

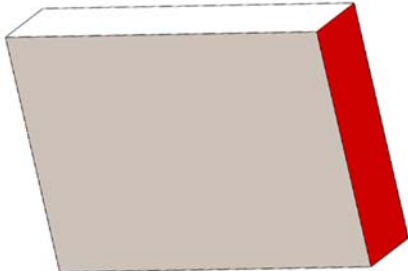
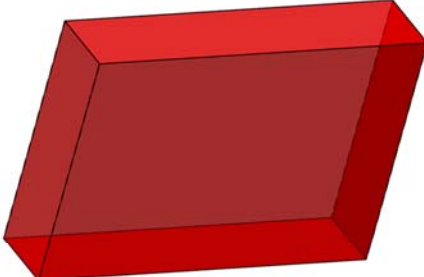
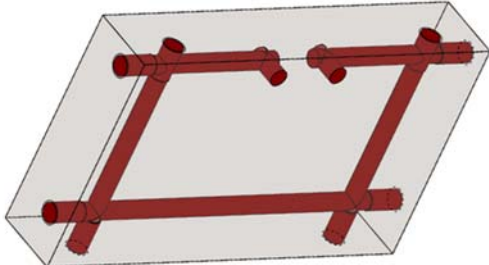
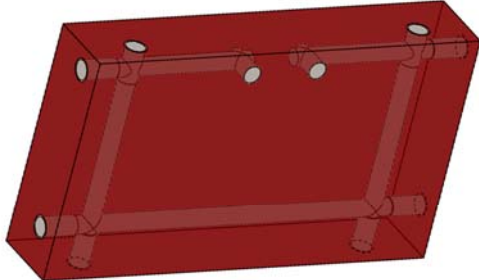
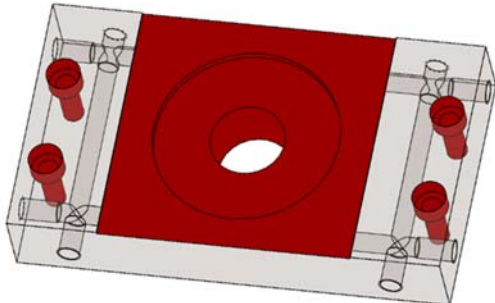
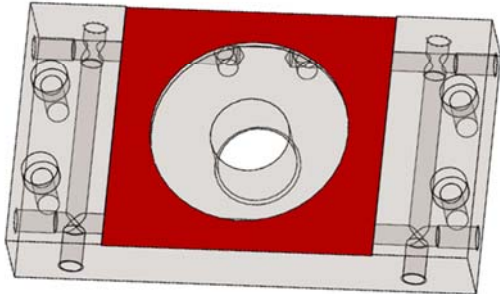
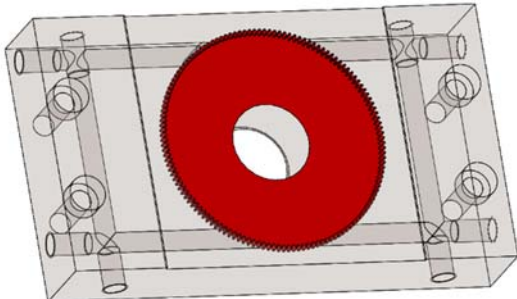


Nomenclature des phases				
<div>Bureau des méthodes</div> <div> GENTILIN</div> <div>NEXTEAM GROUP</div>	Ensemble : moule <i>engrenage hélicoptère</i> / Sous ensemble : partie fixe		<i>Atelier</i> <i>Usinage / Outillage</i>	<i>Projet</i>
	Pièce : plaque empreinte partie fixe monobloc			
	Matériaux : X38CrMoV5 (1.2343)		Repère pièce : 6	<i>Engrenage Hélicoptère</i>
	Nombre de pièce à réaliser : 1		Nom auteur : WM	
Etat et dimension du Brut avant usinage : Barre 100 x 30 long 500mm		Date :		
N° de phase	Liste des OPERATIONS <i>dans l'ordre chronologique</i>	Moyen mise en œuvre dans la phase <i>Machine</i>	Croquis de la pièce <i>Représentation de son état en fin de phase</i>	Temps de la phase <i>en heure</i>
100	<u>Sciage</u> - 110 Débit du brut 30 x 100 longueur 145mm	<i>Scie mécanique à ruban semi-automatique</i> <i>Type BAILEIGH BS-350SA</i>		0.5h
200	<u>Fraisage conventionnel</u> - 210 Usinage du prisme 6 faces avec une surépaisseur de 0.5 sur chaque dimension Dimensions réalisées 25.5 x 80.5 x 140.5	<i>Fraiseuse conventionnelle</i> <i>Type GAMBIN 3M</i>		3h
300	<u>Ajustage</u> - 310 Pointage des trous du circuit de régulation - 320 Perçage des trous du circuit de régulation - 330 Taraudage des trous du circuit de régulation G 1/16	<i>Perceuse à colonne</i> <i>Type CINCINNATI NC320VTR</i>		1.5h
400	<u>Rectification plane</u> - 410 Usinage de finition des 6 faces du prime. <i>Dimensions :</i> <i>80 x 140 x 25</i>			2h
500	<u>Fraisage commande numérique</u> - 510 Rainurage largeur 82 profondeur 0.8 - 520 Usinage poche cylindrique Ø 60 profondeur 2.5 / Ebauche avant érosion enfonçage - 530 Pointage des passages de vis de fixation + logement buse moule - 540 Perçage Ø6.5 des passages de vis de fixation + avant trou logement buse moule - 550 Perçage Ø23.5 / Ebauche logement buse moule - 560 Contournage finition alésage logement buse moule Ø24H7 - 570 Lamage Ø11 x 6.5 des passages de vis de fixation	<i>Fraiseuse CN</i> <i>Type HASS VM2</i>		3.5h
600	<u>Rectification plane</u> - 610 Usinage de finition du plan de joint rainure largeur 82 réalisation de la profondeur de 1 Ra 0.8			1h
700	<u>Électroérosion enfonçage</u> - 710 Usinage de finition de la forme empreinte engrenage (denture + fond)	<i>Électroérosion par enfonçage</i> <i>Type ONA DB300</i>		6h

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2306 TO EPR 1	DT 04 / 14

Fiches matériaux 1

1730

XC48
C45

ANALYSE CHIMIQUE (% EN MASSE)

	C	Si	Mn	P	S
ANALYSE DE RÉFÉRENCE	0.45	0.30	0.70		
MINI	0.40	0.15	0.60	<=	<=
MAXI	0.50	0.40	0.80	0.030	0.045

TYPE D'ACIER

Acier à outil non allié à haute ténacité facilement usinable et soudable, trempant en surface jusqu'à 55 HRC

APPLICATION

Usage courant en mécanique générale et en construction de machines spéciales. Utilisé pour des bloc hydrauliques (fonctionnement sous pression. Utilisé pour des pièces de montage, plaques d'appui de carcasses de moule faiblement sollicitées.

ÉTAT DE LIVRAISON

Brut : Scié ou oxycoupé et pré usiné
Recuit max 223HB

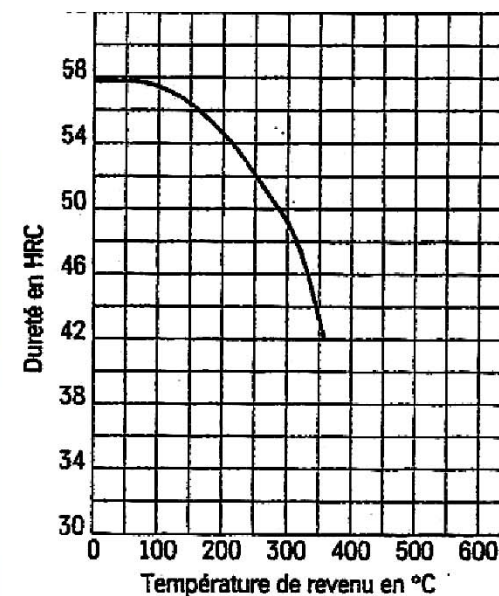
TREMPE

1000-1040°

RECUIT

400- 450° refroidissement lent au four.
Dureté après recuit 223HB max.

REVENU SUIVANT COURBE



Fiches matériaux 2

2343

Z38CDV5
X38CrMoV5

ANALYSE CHIMIQUE (% EN MASSE)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
ANALYSE DE RÉFÉRENCE	0.35	1.05	0.40	0.010	0.003	5.00	1.35	0.50
MINI	0.33	0.80	0.25	<=	<=	4.8	1.10	0.30
MAXI	0.41	1.20	0.50	0.030	0.020	5.50	1.50	0.50

TYPE D'ACIER

Acier de travail à chaud, allié au Chrome - Molybdène -Vanadium, trempant à l'air, à l'huile ou sous vide. A chaud, bonne résistance, très bonne ténacité, dureté élevée, bonne résistance à la fissuration, bonne résistance à l'usure. Bonne conductibilité thermique. Nitrurable.
Sur demande peut être livré conforme EOI 17.222N CNOMO

APPLICATION

Empreintes de moules d'injection plastique et empreintes de moules de coulée sous pression. Matrice de filage, matrice et poinçon d'estampage. Bonne usinabilité.

ÉTAT DE LIVRAISON

Brut ou pré usiné.
Recuit max 229HB

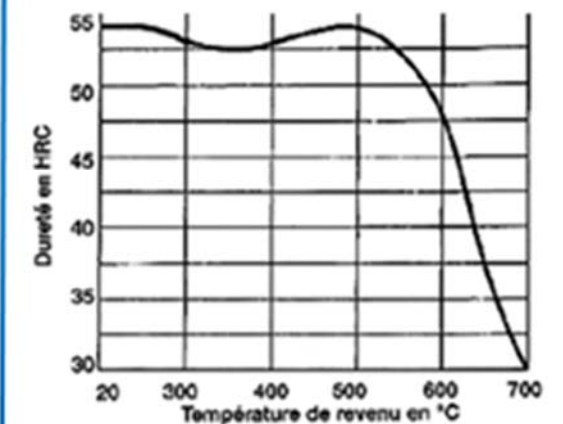
TREMPE

1000-1040°

RECUIT

750- 800° refroidissement lent au four.
Dureté après recuit 229HB max.

REVENU SUIVANT COURBE



RECUIT DE DÉTENTE

600- 650° refroidissement lent au four.

Fiches matériaux 3

304-304L

X5CrNi 18-10
X2CrNi 18-9

ANALYSE CHIMIQUE (% EN MASSE)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	N
MINI						17.5	8	
MAXI	0.03	1.00	2.00	0.045	0.03	19.5	10.5	0.11

CARACTÉRISTIQUE DE RÉFÉRENCE	Dureté HB	Rm (Mpa)	A%	Rp 0.2 (Mpa)	KV (J)
	215	500-700	45 mini	175	100

TYPE D'ACIER

- Acier inoxydable de type austénitique (alliage de base : Chrome + Nickel) à très basse teneur en carbone.
- Cette acier est amagnétique avec une masse volumique de 7.9 kg/dm³.
- Très bonne résistance à la corrosion inter cristalline et à des corrosions dues à des températures élevée, grâce à son faible %en carbone.
- Grande facilité de soudage (Aucun traitement n'est nécessaire après soudage).
- Haute propriété de ductilité.
- Conductivité thermique faible.

APPLICATION

Il s'impose lorsque la corrosion inter cristalline est à craindre. Pour l'industrie chimique peu agressive, l'horlogerie, la coutellerie, les appareils médicaux, la chaudronnerie, la tuyauterie, la mécanique, l'alimentaire.

ÉTAT DE LIVRAISON

Brut : scié ou découpé au plasma.
Pré-usiné : faces/chants fraisés ou rectifiés.

TRAITEMENT

Hypertrempe entre 1030 et 1100 °C



Taraudage – Cotes de pré-perçage

ISO MÉTRIQUE		
diam.	pas (mm)	diam. pré-perçage
1,0	0,25	0,75
1,2	0,25	0,95
1,4	0,3	1,1
1,5	0,3	1,2
1,6	0,35	1,25
1,7	0,35	1,35
1,8	0,35	1,45
2,0	0,4	1,6
2,2	0,45	1,75
2,5	0,45	2,05
3,0	0,5	2,5
3,5	0,6	2,9
4,0	0,7	3,3
4,5	0,75	3,7
5,0	0,8	4,2
6,0	1,0	5,0
7,0	1,0	6,0
8,0	1,25	6,8
9,0	1,25	7,8
10,0	1,5	8,5
11,0	1,5	9,5
12,0	1,75	10,2
14,0	2,0	12,0
16,0	2,0	14,0
18,0	2,5	15,5
20,0	2,5	17,5
22,0	2,5	19,5
24,0	3,0	21,0
27,0	3,0	24,0
30,0	3,5	26,5
33,0	3,5	29,5
36,0	4,0	32,0
39,0	4,0	35,0
42,0	4,5	37,5
45,0	4,5	40,5
48,0	5,0	43,0
52,0	5,0	47,0

ISO MÉTRIQUE FIN	
diam. x pas	diam. pré-perçage
3 x 0,35	2,65
4 x 0,5	3,5
5 x 0,5	4,5
6 x 0,75	5,2
7 x 0,75	6,2
8 x 0,75	7,2
8 x 1,0	7,0
9 x 1,0	8,0
10 x 0,75	9,2
10 x 1,0	9,0
10 x 1,25	8,8
11 x 1,0	10,0
12 x 1,0	11,0
12 x 1,25	10,8
12 x 1,5	10,5
14 x 1,0	13,0
14 x 1,25	12,8
14 x 1,50	12,5
15 x 1,0	14,0
15 x 1,5	13,5
16 x 1,0	15,0
16 x 1,5	14,5
18 x 1,0	17,0
18 x 1,5	16,5
18 x 2,0	16,0
20 x 1,0	19,0
20 x 1,5	18,5
20 x 2,0	18,0
22 x 1,0	21,0
22 x 1,5	20,5
22 x 2,0	20,0
24 x 1,0	23,0
24 x 1,5	22,5
24 x 2,0	22,0

BSP	
diam.	diam. pré-perçage
G 1/16	6,7
G 1/8	8,7
G 1/4	11,6
G 3/8	15,0
G 1/2	19,0
G 5/8	20,75
G 3/4	24,5
G 7/8	28,0
G 1	30,5
G 1 1/8	35,1
G 1 1/4	39,5
G 1 3/8	42,0
G 1 1/2	45,0
G 1 3/4	51,0
G 2	57,0
G 2 1/4	63,1
G 2 1/2	72,5
G 2 3/4	79,1
G 3	85,5
G 3 1/4	91,5
G 3 1/2	97,7

BSW	
diam.	diam. pré-perçage
1/16 - 60	1,15
3/32 - 48	1,8
1/8 - 40	2,5
5/32 - 32	3,2
3/16 - 24	3,7
7/32 - 24	4,4
1/4 - 20	5,1
5/16 - 18	6,5
3/8 - 16	7,9
7/16 - 14	9,2
1/2 - 12	10,4
9/16 - 12	12,1
5/8 - 11	13,4
3/4 - 10	16,25
7/8 - 9	19,25
1 - 8	22,0
1 1/8 - 7	24,75
1 1/4 - 7	27,75

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

SUJET

Session 2023

Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

2306 TO EPR 1

DT 06 / 14

Norme ISO 2768

TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES

	Dimensions linéaires					Congés Chanfreins			Dimensions angulaires			
Classes 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° inclus	10 à 50°	50 à 120°	120 à 360°
f (fin)	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.2	±0.5	±1	±1°	±30'	±20'	±10'
m (moyen)	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.2	±0.5	±1	±1°	±30'	±20'	±10'
p (large)	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±0.4	±1	±2	±1°30'	±1°	±30'	±15'
r (très large)	±0.3	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±0.4	±1	±2	±1°30'	±2°	±1°	±30'

TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES

Classes de précision Tolérance	Jusqu'à 10 inclus	10 à 30	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 valeurs que les tolérances de rectitude, de planéité ou dimensionnelles si elles sont supérieures.			Même valeurs que les tolérances diamétrales mais à condition de rester inférieur aux tolérances de battement.			Les écarts de coaxialité ou de concentricité sont limités par les tolérances de battement		

Table de choix des ajustements

Alésages	Jusqu'à 3 inclus	de 3 à 6 inclus	de 6 à 10 inclus	de 10 à 18 inclus	de 18 à 30 inclus	de 30 à 50 inclus	de 50 à 80 inclus	de 80 à 120 inclus	de 120 à 180 inclus	de 180 à 250 inclus	de 250 à 315 inclus	de 315 à 400 inclus	de 400 à 500 inclus
D 10	+ 60	+ 78	+ 98	+ 120	+ 149	+ 180	+ 220	+ 260	+ 305	+ 355	+ 400	+ 440	+ 480
	+ 20	+ 30	+ 40	+ 50	+ 65	+ 80	+ 100	+ 120	+ 145	+ 170	+ 190	+ 210	+ 230
F 7	+ 16	+ 22	+ 28	+ 34	+ 41	+ 50	+ 60	+ 71	+ 83	+ 96	+ 108	+ 119	+ 121
	+ 6	+ 10	+ 13	+ 16	+ 20	+ 25	+ 30	+ 36	+ 43	+ 50	+ 56	+ 62	+ 68
G 6	+ 8	+ 12	+ 14	+ 17	+ 20	+ 25	+ 29	+ 34	+ 39	+ 44	+ 49	+ 54	+ 60
	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 14	+ 15	+ 17	+ 18	+ 20
H 6	+ 6	+ 8	+ 9	+ 11	+ 13	+ 16	+ 19	+ 22	+ 25	+ 29	+ 32	+ 36	+ 40
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 7	+ 10	+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 25	+ 30	+ 35	+ 40	+ 46	+ 52	+ 57	+ 63
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 8	+ 14	+ 18	+ 22	+ 27	+ 33	+ 39	+ 46	+ 54	+ 63	+ 72	+ 81	+ 89	+ 97
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 9	+ 25	+ 30	+ 36	+ 43	+ 52	+ 62	+ 74	+ 87	+ 100	+ 115	+ 130	+ 140	+ 155
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 10	+ 40	+ 48	+ 58	+ 70	+ 84	+ 100	+ 120	+ 140	+160	+ 185	+ 210	+ 230	+ 250
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 11	+ 60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160	+ 190	+ 210	+ 250	+ 290	+ 320	+ 360	+ 400
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 12	+ 100	+ 120	+ 150	+ 180	+ 210	+ 250	+ 300	+ 350	+ 400	+ 460	+ 520	+ 570	+ 630
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 13	+ 140	+ 180	+ 220	+ 270	+ 330	+ 390	+ 460	+ 540	+ 630	+ 720	+ 810	+ 890	+ 970
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J 7	+ 4	+ 6	+ 8	+ 10	+ 12	+ 14	+ 18	+ 22	+ 26	+ 30	+ 36	+ 39	+ 43
	- 6	- 6	- 7	- 8	- 9	- 11	- 12	- 13	- 14	- 16	- 16	- 18	- 20
K 6	0	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 5	+ 7	+ 8
	- 6	- 6	- 7	- 9	- 11	- 13	- 15	- 18	- 21	- 24	- 27	- 29	- 32
K 7	0	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 13	+ 16	+ 17	+ 18
	- 10	- 9	- 10	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 28	- 33	- 36	- 40	- 45
M 7	- 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	- 12	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 30	- 35	- 40	- 46	- 52	- 57	- 63
N 7	- 4	- 4	- 4	- 5	- 7	- 8	- 9	- 10	- 12	- 14	- 14	- 16	- 17
	- 14	- 16	- 19	- 23	- 28	- 33	- 39	- 45	- 52	- 60	- 66	- 73	- 80
N 9	- 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	- 29	- 30	- 36	- 43	- 52	- 62	- 74	- 87	- 100	- 115	- 130	- 140	- 155
P 6	- 6	- 9	- 12	- 15	- 18	- 21	- 26	-30	- 36	- 41	- 47	- 51	- 55
	- 12	- 17	- 21	- 26	- 31	- 37	- 45	- 52	- 61	- 70	- 79	- 87	- 95
P 7	- 6	- 8	- 9	- 11	- 14	- 17	- 21	- 24	- 28	- 33	- 36	- 41	- 45
	- 16	- 20	- 24	- 29	- 35	- 42	- 51	- 59	- 68	- 79	- 88	- 98	- 108

Arbres	Jusqu'à 3 inclus	de 3 à 6 inclus	de 6 à 10 inclus	de 10 à 18 inclus	de 18 à 30 inclus	de 30 à 50 inclus	de 50 à 80 inclus	de 80 à 120 inclus	de 120 à 180 inclus	de 180 à 250 inclus	de 250 à 315 inclus	de 315 à 400 inclus	de 400 à 500 inclus
a 11	- 270 - 330	- 270 - 345	- 280 - 370	- 290 - 400	- 300 - 430	- 320 - 470	- 360 - 530	- 410 - 600	- 580 - 710	- 820 - 950	- 1050 - 1240	- 1350 - 1560	- 1650 - 1900
c 11	- 60 - 120	- 70 - 145	- 80 - 170	- 95 - 205	- 110 - 240	- 130 - 280	- 150 - 330	- 180 - 390	- 230 - 450	- 280 - 530	- 330 - 620	- 400 - 720	- 480 - 840
d 9	- 20 - 45	- 30 - 60	- 40 - 75	- 50 - 93	- 65 - 117	- 80 - 142	- 100 - 174	- 120 - 207	- 145 - 245	- 170 - 285	- 190 - 320	- 210 - 350	- 230 - 385
d 10	- 20 - 60	- 30 - 78	- 40 - 98	- 50 - 120	- 65 - 149	- 80 - 180	- 100 - 220	- 120 - 250	- 145 - 305	- 170 - 355	- 190 - 400	- 210 - 440	- 230 - 480
d 11	- 20 - 80	- 30 - 105	- 40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290	- 120 - 340	- 145 - 395	- 170 - 460	- 190 - 510	- 210 - 570	- 230 - 630
e 7	- 14 - 24	- 20 - 32	- 25 - 40	- 32 - 50	- 40 - 61	- 50 - 75	- 60 - 90	- 72 - 107	- 85 - 125	- 100 - 146	- 110 - 162	- 125 - 182	- 135 - 198
e 8	- 14 - 28	- 20 - 38	- 25 - 47	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106	- 72 - 126	- 85 - 148	- 100 - 172	- 110 - 191	- 125 - 214	- 135 - 232
e 9	- 14 - 39	- 20 - 50	- 25 - 61	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134	- 72 - 159	- 85 - 185	- 100 - 215	- 110 - 240	- 125 - 265	- 135 - 290
f 6	- 6 - 12	- 10 - 18	- 13 - 22	- 16 - 27	- 20 - 33	- 25 - 41	- 30 - 49	- 36 - 58	- 43 - 68	- 50 - 79	- 56 - 88	- 62 - 98	- 68 - 108
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96	- 56 - 106	- 62 - 119	- 68 - 131
f 8	- 6 - 20	- 10 - 28	- 13 - 35	- 16 - 43	- 20 - 53	- 25 - 64	- 30 - 76	- 36 - 90	- 43 - 106	- 50 - 122	- 56 - 137	- 62 - 151	- 68 - 165
g 5	- 2 - 6	- 4 - 9	- 5 - 11	- 6 - 14	- 7 - 16	- 9 - 20	- 10 - 23	- 12 - 27	- 14 - 32	- 15 - 35	- 17 - 40	- 18 - 43	- 20 - 47
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44	- 17 - 49	- 18 - 54	- 20 - 60
g 7	- 2 - 12	- 4 - 16	- 5 - 20	- 6 - 24	- 7 - 28	- 9 - 34	- 10 - 40	- 12 - 47	- 14 - 54	- 15 - 61	- 17 - 69	- 18 - 75	- 20 - 83
g 8	- 2 - 16	- 4 - 22	- 5 - 27	- 6 - 33	- 7 - 40	- 9 - 48	- 10 - 56	- 12 - 66	- 14 - 74	- 15 - 87	- 17 - 98	- 18 - 107	- 20 - 117
h 5	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 15	0 - 18	0 - 20	0 - 23	0 - 25	0 - 27
h 6	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 22	0 - 25	0 - 29	0 - 32	0 - 36	0 - 40
h 7	0 - 10	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46	0 - 52	0 - 57	0 - 63
h 8	0 - 14	0 - 18	0 - 22	0 - 27	0 - 33	0 - 39	0 - 46	0 - 54	0 - 63	0 - 72	0 - 81	0 - 89	0 - 97

MATÉRIAUX À USINER

GROUPES & SOUS-GROUPES DE MATÉRIAUX	TYPE	DÉSIGNATION	
1. ACIERS			
1.1 Aciers doux magnétiques Resistance <= 400 MPa		1.0718 S 250 Pb	
1.2 Aciers de construction et de cémentation Resistance <= 700 MPa	Aciers de construction	1.0035 S185 1.1141 C18	1.0060 E335 1.0038 E24-2
1.3 Aciers au carbone Carbon steels Resistance <= 850 MPa		1.1158 C25 1.0904 S5 S7	1.1181 C35 1.1191 C45
1.4 Aciers alliés (Faiblement et Fortement) Resistance <= 850 MPa	Aciers à outils Aciers rapides Aciers alliés Aciers de nituration	1.2363 X 100 CrMoV 5 1.3243 HS 6-5-2-5 1.5919 16 NiCr 6 1.7220 35 CrMo4 1.7361 30 CrMo 12	1.2343 X 38 CrMoV 5 1.3247 HS 2-9-1-8 1.7225 42 CrMo 4 1.7218 25 CrMo 4 1.8509 40 Cr A Mo 6-12
1.5 Aciers alliés / aciers traités Resistance 850 - 1200 MPa	Aciers à outils Aciers traités Aciers de nituration	1.3207 HS 10-4-3-10 1.2379 X 160 CrMoV 12 1.7225 42 CrMo 4 1.6580 30 CrNiMo 8	1.2067 100 Cr 6 1.2311 40 CrMnMo 8 1.6582 35 NiCrMoV 6
1.6 Aciers alliés / aciers traités Resistance 1200 - 1600 MPa		1.2713 55 NiCrMoV 7	1.6747 35 NiCrMo 16
1.7 Aciers traités Dureté : 50 - 56 HRC		1.2713 55 NiCrMoV 7	1.3505 100 C 6
1.8 Aciers traités Dureté : 56 - 62 HRC		1.2379 X 160 CrMoV 12	
2. ACIERS INOXYDABLES			
2.1 Aciers INOX Resistance <= 850 MPa		1.4104 X 13 CrF 17	1.4305 X 10 CrNiF 18-09
2.2 Aciers austénitiques Resistance <= 850 MPa		1.4404 X 3 CrNiMo 17-12-03 (316L) 1.4306 X 2 CrNi 18-10 (304L)	1.4571 X 6 CrNiMoT 17-12 X 5 CrNiU 17-04
2.3 Aciers ferritiques + austénitiques et martensitiques Resistance <= 1100 MPa		1.4125 X 100 CrMo 17 1.4545 X 7 CrNiU 15-05	1.4027 X 20 Cr13 1.4542 X 5 CrNiU 17-04
3. FONTE			
3.1 Fonte grise à graphite lamellaire Resistance <= 500 MPa		0.6020 Ft 20 0.6030 Ft 30	0.6025 Ft 25 0.6035 Ft 35
3.2 Fonte grise à graphite lamellaire Resistance 500 - 1000 MPa		0.6030 Ft 30 0.6040 Ft 40	0.6025 Ft 25 0.6035 Ft 35
3.3 Fonte grise à graphite sphéroïdal Resistance <= 700 MPa		0.7043 FGS 370-17 0.7050 FGS 500-7	0.7040 FGS 400-12
3.4 Fonte grise à graphite sphéroïdal Resistance 700 - 1000 MPa		0.7070 FGS 700-2	
4. TITANE			
4.1 Titane pur Resistance <= 700 MPa		3.7034 Ti 99.7	3.7024 Ti 99.5
4.2 Alliages de titane Resistance <= 900 MPa		3.7164 TA 6 V	3.7124 TU2
4.3 Alliages de titane Resistance 900 - 1200 MPa		3.7164 TA 6 V	3.7124 TU2

DOMAINES D'APPLICATION FORETS

Références	GROUPES & SOUS-GROUPES MATÉRIAUX																	
	H1000	H1200	H1200.04	H1700.10	H1800	H2000	H2020	H2100.01	H2200	H2200.04	H2500	H2800	H3000	H3020	H3200	H3200.04	H3800	H6000
1.1	😊	😊	😊			😊		😊	😊	😊	😊		😊		😊	😊		😊
1.2	😊	😊	😊			😊		😊	😊	😊	😊		😊		😊	😊		😊
1.3	😊	😊	😊		😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊
1.4	😊	😊	😊		😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊
1.5	😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊
1.6			😊	😊	😊					😊		😊				😊		😊
1.7																		
1.8																		
2.1	😊	😊	😊			😊			😊	😊	😊		😊		😊	😊		😊
2.2	😊	😊	😊		😊	😊			😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊
2.3			😊		😊				😊		😊				😊	😊		😊
3.1	😊	😊	😊			😊		😊	😊	😊	😊		😊		😊	😊		😊
3.2	😊	😊	😊			😊		😊	😊	😊	😊		😊		😊	😊		😊
3.3	😊	😊	😊		😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊
3.4	😊	😊	😊		😊	😊		😊	😊	😊	😊	😊	😊		😊	😊	😊	😊
4.1					😊						😊	😊				😊		😊
4.2					😊						😊	😊				😊		😊
4.3					😊						😊	😊				😊		😊

😊 : Excellent 😊 : Bon 😊 : Acceptable

CONDITIONS DE COUPE FORETS

FORETS HSS-E Co8

	Groupes & sous-groupes de matériaux									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3
Vc	40	30	25	18	12	15	10	30	15	20
D	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz
2 - 4	0,08	0,08	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06
4 - 6	0,13	0,13	0,09	0,09	0,07	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09
6 - 8	0,18	0,18	0,12	0,12	0,10	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12
8 - 10	0,22	0,22	0,16	0,16	0,12	0,16	0,16	0,16	0,12	0,16
10 - 12	0,26	0,26	0,19	0,19	0,14	0,19	0,19	0,19	0,14	0,19
12 - 14	0,28	0,28	0,21	0,21	0,15	0,21	0,21	0,21	0,15	0,21
16 - 18	0,32	0,32	0,24	0,24	0,18	0,24	0,24	0,24	0,18	0,24

LEXIQUE

D : diamètre de l'outil (mm)
Vc : vitesse de coupe (m/min)
fz : avance par tour (mm/tr)

FORMULES TECHNIQUES

Fréquence de rotation(tr/min) $N = \frac{Vc \times 1.000}{D \times 3,14}$
Vitesse d'avance (mm/min) $Vf = n \times fz \times z$



DOMAINES D'APPLICATION FRAISES à LAMER et à CHAMBRER

Références	R4350	R4350.10	R9400	R9600	R5450	R5450.10	R8550	R8550.10
1.1	😊				😊		😊	
1.2	😊	😊			😊	😊	😊	😊
1.3	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
1.4	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
1.5	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
1.6								
1.7								
1.8								
2.1	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
2.2	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
2.3		😊	😊	😊		😊		😊
3.1	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
3.2	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
3.3	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
3.4	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
4.1	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
4.2		😊	😊	😊		😊		😊
4.3								

CONDITIONS DE COUPE FRAISES à LAMER et à CHAMBRER

	Groupes & sous-groupes de matériaux						
	1.2	1.3	1.4	1.5	2.2	3.1 / 3.3	3.2 / 3.4
Vc	40	35	25	20	15	30	20
D	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz
2 - 4	0,010	0,010	0,009	0,008	0,008	0,010	0,010
4 - 6	0,022	0,021	0,019	0,017	0,017	0,021	0,021
6 - 8	0,036	0,033	0,030	0,028	0,028	0,033	0,033
8 - 10	0,052	0,048	0,043	0,040	0,040	0,048	0,048
10 - 12	0,068	0,062	0,057	0,052	0,052	0,062	0,062
12 - 14	0,083	0,076	0,069	0,064	0,064	0,076	0,076
16 - 18	0,103	0,095	0,087	0,080	0,080	0,095	0,095
20 - 22	0,112	0,103	0,094	0,087	0,087	0,103	0,103



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

SUJET

2306 TO EPR 1

Session 2023

DT 09 / 14

FORETS SÉRIE COURTE HSS TIN

NORME : ISO 235.1 - NFE 66.067 - DIN 338

VENTES : CONDITIONNÉS & VENDUS PAR 5 PIÈCES JUSQU'AU Ø 6.6



H2100.01



D	I	L	Code	Prix - €
2	24	49	H2100.01.020	1,50
2,1	24	49	H2100.01.021	1,80
2,2	27	53	H2100.01.022	1,80
2,3	27	53	H2100.01.023	1,80
2,4	30	57	H2100.01.024	1,80
2,5	30	57	H2100.01.025	1,80
2,6	30	57	H2100.01.026	1,70
2,7	33	61	H2100.01.027	1,70
2,8	33	61	H2100.01.028	1,70
2,9	33	61	H2100.01.029	1,70
3	33	61	H2100.01.030	1,60
3,1	36	65	H2100.01.031	1,90
3,2	36	65	H2100.01.032	1,90
3,3	36	65	H2100.01.033	1,90
3,4	39	70	H2100.01.034	1,90
3,5	39	70	H2100.01.035	2,10
3,6	39	70	H2100.01.036	2,40
3,7	39	70	H2100.01.037	2,40
3,8	43	75	H2100.01.038	2,40
3,9	43	75	H2100.01.039	2,40
4	43	75	H2100.01.040	2,30
4,1	43	75	H2100.01.041	2,40
4,2	43	75	H2100.01.042	2,40
4,3	47	80	H2100.01.043	2,40
4,4	47	80	H2100.01.044	2,40
4,5	47	80	H2100.01.045	2,50
4,6	47	80	H2100.01.046	2,50
4,7	47	80	H2100.01.047	2,50
4,8	52	86	H2100.01.048	2,50
4,9	52	86	H2100.01.049	2,50
5	52	86	H2100.01.050	2,40
5,1	52	86	H2100.01.051	3,30
5,2	52	86	H2100.01.052	3,30
5,3	52	86	H2100.01.053	3,30
5,4	57	93	H2100.01.054	3,30
5,5	57	93	H2100.01.055	3,20
5,6	57	93	H2100.01.056	3,60
5,7	57	93	H2100.01.057	3,60
5,8	57	93	H2100.01.058	3,60
5,9	57	93	H2100.01.059	3,60
6	57	93	H2100.01.060	3,70
6,1	63	101	H2100.01.061	4,00
6,2	63	101	H2100.01.062	4,00
6,3	63	101	H2100.01.063	4,00

D	I	L	Code	Prix - €
6,4	63	101	H2100.01.064	4,00
6,5	63	101	H2100.01.065	4,10
6,6	63	101	H2100.01.066	4,80
6,7	63	101	H2100.01.067	4,80
6,8	69	109	H2100.01.068	4,80
6,9	69	109	H2100.01.069	4,80
7	69	109	H2100.01.070	5,30
7,1	69	109	H2100.01.071	5,40
7,2	69	109	H2100.01.072	5,40
7,3	69	109	H2100.01.073	5,40
7,4	69	109	H2100.01.074	5,40
7,5	69	109	H2100.01.075	6,00
7,6	75	117	H2100.01.076	6,00
7,7	75	117	H2100.01.077	6,00
7,8	75	117	H2100.01.078	6,00
7,9	75	117	H2100.01.079	6,00
8	75	117	H2100.01.080	6,10
8,1	75	117	H2100.01.081	7,50
8,2	75	117	H2100.01.082	7,50
8,3	75	117	H2100.01.083	7,50
8,4	75	117	H2100.01.084	7,50
8,5	75	117	H2100.01.085	7,20
8,6	81	125	H2100.01.086	8,10
8,7	81	125	H2100.01.087	8,10
8,8	81	125	H2100.01.088	8,10
8,9	81	125	H2100.01.089	8,10
9	81	125	H2100.01.090	8,10
9,1	81	125	H2100.01.091	9,40
9,2	81	125	H2100.01.092	9,40
9,3	81	125	H2100.01.093	9,60
9,4	81	125	H2100.01.094	9,60
9,5	81	125	H2100.01.095	8,80
9,6	87	133	H2100.01.096	10,20
9,7	87	133	H2100.01.097	10,20
9,8	87	133	H2100.01.098	10,40
9,9	87	133	H2100.01.099	10,40
10	87	133	H2100.01.100	9,30
10,2	87	133	H2100.01.102	11,40
10,5	87	133	H2100.01.105	11,40
11	94	142	H2100.01.110	13,90
11,5	94	142	H2100.01.115	14,10
12	101	151	H2100.01.120	16,40
12,5	101	151	H2100.01.125	17,10
13	101	151	H2100.01.130	19,80



FORETS SÉRIE COURTE HSS-E Co8

NORME : ISO 235.1 - NFE 66.067 - DIN 338 I



H2800



D	I	L	Code	Prix - €
2	24	49	H2800.0200	3,70
2,1	24	49	H2800.0210	4,60
2,2	27	53	H2800.0220	4,10
2,25	27	53	H2800.0225	6,10
2,3	27	53	H2800.0230	5,40
2,4	30	57	H2800.0240	4,10
2,5	30	57	H2800.0250	3,90
2,6	30	57	H2800.0260	4,70
2,7	33	61	H2800.0270	4,60
2,75	33	61	H2800.0275	7,70
2,8	33	61	H2800.0280	4,60
2,9	33	61	H2800.0290	4,30
3	33	61	H2800.0300	3,50
3,1	36	65	H2800.0310	4,90
3,2	36	65	H2800.0320	4,30
3,25	36	65	H2800.0325	4,40
3,3	36	65	H2800.0330	4,50
3,4	39	70	H2800.0340	4,60
3,5	39	70	H2800.0350	4,30
3,6	39	70	H2800.0360	5,50
3,7	39	70	H2800.0370	6,00
3,75	39	70	H2800.0375	7,50
3,8	43	75	H2800.0380	4,80
3,9	43	75	H2800.0390	5,00
4	43	75	H2800.0400	4,60
4,1	43	75	H2800.0410	5,00
4,2	43	75	H2800.0420	5,10
4,25	43	75	H2800.0425	5,00
4,3	47	80	H2800.0430	5,40
4,4	47	80	H2800.0440	5,60
4,5	47	80	H2800.0450	5,20
4,6	47	80	H2800.0460	5,60
4,7	47	80	H2800.0470	5,80
4,75	47	80	H2800.0475	5,70



D	I	L	Code	Prix - €
4,8	52	86	H2800.0480	5,90
4,9	52	86	H2800.0490	6,00
5	52	86	H2800.0500	5,50
5,1	52	86	H2800.0510	6,00
5,2	52	86	H2800.0520	6,10
5,25	52	86	H2800.0525	6,20
5,3	52	86	H2800.0530	6,20
5,4	57	93	H2800.0540	7,60
5,5	57	93	H2800.0550	7,10
5,6	57	93	H2800.0560	7,80
5,7	57	93	H2800.0570	7,80
5,75	57	93	H2800.0575	7,80
5,8	57	93	H2800.0580	7,80
5,9	57	93	H2800.0590	7,80
6	57	93	H2800.0600	7,40
6,1	63	101	H2800.0610	8,60
6,2	63	101	H2800.0620	8,70
6,25	63	101	H2800.0625	8,70
6,3	63	101	H2800.0630	8,70
6,4	63	101	H2800.0640	10,30
6,5	63	101	H2800.0650	8,60
6,6	63	101	H2800.0660	9,40
6,7	63	101	H2800.0670	9,40
6,75	69	109	H2800.0675	10,10
6,8	69	109	H2800.0680	10,10
6,9	69	109	H2800.0690	10,10
7	69	109	H2800.0700	9,10
7,1	69	109	H2800.0710	12,30
7,2	69	109	H2800.0720	12,30
7,25	69	109	H2800.0725	12,30
7,3	69	109	H2800.0730	12,30
7,4	69	109	H2800.0740	12,30
7,5	69	109	H2800.0750	9,70
7,6	75	117	H2800.0760	14,90

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

SUJET

Session 2023

Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

2306 TO EPR 1

DT 10 / 14

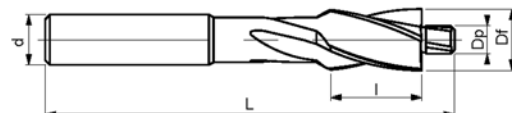
FRAISES À LAMER

NORME : DIN 373

APPLICATION : POUR LOGEMENTS DES TÊTES DE VIS CYLINDRIQUES



R9400



D vis	D f	Dp	d	l	L	Z	Code	Prix - €
Ajustement fin pour trou de passage de vis.								
2	4,3	2,2	4,3	10	56	3	R9400.0430.0220	17,40
2,5	5	2,7	5	10	56	3	R9400.0500.0270	17,40
3	6	3,2	5	14	71	3	R9400.0600.0320	18,60
3,5	6,5	3,7	5	14	71	3	R9400.0650.0370	19,40
4	8	4,3	5	14	71	3	R9400.0800.0430	19,40
5	10	5,3	8	18	80	3	R9400.1000.0530	21,30
6	11	6,5	8	18	80	3	R9400.1100.0640	22,20
8	15	8,4	12	22	100	4	R9400.1500.0840	34,10
10	18	10,5	12	22	100	4	R9400.1800.1050	38,10
12	20	13	12	22	100	4	R9400.2000.1300	45,30

Ajustement moyen pour trou de passage de vis.								
2	4,3	2,4	4,3	10	56	3	R9400.0430.0240	17,40
2,5	5	2,9	5	10	56	3	R9400.0500.0290	17,40
3	6	3,4	5	14	71	3	R9400.0600.0340	18,60
3,5	6,5	3,9	5	14	71	3	R9400.0650.0390	19,40
4	8	4,5	5	14	71	3	R9400.0800.0450	19,40
5	10	5,5	8	18	80	3	R9400.1000.0550	21,30
6	11	6,6	8	18	80	3	R9400.1100.0660	22,20
8	15	9	12	22	100	4	R9400.1500.0900	34,10
10	18	11	12	22	100	4	R9400.1800.1100	38,10
12	20	14	12	22	100	4	R9400.2000.1400	45,30

Ajustement moyen avant taraudage.								
2	4,3	1,6	4,3	10	56	3	R9400.0430.0160	17,40
2,5	5	2,05	5	10	56	3	R9400.0500.0205	17,40
3	6	2,5	5	14	71	3	R9400.0600.0250	18,60
3,5	6,5	2,9	5	14	71	3	R9400.0650.0290	19,40
4	8	3,3	5	14	71	3	R9400.0800.0330	19,40
5	10	4,2	8	18	80	3	R9400.1000.0420	21,30
6	11	5	8	18	80	3	R9400.1100.0500	22,20
8	15	6,8	12	22	100	4	R9400.1500.0680	34,10
10	18	8,5	12	22	100	4	R9400.1800.0850	38,10
12	20	10,2	12	22	100	4	R9400.2000.1020	45,30

elco

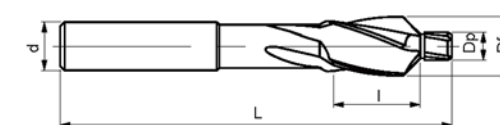
FRAISES À CHAMBRER

NORME : DIN 1866

APPLICATION : POUR LOGEMENTS DES TÊTES DE VIS FRAISÉES À 90°



R9500



D vis	D f	Dp	d	l	L	Z	Code	Prix - €
Ajustement fin pour trou de passage de vis.								
2	4,3	2,2	4,3	10	56	3	R9500.0430.0220	18,10
2,5	5	2,7	5	10	56	3	R9500.0500.0270	18,10
3	6	3,2	5	14	71	3	R9500.0600.0320	21,10
3,5	7	3,7	5	14	71	3	R9500.0700.0370	21,10
4	8	4,3	5	14	71	3	R9500.0800.0430	21,10
5	10	5,3	8	18	80	3	R9500.1000.0530	24,30
6	11	6,5	8	18	80	3	R9500.1150.0640	28,50
8	15	8,4	12	22	100	4	R9500.1500.0840	37,80
10	19	10,5	12	22	100	4	R9500.1900.1050	48,70

Ajustement moyen pour trou de passage de vis.								
2	4,6	2,4	4,6	10	56	3	R9500.0460.0240	18,10
2,5	5,7	2,9	5	14	71	3	R9500.0570.0290	18,10
3	6,5	3,4	5	14	71	3	R9500.0650.0340	21,10
3,5	7,6	3,9	5	14	71	3	R9500.0760.0390	21,10
4	8,6	4,5	8	18	80	3	R9500.0860.0450	21,10
5	10,4	5,5	8	18	80	3	R9500.1040.0550	24,30
6	12,4	6,6	8	18	80	3	R9500.1240.0660	28,50
8	16,4	9	12	22	100	4	R9500.1640.0900	37,80
10	20,4	11	12	22	100	4	R9500.2040.1100	48,70

Ajustement fin avant taraudage.								
2	4,3	1,6	4,3	10	56	3	R9500.0430.0160	18,10
2,5	5	2,05	5	10	56	3	R9500.0500.0205	18,10
3	6	2,5	5	14	71	3	R9500.0600.0250	21,10
3,5	7	2,9	5	14	71	3	R9500.0700.0290	21,10
4	8	3,3	5	14	71	3	R9500.0800.0330	21,10
5	10	4,2	8	18	80	3	R9500.1000.0420	24,30
6	11,5	5	8	18	80	3	R9500.1150.0500	28,50
8	15	6,8	12	22	100	4	R9500.1500.0680	37,80
10	19	8,5	12	22	100	4	R9500.1900.0850	48,70

Ajustement moyen avant taraudage.								
2	4,6	1,6	4,6	10	56	3	R9500.0460.0160	18,10
2,5	5,7	2,05	5	14	71	3	R9500.0570.0205	18,10
3	6,5	2,5	5	14	71	3	R9500.0650.0250	21,10
3,5	7,6	2,9	5	14	71	3	R9500.0760.0290	21,10
4	8,6	3,3	8	18	80	3	R9500.0860.0330	21,10
5	10,4	4,2	8	18	80	3	R9500.1040.0420	24,30
6	12,4	5	8	18	80	3	R9500.1240.0500	28,50
8	16,4	6,8	12	22	100	4	R9500.1640.0680	37,80
10	20,4	8,5	12	22	100	4	R9500.2040.0850	48,70

elco

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage

SUJET







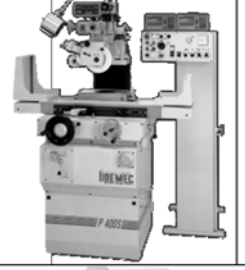


2306 TO EPR 1

Session 2023

DT 11 / 14

Parc machine de l'entreprise

Machine		Directeur de commande	Courses			Broche	Tarif Horaire HT
			X	Y	Z		
1 Centre d'usinage CN Fraisage 3 axes chargeur 24 outils Porte outils DIN69871A-Ø40 Type Realmeca RCV 600		FAGOR 8055M	610	500	510	0 à 8000trs/min	90€/h
1 Fraiseuse CN 3 axes /porte outil BT40 Type Hass VM2		Hass	762	508	508	0 à 2000trs/min	90€/h
1 Fraiseuse CN 3 axes / porte outil BT30 Type Realmeca C2		NUM 1060	300	200	300	10 à 4000trs/min	80€/h
1 Fraiseuse CN 3 axes / porte outil BT30 Type Realmeca C3x Réservé usinage LAB ou plastique		NUM 1060	250	150	200	10 à 4000trs/min	80€/h
1 Tour CN 3 axes /Tourelle 12 postes porte outil VDI 30 mandrin manuel Type SOMAB T250		NUM 1060	Ø Maxi 220 course 160	Axe C	Entre pointe 800 course 550	Vitesse max mandrin 4000trs/min	90€/h
1 Tour CN 2 axes / Tourelle 12 postes porte outil VDI 30 / mandrin hydraulique Type SOMAB T400		NUM 1060	Ø Maxi 220 mm 200 mm de course	X	Entre pointe 700mm course 600mm	Vitesse max mandrin 4000trs/min	90€/h
1 Découpe Laser 2axes ½ Type AMP		RD cam/JAMP78	1000	600	80		60€/h
1 Tour CN 2 axes /Tourelle 8 postes porte outil VDI 16 / mandrin hydraulique Type SOMAB T400		NUM 750	Ø Maxi 100 mm 100 mm de course		Entre pointe 450mm course 300mm	Vitesse max mandrin 6000trs/min	90€/h

1 Electroérosion Enfonçage 3 axes + axe C / Fixation électrode 3R Type ONA DB300		ONA	400	300	300	Puissance max 60 Ampère	55€/h
1 Electroérosion à fil Type ONA AF35		ONA	600	400	400	Rugosité finale minimale : 0,2 µm Ra – 6 VDI	55€/h
3 Fraiseuses conventionnelles Type ERNAULT SOMUA ZHV 1		Manuel	650	250	430	40 à 2000trs/min	50€/h
1 fraiseuse conventionnelle Type 3M GAMBIN		Manuel	1000	420	710	25 à 2000trs/min	50€/h
3 Tours Conventionnels Type ERNAULT SOMUA HN170		Manuel	Ø Maxi 350 mm	X	Entre pointe 700mm	20 à 1000trs/min	50€/h
1 Tours Conventionnel Type RAMO T36		Manuel	Ø Maxi 240 mm	X	Entre pointe 500mm	45 à 1600trs/min	50€/h
1 Rectifieuse Plane Type LIPEMEC p400		Manuel	520	200	385	2860trs/min	65€/h
2 Perceuses à colonne Type Cincinnati NC320VTR		Manuel	Dim Table 300	Dim Table 320	773	30 à 3000trs/min	65€/h
1 Scie Mécanique à ruban semi-automatique Type :BS-350SA BAILEIGH industrial		Semi- auto	Ouverture étau 220		Hauteur de coupe 350	Vitesse de lame 20 à 85 m/min	30€/h

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2306 TO EPR 1	DT 12 / 14

Caractéristiques de différents matériaux plastiques

Abréviation	PA 6.6	PC	PS	SEBS	PVC	POM
Nom	Polyamide	Polycarbonate	Polystyrène	Styrène/Butadiène styrène	Polychlorure de vinyle	Polyoxyméthylène
Masse volumique (g/cm³)	1.14	1.2	1.05	0.96	1.30/1.58	1.4
Température de fusion (°C)	255/265	200	240	170	300	175
R (Mpa)	50-80	63-72	48-55	4.6	40-52	67-70
A (%)	10/300	110/150	200	530	40/80	25/75
Tenue au rayon solaire	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Retrait %	0.5	0.8	0.4	0.1	0.5	0.4
Caractéristiques principales	Large plage d'utilisation dans le domaine de la mécanique. Bonne tenue aux frottements. Bonne ténacité. Usinage facile	Incassable. Bon isolant électrique. Bonne tenue aux températures élevées.	Resistance au choc et à la compression, imperméabilité, très faible absorption d'eau.	Grande résistance aux agents chimiques. Bonne stabilité thermique. Bonne élasticité	Grande résistance aux agents chimiques. Collable et thermo formable	Excellente usinabilité. Bonne stabilité dimensionnelle faible coefficient de frottement, auto lubrifiant, usinage facile
Domaines d'emploi	Roues, galets, poulies, visserie, coussinets ...	Matériel médical, vaisselle. Industrie électrique, boîtiers, capots de protection	Industries alimentaires, emballages, nautisme.	Pneu, semelle de chaussures Injection	Industries mécaniques : matériel sans grandes caractéristique mécaniques. Hottes, réservoirs...	Industries mécaniques en milieu humide. Pièces de précision, engrenages ...

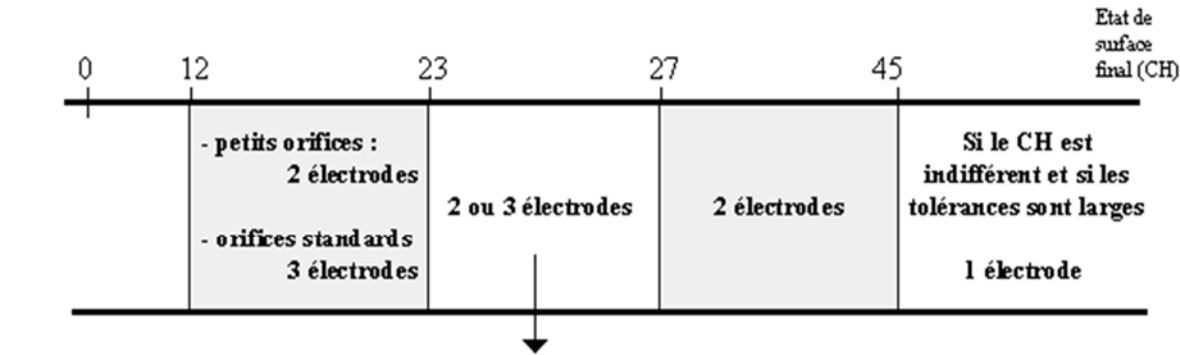
Calcul de la dimension de l’empreinte en fonction du retrait :

Cote empreinte = cote pièce / (1 – retrait / 100)

Tableau de conversion Ra en CH

CH	Ra (µm)	CH	Ra (µm)	CH	Ra (µm)
0	0.1	16	0.63	31	3.5
1	0.112	17	0.7	32	4
2	0.126	18	0.8	33	4.5
3	0.14	19	0.9	34	5
4	0.16	20	1	35	5.6
5	0.18	21	1.12	36	6.3
6	0.2	22	1.26	37	7
7	0.22	23	1.4	38	8
8	0.25	24	1.6	39	9
9	0.28	25	1.8	40	10
10	0.32	26	2	41	11.2
11	0.35	27	2.2	42	12.6
12	0.4	28	2.5	43	14
13	0.45	29	2.8	44	16
14	0.5	30	3.2	45	18
15	0.56				

Choix du nombre d’électrodes en fonction du CH de finition

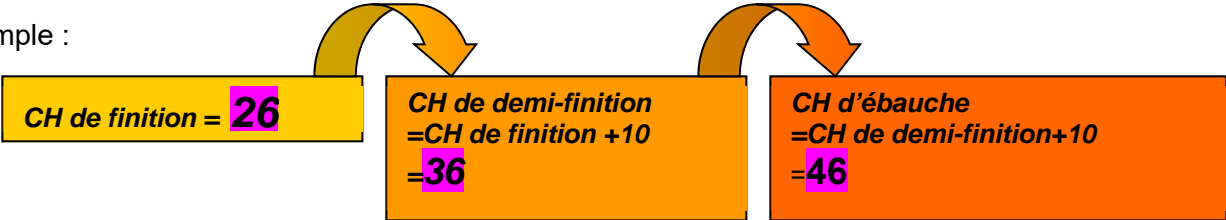


Si coût de fabrication d'une 3ème électrode < économie due à la diminution du temps d'usinage
Alors prendre 3 électrodes
Sinon ne prendre que 2 électrodes

Choix du CH en fonction de l’opération

On appliquera une règle très simple on ajoutera 10 CH entre chaque électrode.

Exemple :



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	SUJET	Session 2023
Épreuve : E2 – Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	2306 TO EPR 1	DT 13 / 14

Distance d'étincelage (gap) en finition

Usinage en aspiration et finition														
A	P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
2			40	45										
3			45	50										
4			50	60	65	80								
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		

A	P	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1														
2			30	35										
3			35	40										
4			40	45	55	65								
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		

Dimensionnement des électrodes

Pour déterminer la dimension des électrodes on soustraira à la dimension de l'empreinte :

- en ébauche : 2 x le GAP limite et une sécurité de 0,2.
- en demi-finition : 2 x le GAP limite et une sécurité de 0,1.
- en finition : 2 x le GAP moyen, on ne prend pas de sécurité.

Tarif matière pour une longueur de 500 mm

Matière : X38CrMoV5	Epaisseur (en mm)														
	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60
Largeur (mm)	12,90	13,90	14,90	15,90	18,90	22,90									
10	13,90	14,90	15,90	16,90	17,90	18,90	22,90								
12	14,90	15,90	16,90	17,90	18,90	19,90	20,90								
15	15,90	16,90	17,90	18,90	19,90	20,90	21,90								
16	16,90	17,90	18,90	19,90	20,90	21,90	23,90								
20	17,90	18,90	19,90	20,90	21,90	23,90	29,90								
25	18,90	19,90	20,90	21,90	23,90	29,90	34,90								
30	19,90	20,90	21,90	22,90	24,90	31,90	35,90								
32	20,90	21,90	22,90	23,90	24,90	32,90	36,90								
40	21,90	22,90	23,90	24,90	25,90	33,90	37,90								
50	22,90	23,90	24,90	25,90	26,90	34,90	38,90								
60	23,90	24,90	25,90	26,90	27,90	35,90	39,90								
63	24,90	25,90	26,90	27,90	28,90	36,90	40,90								
70	25,90	26,90	27,90	28,90	29,90	37,90	41,90								
80	26,90	27,90	28,90	29,90	30,90	38,90	42,90								
100	27,90	28,90	29,90	30,90	31,90	39,90	43,90								
125	28,90	29,90	30,90	31,90	32,90	40,90	44,90								
150	29,90	30,90	31,90	32,90	33,90	41,90	45,90								
160	30,90	31,90	32,90	33,90	34,90	42,90	46,90								
200	31,90	32,90	33,90	34,90	35,90	43,90	47,90								
250	32,90	33,90	34,90	35,90	36,90	44,90	48,90								
300	33,90	34,90	35,90	36,90	37,90	45,90	49,90								