi 250

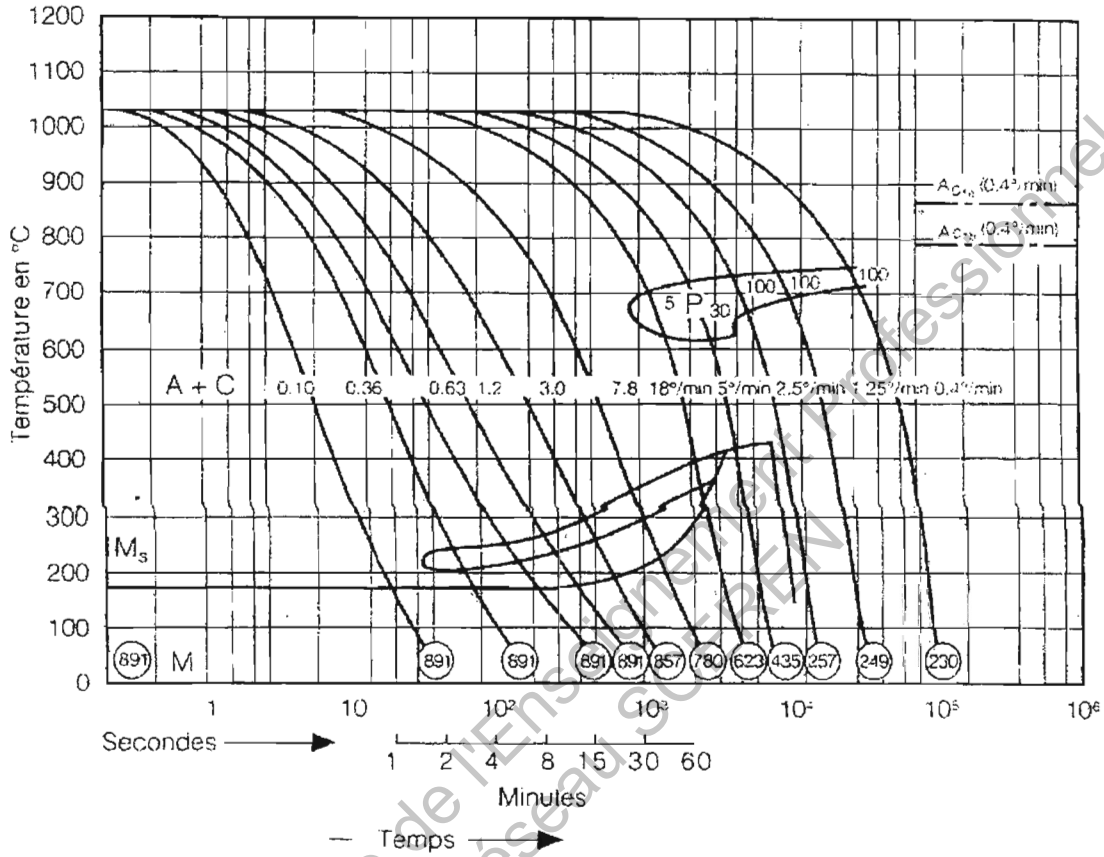
Trempe à °C	Milieu de trempe	Dureté sous pleine trempe HRC
1 000 - 1 050	huile à 80°C, air, vide ou bain chaud à 500 - 550°C	63

Revenu °C	100	200	300	400	500	525	550	600
HRC	63	61	58	58	58	60	56	50

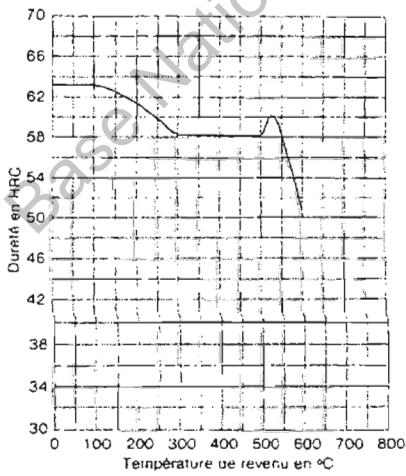
Trempe secondaire à °C	Milieu de trempe	Dureté sous pleine trempe HRC
1 050 - 1 080	huile à 80°C, air, vide ou bain chaud à 500 - 550°C (ou 300 - 350°C)	61

Revenu °C	100	200	300	400	500	525	550	600
HRC	61	60	58	59	62	62	57	50

Courbe TRC refroidissement continu






Courbe de revenu



OUTILS DE COUPE FRAISAGE

Convient pour l'usinage de :																	
Convient pour l'usinage de :																	
Type d'outil 	N° de liste 4002	Nb de dents 4	Dimensions (Ø mini-Ø Maxi) 2-20	Revêtement 1T 2T CT RT	Matière de l'outil Carbure	Longueur de coupe 1 x Ø	Caractéristiques d'application Opérations d'ébauche rainurage	Usage général xxx xxx xxx xxx	< 300 HB xxx xxx xxx xxx	< 40Hrc-Fonte xxx xxx xxx xxx	< 56Hrc xx xxx xxx	> 56Hrc xxx xxx xxx xxx	> 58Hrc xxx xxx xxx xxx	Acier inox xxx xxx	Titane xx xxx xxx	Aluminium - non ferreux xx xxx xxx xxx	Graphite xx xxx xxx xxx
	4003	3	2-20	TT 2T CT RT	Carbure	2 x Ø	Opérations de rainurage profond et contournage finition	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx
	4503 JJ	3	2-20	JJ CJ RJ	Carbure	2 x Ø	Opérations de rainurage profond	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx	xxx xxx xxx xxx

Convient pour l'usage de :																	
Type d'outil	N° de liste	Nbr de dents	Dimensions (Ø mini-Ø Maxi)	Revêtement	Matière de l'outil	Longueur de coupe	Caractéristiques d'application	Usage général	> 300 HB	<40Hrc-Fonte	<56Hrc	>56Hrc	<58Hrc	Acier inox	Titane	Aluminium - non ferreux	Graphite
	D 503	3	2-20	WW CW RW	Carbure	1.5 x Ø	Opérations de rainurage semi profond /contournage de finition			xxx xxx xxx	xx xxx xxx	x xx xx	xxx xxx xxx	xx xx xx	xx xx xx		
	D507	6	6-20	WW CW RW	Carbure	1.5 X Ø	Opérations de contournage et rainurage de finition			xxx xxx xxx	xx xxx xxx	x xx xx	xxx xxx xxx	xx xxx xxx	x x x		
	D518	6	12-20	CW RW RT	Carbure	2.5 x Ø	Opérations de contournage finition, haute précision			xxx xxx xxx	xx xxx xxx	x xx xx			x xx xx		xx xx xx

CONDITIONS DE COUPE

LISTES 4002 / 4012 / 4022

Matière	Contournage		Rainurage ap	VC (m/min)				Avance par dent (mm/dent)							
	ap	ae		TT	2T	CT	RT	Ø en mm							
								2	4	6	8	10	12	16	20
Acier <300HB			0.25 x Ø	75	85	105	125	0.005	0.012	0.019	0.026	0.032	0.040	0.052	0.078
Acier <40Hrc			0.25 x Ø	70	80	100	120	0.005	0.011	0.017	0.023	0.029	0.036	0.047	0.070
Acier <56Hrc															
Acier >56Hrc<58Hrc															
Acier inox															
Titane															
Aluminium non ferreux															
Graphite			0.25 x Ø												

LISTES 4003 / 4013

Matière	Contournage		Rainurage ap	VC (m/min)				Avance par dent (mm/dent)							
	ap	ae		TT	2T	CT	RT	Ø en mm							
								2	4	6	8	10	12	16	20
Acier <300HB		0.1 x Ø	0.25 x Ø	75	85	105	125	0.003	0.006	0.010	0.014	0.017	0.021	0.028	0.041
Acier <40Hrc		0.1 x Ø	0.25 x Ø	70	80	100	120	0.004	0.008	0.013	0.018	0.022	0.028	0.036	0.054
Acier <56Hrc															
Acier >56Hrc<58Hrc															
Acier inox															
Titane															
Aluminium non ferreux															
Graphite															

LISTE 4503 JJ

Matière	Contournage		Rainurage ap	VC (m/min)			Avance par dent (mm/dent)								
	ap	ae		JJ	CJ	RJ	Ø en mm								
							2	4	6	8	10	12	16	20	
Acier <300HB															
Acier <40Hrc			0.25 x Ø	70	80	100		0.003	0.006	0.010	0.014	0.016	0.021	0.028	0.041
Acier <56Hrc			0.25 x Ø	45	60	80		0.003	0.008	0.013	0.018	0.022	0.028	0.036	0.054
Acier >56Hrc<58Hrc															
Acier inox			0.25 x Ø	60	80	100		0.004	0.008	0.010	0.018	0.022	0.028	0.036	0.054
Titane			0.25 x Ø	60	80	100									
Aluminium non ferreux			0.25 x Ø												
Graphite															

LISTES D503 / D513

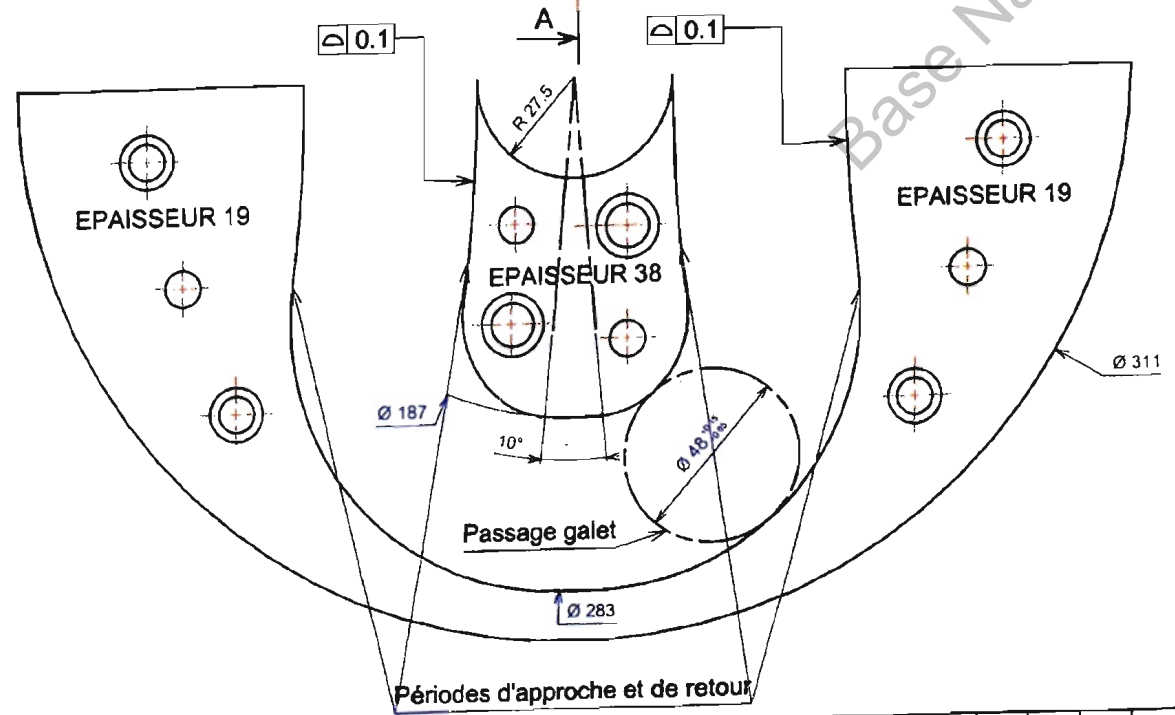
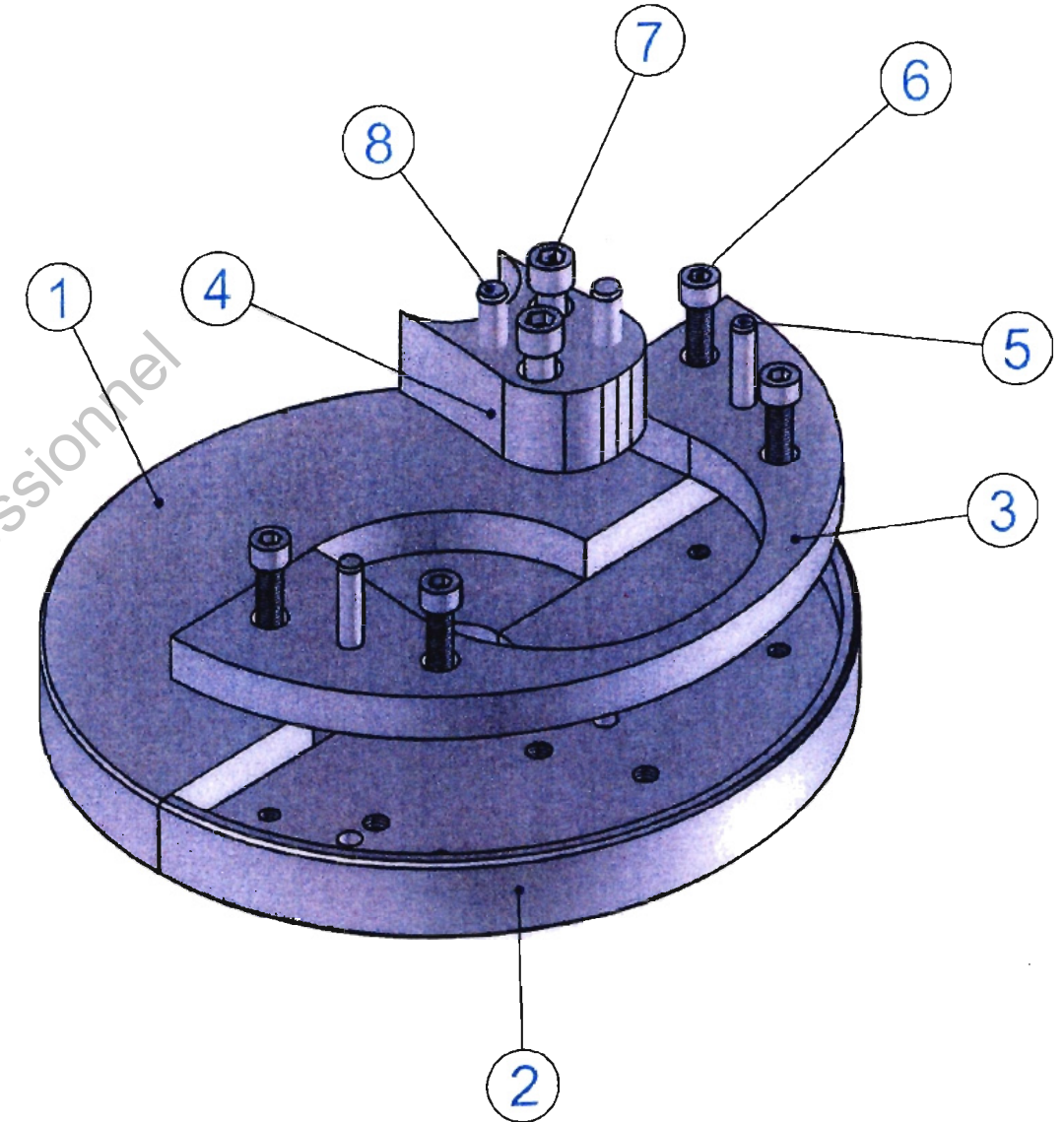
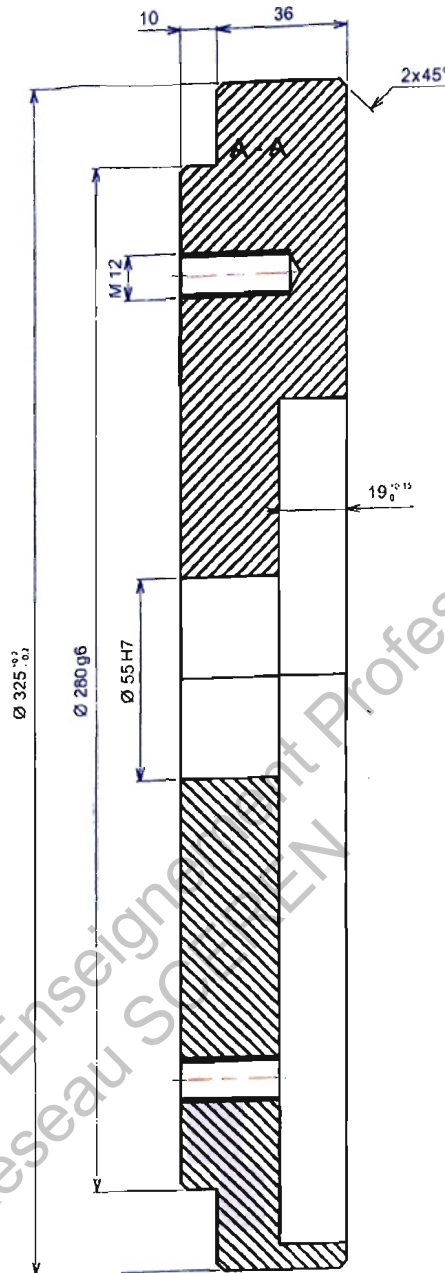
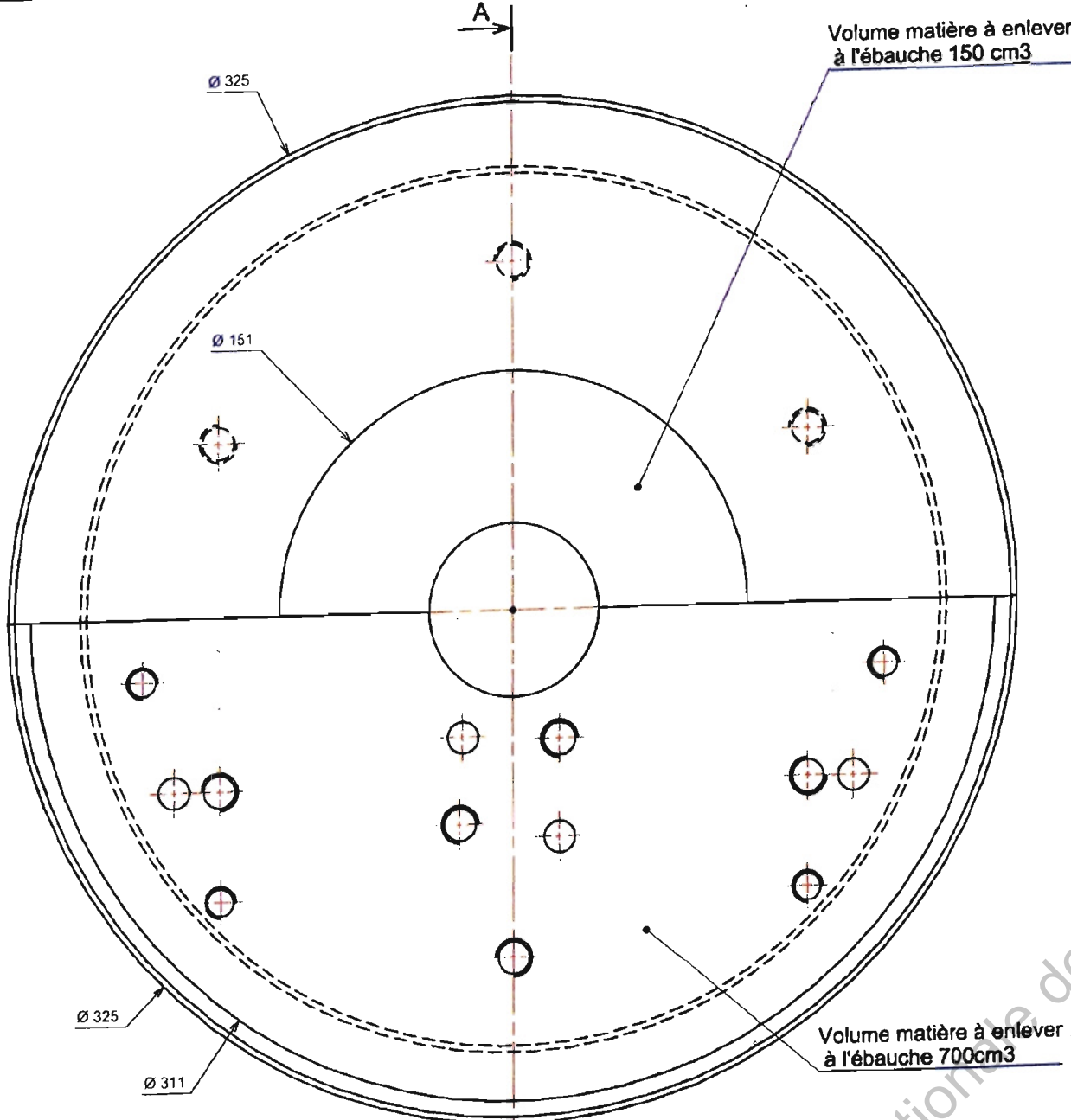
Matière	Contourage		Rainurage ap	VC (m/min)			Avance (mm/dent)							
	ap	ae		WW	CW	RW	Ø en mm							
							2	4	6	8	10	12	16	20
Acier <300HB														
Acier <40Hrc	1 x Ø	0.1 x Ø	0.25 x Ø	70	100	120	0.003	0.006	0.010	0.014	0.017	0.021	0.028	0.041
Acier <56Hrc	1 x Ø	0.1 x Ø	0.25 x Ø	45	60	80	0.004	0.008	0.013	0.018	0.022	0.028	0.036	0.054
Acier >56Hrc<58Hrc														
Acier inox	1 x Ø	0.1 x Ø	0.25 x Ø	80	100	140	0.004	0.008	0.010	0.018	0.022	0.028	0.036	0.054
Titane	1 x Ø	0.1 x Ø	0.25 x Ø	60	80	100	0.004	0.008	0.013	0.018	0.022	0.028	0.036	0.054
Aluminium non ferreux	1 x Ø	0.1 x Ø	0.25 x Ø											
Graphite														

LISTES D507 / D517

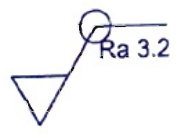
Matière	Contourage		Rainurage ap	VC (m/min)			Avance (mm/dent)						
	ap	ae		WW	CW	RW	Ø en mm						
							6	8	10	12	16	20	
Acier <300HB													
Acier <40Hrc	1 x Ø	0.1 x Ø	0.15 x Ø	150	200	220	0.033	0.040	0.050	0.060	0.090	0.120	
Acier <56Hrc	1 x Ø	0.1 x Ø	0.15 x Ø	80	120	140	0.031	0.035	0.042	0.055	0.082	0.100	
Acier >56Hrc<58Hrc	1 x Ø	0.1 x Ø	0.15 x Ø	65	70	75	0.029	0.031	0.042	0.050	0.076	0.082	
Acier inox	1 x Ø	0.1 x Ø	0.15 x Ø	150	170	180	0.026	0.037	0.046	0.055	0.083	0.100	
Titane	1 x Ø	0.1 x Ø	0.15 x Ø	150	170	180	0.031	0.035	0.042	0.055	0.082	0.100	
Aluminium non ferreux													
Graphite	1 x Ø	0.1 x Ø	0.15 x Ø										

LISTE D518

Matière	Contourage		Rainurage ap	VC (m/min)			Avance par dent (mm/dent)						
	ap	ae		CW	RW	RT	Ø en mm						
											12	16	20
Acier <300HB													
Acier <40Hrc	1 x Ø	0.07 x Ø		150	200	220					0.055	0.083	0.110
Acier <56Hrc	1 x Ø	0.07 x Ø		80	120	140					0.050	0.076	0.100
Acier >56Hrc<58Hrc	1 x Ø	0.07 x Ø		65	70	75					0.042	0.050	0.076
Acier inox													
Titane	1 x Ø	0.07 x Ø		150	170	180					0.055	0.082	0.100
Aluminium non ferreux													
Graphite	1 x Ø	0.07 x Ø											

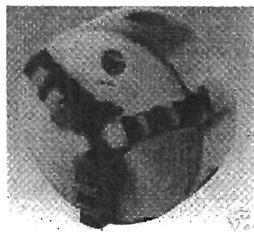


Tolérance générale suivant norme ISO 2768mK
 Utiliser galet diamètre 48mm

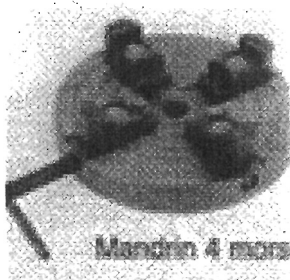


8	GOUPILLE CYLINDRIQUE 12-60	-	-
7	VIS CHC M12-50	-	-
6	VIS CHC M10-35	-	-
5	GOUPILLE CYLINDRIQUE 10-45	-	-
4	GRAIN INTERIEUR	X 155 CrMoV12	TTH 56-58Hrc
3	GRAIN EXTERIEUR	X 155 CrMoV12	TTH 56-58Hrc
2	1/2 PLATEAU EVIDE	C45	-
1	1/2 PLATEAU PLEIN	C45	-
REPERE	DESIGNATION	MARIERE	TRAITEMENT
ÉCHELLE	Came latérale gauche		
0.5			
A3	PARTIE B	Document 23	00

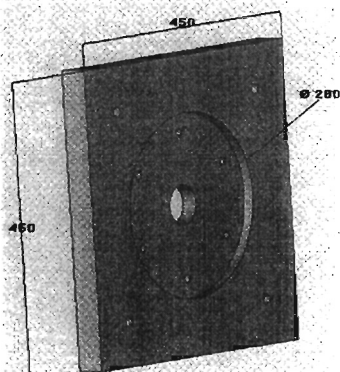
ACCESSOIRES OUTILLAGE TOURNAGE



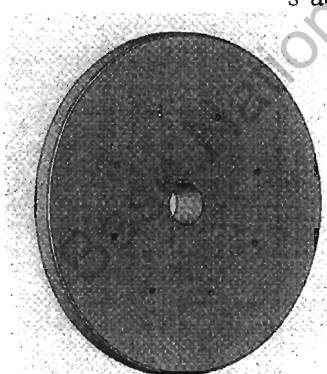
Mandrin concentrique-3 mors durs ouverture : 300mm.



Mandrin concentrique 4 mors durs ouverture : 380mm.



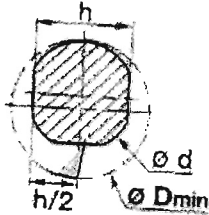
Faux plateau en acier doux 450x450 Ø 280mm usinable à volonté, s'adaptant sur le plateau du tour.



Plateau de tour Ø ext : 700mm.

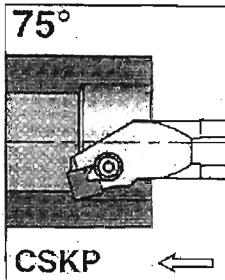
PORTE PLAQUETTE DE TOURNAGE

Le magasin du tour dispose de 4 types de porte plaquette avec des diamètres de barreaux différents.

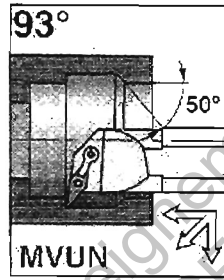


$\varnothing d$ = Diamètre barreau
 h = largeur barreau
 $\varnothing D_{min}$ = diamètre de passage minimum

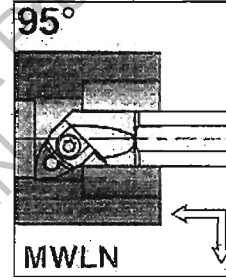
TYPE C
 $\varnothing d : 25\text{mm}$



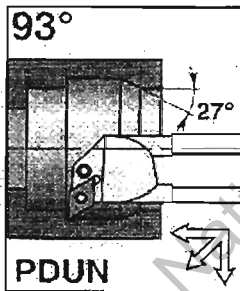
TYPE M
 $\varnothing d : 16\text{mm}$



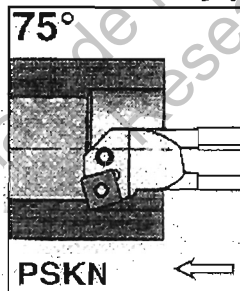
$\varnothing d : 32\text{mm}$



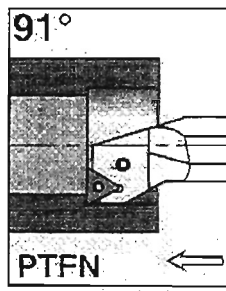
TYPE P
 $\varnothing d : 20\text{mm}$



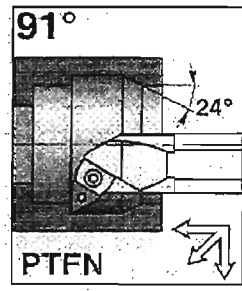
$\varnothing d : 32\text{mm}$



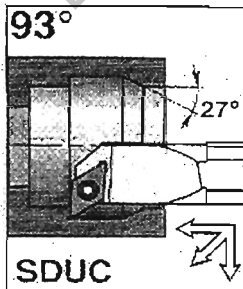
$\varnothing d : 25\text{mm}$



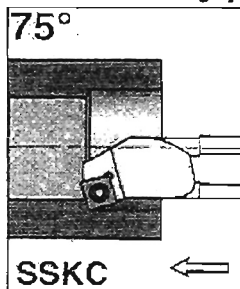
$\varnothing d : 20\text{mm}$



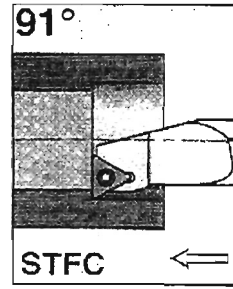
TYPE S
 $\varnothing d : 20\text{mm}$



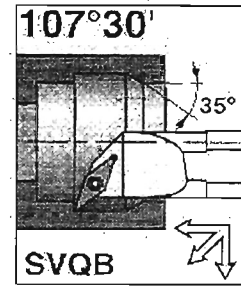
$\varnothing d : 32\text{mm}$



$\varnothing d : 18\text{mm}$



$\varnothing d : 20\text{mm}$



CODIFICATION PLAQUETTES TOURNAGE

Forme		Dépouille normale		Fixation - Géométrie de coupe		Plaquettes à angle de pointe < 55°		Plaquettes à angle de pointe < 55°	

Plaquettes multilatérales: C.I., H, O, P, S, T, C, D, E, M, V, W

Plaquettes non équilatérales: C.I., H, O, P, S, T, C, D, E, M, V, W

Plaquettes rondes: C.I., R, S, T, C, D, E, M, V, W

Exemple Dimension: C.I., R, S, T, C, D, E, M, V, W

Plaque avec géométrie pressée - **S** **N** **M** **G** **5B**

Plaque avec géométrie affûtée - **C** **P** **G** **X** **JQ**

1 **2** **3** **4** **10**

Classe de tolérance	A	F	C	H	E	G	J	K	L	M	N	U	Ø(d)
± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	4.75 - 10.0 12.0 - 12.7 15.875 - 20.0 25.0 - 25.4 31.75 - 35.0 4.75 ± 35.0 4.75 ± 5.0
± 0.005	± 0.005	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	± 0.013	± 0.025	1.08 2.38 3.19 3.97
$\pm 0.11^{100\%}$	$\pm 0.15^{100\%}$	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	1.59 - 01 1.08 - T1 2.38 - 02 3.19 - 03 3.97 - T3

Plaquettes rondes: C.I., R, S, T, C, D, E, M, V, W

Exemple Angle vif: 0,8 - 08
Angle vif: 00

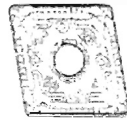
Plaquettes rondes: 0,8 - 08
Angle vif: 00

Diamètre métrique: M10

Diamètre converti d'une valeur en inches: 00

CARACTERISTIQUES PLAQUETTES :

Géométrie de finition, excellente maîtrise des copeaux dans des faibles profondeurs de passe et petites avances.

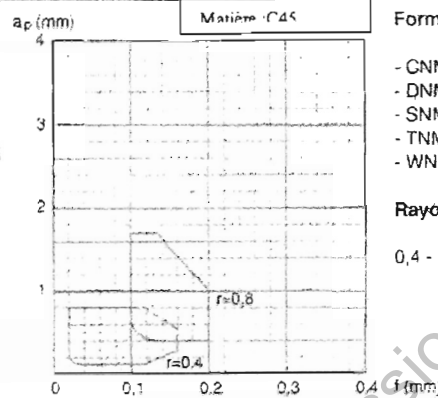


2B



Plaquettes négatives.
Plaquettes réversibles.

Fixation de la plaquette par levier sur porte-plaquette type P ou par bride-coin sur porte-plaquette type M (pour plaquettes TNMG 16 et WNMG 08).



Formes :

- CNMG
- DNMG
- SNMG
- TNMG
- WNMG

Rayons :

0,4 - 0,8

Géométrie d'utilisation générale couvrant de la demi-finition à l'ébauche légère. Très grande polyvalence due à une plage de maîtrise copeaux importante.

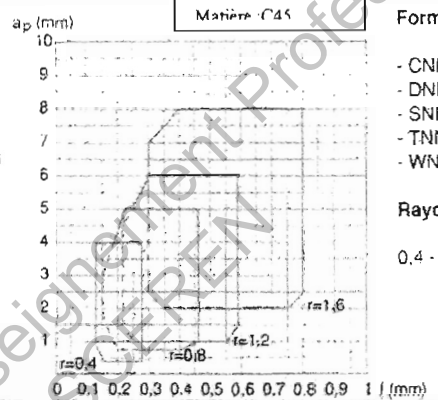


5B



Plaquettes négatives.
Plaquettes réversibles.

Fixation de la plaquette par levier sur porte-plaquette type P ou par bride-coin sur porte-plaquette type M (pour plaquettes TNMG 16 et WNMG 08).



Formes :

- CNMG
- DNMG
- SNMG
- TNMG
- WNMG

Rayons :

0,4 - 0,8 - 1,2 - 1,6 - 2,4

Géométrie d'ébauche avec des avances moyennes à fortes et profondeurs de passe moyennes.

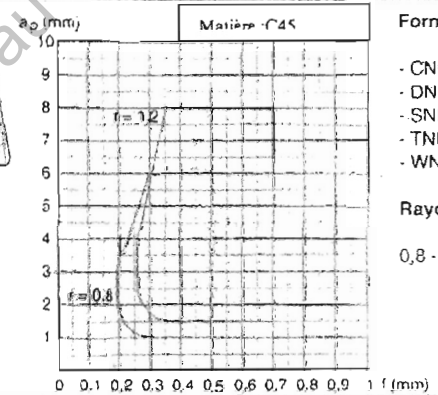


7B



Plaquettes négatives
Plaquettes réversibles.

Fixation de la plaquette par levier sur porte-plaquette type P ou par bride-coin sur porte-plaquette type M (pour plaquettes TNMG 16 et WNMG 08).



Formes :

- CNMG
- DNMG
- SNMG
- TNMG
- WNMG

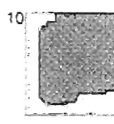
Rayons :

0,8 - 1,2 - 1,6

Géométrie d'ébauche performante avec de grandes avances et profondeurs de passe.

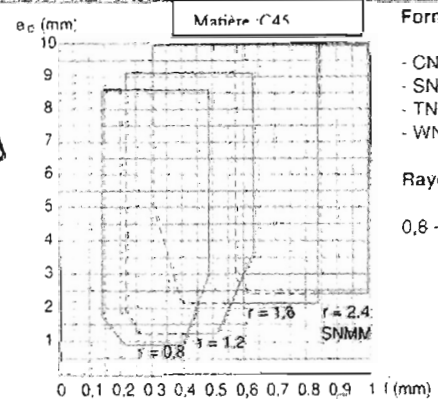


9B



Plaquettes négatives
Plaquettes non réversibles.

Fixation de la plaquette par levier sur porte-plaquette type P ou par bride-coin sur porte-plaquette type M (pour plaquettes TNMM 16 et WNMM 08).



Formes :

- CNMM
- SNMM
- TNMM
- WNMM

Rayons :

0,8 - 1,2 - 1,6 - 2,4

NUANCES PLAQUETTES -TOURNAGE

Domaine d'application	GROUPE ISO		REVETUES		CERMET	CERAMIQUES	NON REVETUES			
Acier, acier coulé, fonte malléable à copeau long <div style="text-align: center;"> P </div>	Résistance à l'usure +	P05								
	-	P10								
		P20								
		P30								
	+	P40								
	Ténacité	P50								
Acier, inoxydable, acier coulé, acier au manganèse, fonte alliée, fonte malléable, acier de décolletage, acier réfractaire <div style="text-align: center;"> M </div>	Résistance à l'usure +	M10								
	-	M20								
		M30								
	+	M40								
Ténacité										
Fonte, fonte en coquille, fonte malléable à copeau court, acier trempé, métaux non ferreux, plastique, bois <div style="text-align: center;"> K </div>	Résistance à l'usure +	K05								
	-	K10								
		K20								
		K30								
	+	K40								
Ténacité										

CONDITIONS DE COUPE TOURNAGE

NUANCES NON REVÊTUES																				
Dureté	N/mm ² HB Hrc	ACIERS						INOXYDABLES		FONTES			AUTRES ALLIAGES			AVANCE Avance choisie suivant outil et nuance				
		carbone < 0,2%	au carbone 0,4%	faiblement alliés, recuits	faiblement alliés, trempés revenus	fortement alliés recuits	fortement alliés, trempés revenus	trempés	recuits martensitiques, ferritiques	recuits austénitiques	grises FG ferritique	nodulaires GS ferritique	nodulaires GS perlitique	Alliages d'aluminium < 6% Si	Alliages d'aluminium 13%		Bronze, Laiton au plomb	Alliages réfractaires, base nickel recuit	Alliages réfractaires, base nickel coulé	Titane
		500	950	800	1100	800	1450												1000	
								< 55	200	220	< 180	> 180	< 250	100	120	130	250	320		
KX2		430	385	290	240	250	160	50						1220	550	680				0,05
		385	350	275	210	210	150	45						1120	510	690				0,1
		320	280	220	190	170	125							980	430	540				0,2
NTB10 (Cermet)		620	565	400	255	360	180													0,05
		510	470	330	215	300	170													0,1
N		360	320	230	140															0,3
									260	210	180					470	45		60	0,2
									240	170	130				400	30		55	0,4	
									160	120	100								0,8	

Vitesses de coupe en m/min recommandées pour un usinage avec arrosage

NUANCES REVÊTUES																				
Dureté	N/mm ² HB Hrc	ACIERS						INOXYDABLES		FONTES			AUTRES ALLIAGES			AVANCE Avance choisie suivant outil et nuance				
		carbone < 0,2%	au carbone 0,4%	faiblement alliés, recuits	faiblement alliés, trempés revenus	fortement alliés recuits	fortement alliés, trempés revenus	trempés	recuits martensitiques, ferritiques	recuits austénitiques	grises FG ferritique	nodulaires GS ferritique	nodulaires GS perlitique	Alliages d'aluminium < 6% Si	Alliages d'aluminium 13%		Bronze, Laiton au plomb	Alliages réfractaires, base nickel recuit	Alliages réfractaires, base nickel coulé	Titane
		500	950	800	1100	800	1450												1000	
								< 55	200	220	< 180	> 180	< 250	100	120	130	250	320		
KX05		510	455	350	280	270	190	60						1440	650	810				0,06
		455	410	325	250	250	175	55						1325	600	740				0,1
		380	335	260	230	200	145							1150	510	640				0,2
KX20											310	250	220			555	55		75	0,1
											285	205	160			475	37		65	0,2
											250	180	150							0,3
OR1500											390	270	210							0,2
		360	330	325	200	300	150				275	190	165							0,4
		295	265	255	150	240	100				175	130	115							0,8
OR2000		400	370	370	240	340	170		280		360	250	200							0,2
		330	300	290	180	270	130		230		260	180	150							0,4
		260	230	230	130	200	95		170		170	130	110							0,8
OR2500		330	300	280	180	250	120		260	220	275	220	190							0,2
		260	240	225	140	200	80		210	170	220	175	140							0,4
		210	190	175	105	130	65		150	120	160	120	100							0,8
OR3500		260	240	225	160	200	110		230	200										0,2
		230	210	185	130	160	75		150	150										0,4
		185	170	160	100	110	50		140	90										0,8
OR5000		250	230	215	150	190	100		220	190								120		0,2
		220	200	175	120	150	65		180	140								75		0,4
		175	160	150	90	100	40		130	80										0,8
OR2550		330	300	280	180	250	120		260	220	275	220	190							0,2
		260	240	225	140	200	80		210	170	220	175	140							0,4
		210	190	175	105	130	65		150	120	160	120	100							0,8
OR3550		260	240	225	160	200	110		230	200										0,2
		230	210	185	130	160	75		190	150										0,4
		185	170	160	100	110	50		140	90										0,8
NX10 (Cermet)		730	665	470	300	420	200													0,05
		610	550	390	255	345	165													0,1
		420	385	270	165															0,3

Vitesses de coupe en m/min recommandées pour un usinage avec arrosage