SESSION 2023

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

TECHNICIEN OUTILLEUR

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

Durée de l'épreuve : 4 heures **Coefficient 3**

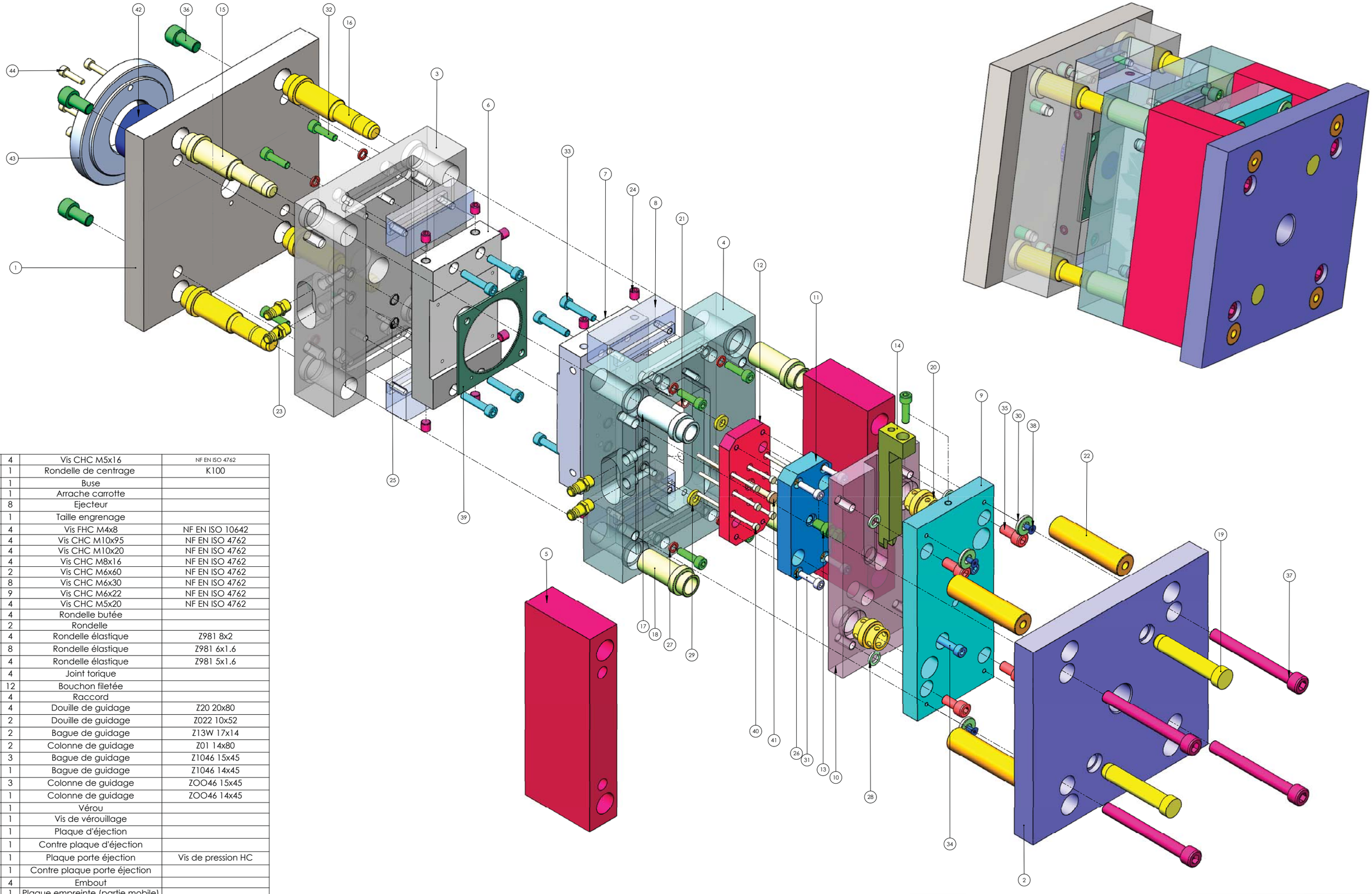
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

DOSSIER TECHNIQUE

Documents DT01 à DT14

Le dossier technique comprend :

Vue éclatée du moule engrenage hélicoptère avant modification	**DT01**
Dessin de définition de l'engrenage hélicoptère	**DT02**
Dessin de définition de la plaque empreinte partie fixe monobloc	**DT03**
Nomenclature des phases de la plaque empreinte partie fixe monobloc	**DT04**
Fiches matériaux 1 - 2 - 3	**DT05 – DT06**
Taraudage – Cotes de pré-perçage	**DT06**
Norme ISO 2768	**DT07**
Table de choix des Ajustements	**DT07 – DT08**
Extrait catalogue d'outils coupants	**DT08 à DT11**
Parc machine de l'entreprise GENTILIN	**DT12**
Caractéristiques de différents matériaux plastiques	**DT13**
Paramètres d'électroérosion par enfonçage	**DT13 – DT14**
Tarif matière pour une longueur de 500 mm	**DT14**

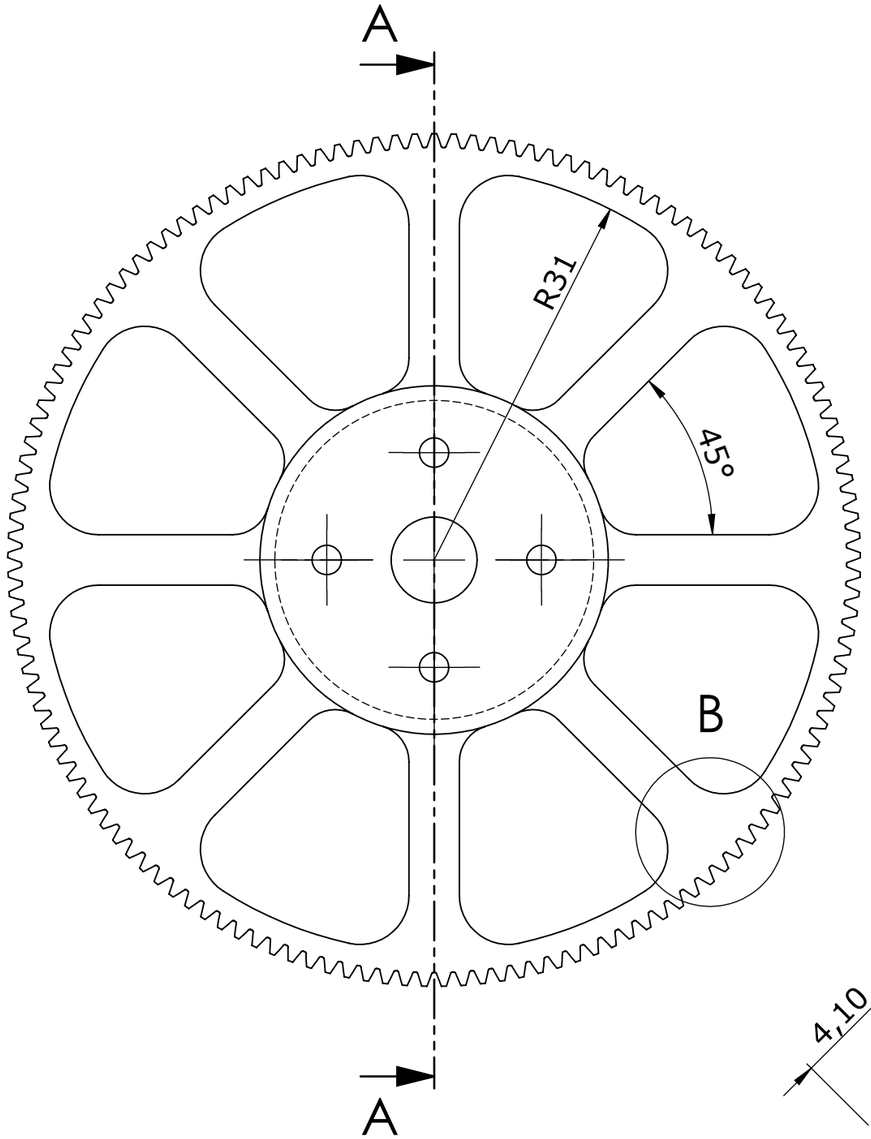


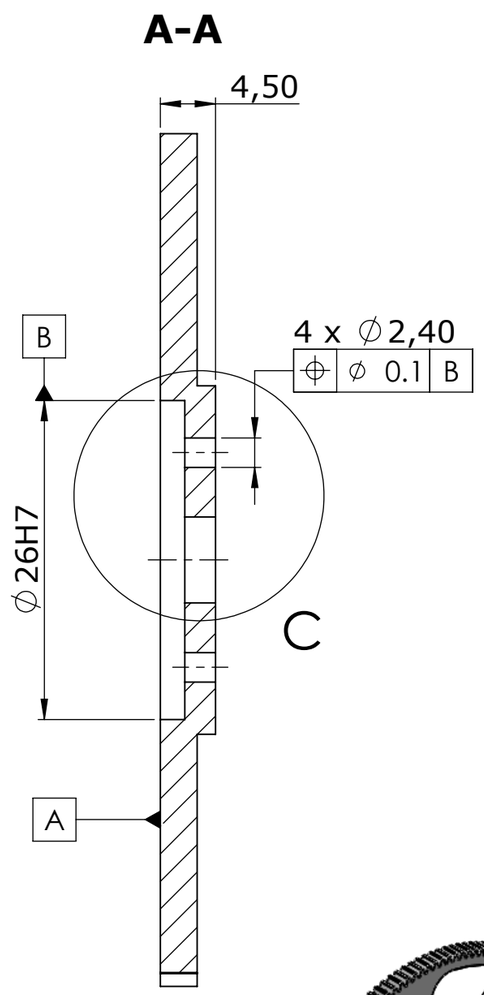
REP	NBR	DÉSIGNATION	OBSERVATION
44	4	Vis CHC M5x16	NF EN ISO 4762
43	1	Rondelle de centrage	K100
42	1	Buse	
41	1	Arrache carrotte	
40	8	Ejecteur	
39	1	Taille engrenage	
38	4	Vis FHC M4x8	NF EN ISO 10642
37	4	Vis CHC M10x95	NF EN ISO 4762
36	4	Vis CHC M10x20	NF EN ISO 4762
35	4	Vis CHC M8x16	NF EN ISO 4762
34	2	Vis CHC M6x60	NF EN ISO 4762
33	8	Vis CHC M6x30	NF EN ISO 4762
32	9	Vis CHC M6x22	NF EN ISO 4762
31	4	Vis CHC M5x20	NF EN ISO 4762
30	4	Rondelle butée	
29	2	Rondelle	
28	4	Rondelle élastique	Z981 8x2
27	8	Rondelle élastique	Z981 6x1.6
26	4	Rondelle élastique	Z981 5x1.6
25	4	Joint torique	
24	12	Bouchon filetée	
23	4	Raccord	
22	4	Douille de guidage	Z20 20x80
21	2	Douille de guidage	Z022 10x52
20	2	Bague de guidage	Z13W 17x14
19	2	Colonne de guidage	Z01 14x80
18	3	Bague de guidage	Z1046 15x45
17	1	Bague de guidage	Z1046 14x45
16	3	Colonne de guidage	ZOO46 15x45
15	1	Colonne de guidage	ZOO46 14x45
14	1	Vérou	
13	1	Vis de vérouillage	
12	1	Plaque d'éjection	
11	1	Contre plaque d'éjection	
10	1	Plaque porte éjection	Vis de pression HC
9	1	Contre plaque porte éjection	
8	4	Embout	
7	1	Plaque empreinte (partie mobile)	
6	1	Plaque empreinte (partie fixe)	
5	2	Entretoise	
4	1	Plaque porte empreinte mobile	
3	1	Plaque porte empreinte fixe	
2	1	Plaque de fixation (partie mobile)	
1	1	Plaque de fixation (partiefixe)	

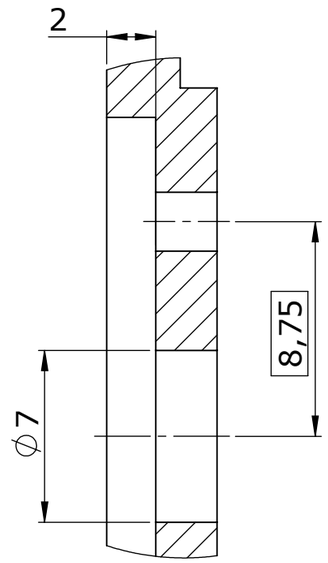
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Vue éclatée moule engrenage hélicoptère avant modification

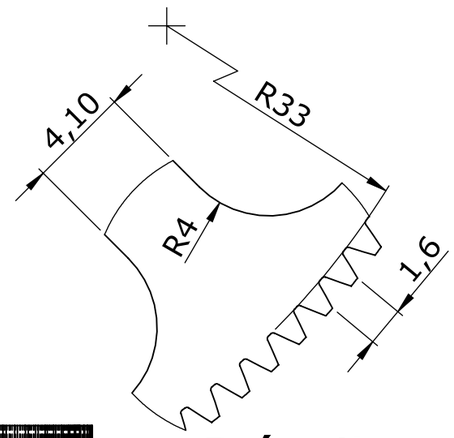
Épreuve : E2 - Élaboration du processus de réalisation d'un outillage		Échelle: 1:3
Session 2023	Format : A3	DT 01/14



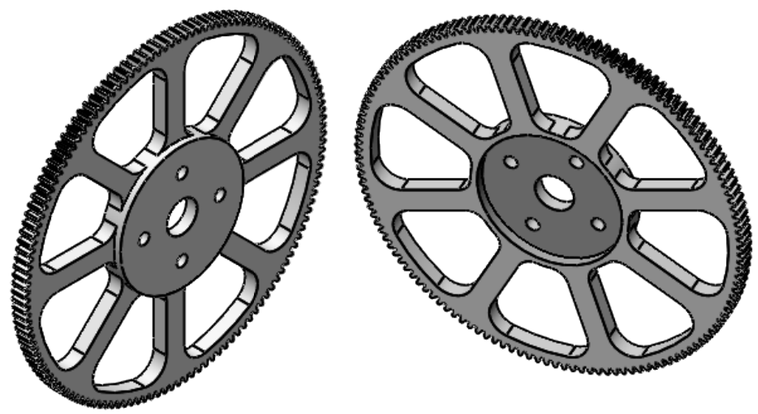


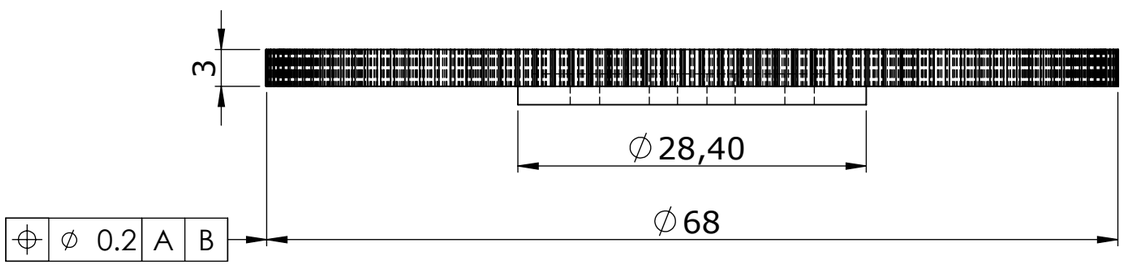


Détail C



Détail B

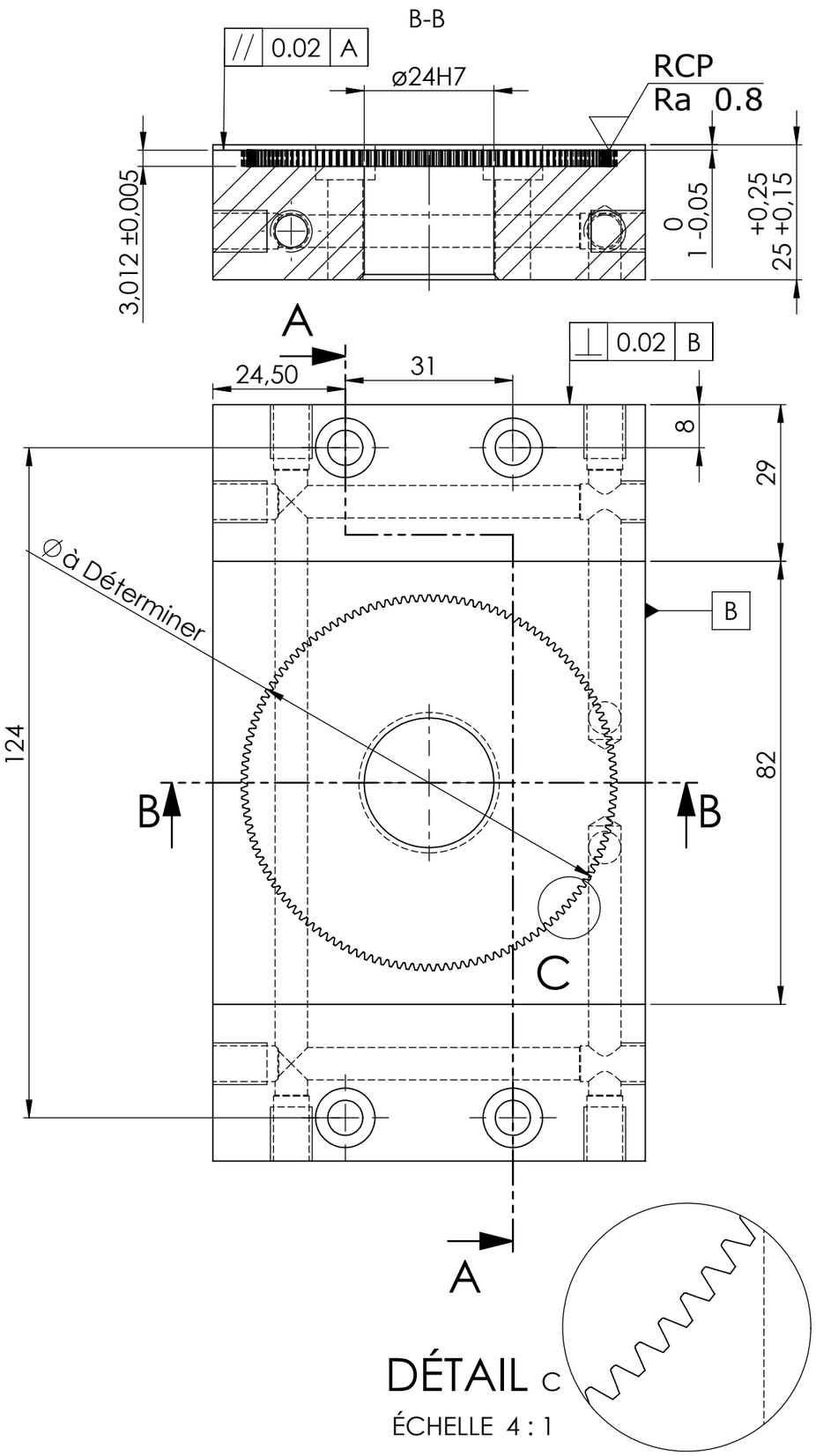


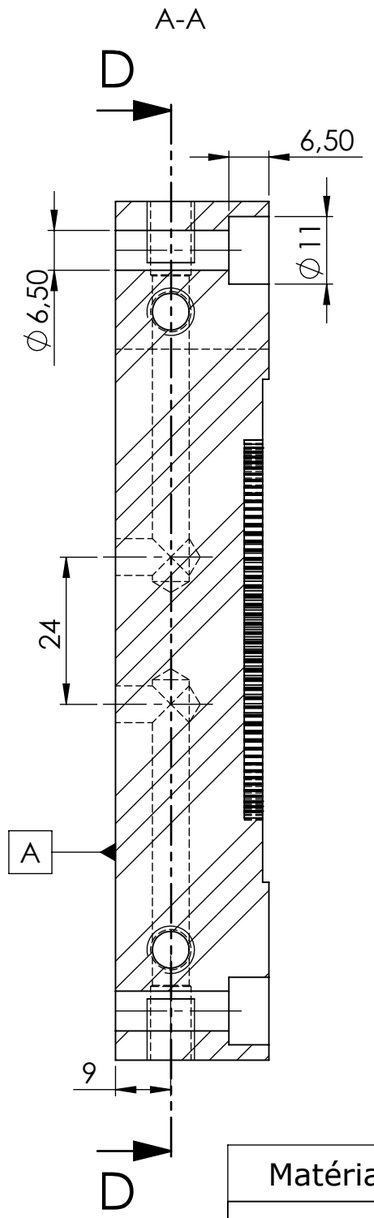


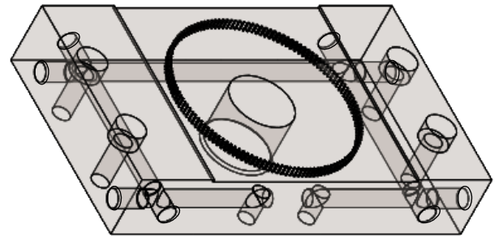
État de surface général : Ra 1.0

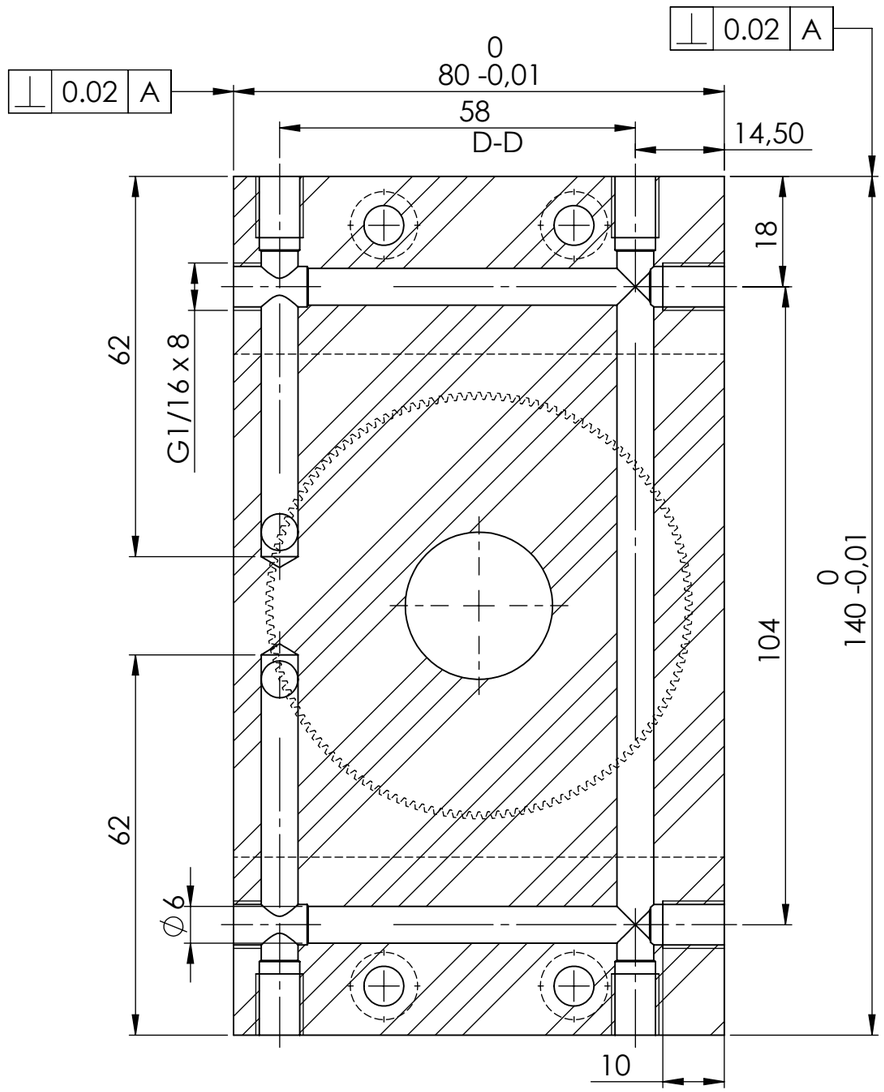
Matériau : POM	Tolérances générales NFT 58-000 classe normale	
ENGRENAGE HÉLICOPTÈRE		Format: A3 Éch: 2:1
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	**Dossier Technique**	**Session 2023**
Épreuve : E2 - Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	Code :	**DT02/14**

Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.









Matériau : X38CrMoV5	Tolérance générale ISO 2768 fH

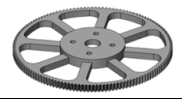
Plaque empreinte partie fixe monobloc

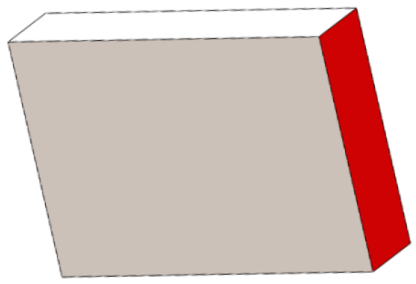
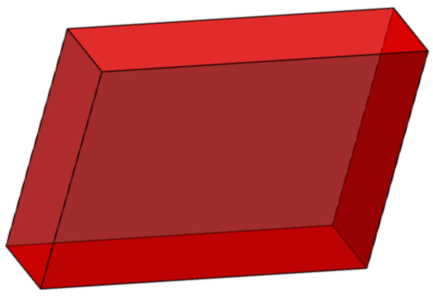
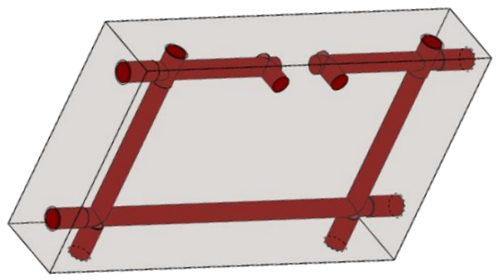
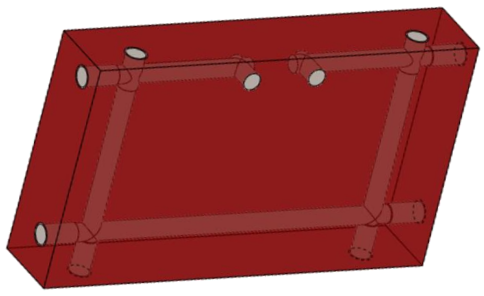
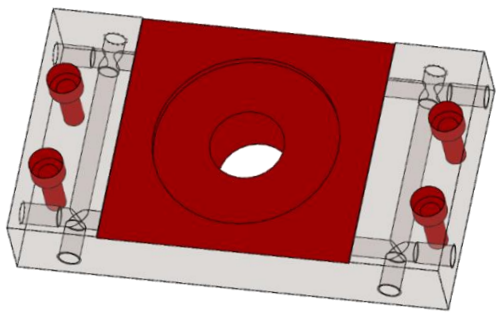
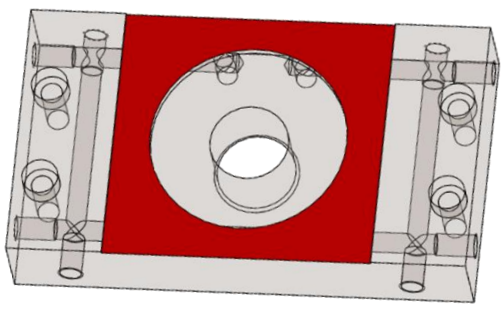
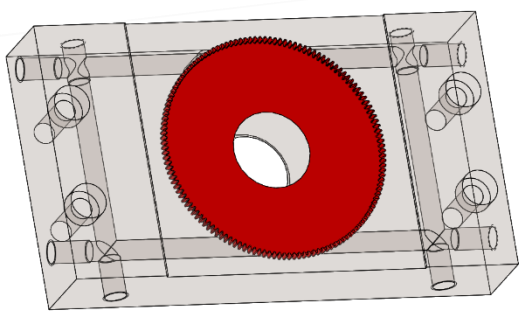
Format: A3

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR	**Dossier Technique**	**Session 2023**
Épreuve : E2 - Élaboration du processus de réalisation d'un outillage	Code :	**DT03/14**

Produit d'éducation SOLIDWORKS – A titre éducatif uniquement.

Nomenclature des phases

Bureau des méthodes GENTILIN NEXTEAM GROUP	Ensemble : **moule *engrenage hélicoptère*** / Sous ensemble : **partie fixe**	***Atelier Usinage / Outillage***	***Projet***
	Pièce : **plaque empreinte partie fixe monobloc**		
	Matériaux : **X38CrMoV5 (1.2343)**	Repère pièce : **6**	*Engrenage Hélicoptère*
	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** *dans l'ordre chronologique*	**Moyen mise en œuvre dans la phase** *Machine*	**Croquis de la pièce** *Représentation de son état en fin de phase*	**Temps de la phase** *en heure*
100	***Sciage*** - **110** Débit du brut 30 x 100 longueur 145mm	*Scie mécanique à ruban semi-automatique* *Type BAILEIGH BS-350SA*		**0.5h**
200	***Fraisage conventionnel*** - **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	*Fraiseuse conventionnelle* *Type GAMBIN 3M*		**3h**
300	***Ajustage*** - **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	*Perceuse à colonne* *Type CINCINNATI NC320VTR*		**1.5h**
400	***Rectification plane*** - ***410*** *Usinage de finition des 6 faces du prime. Dimensions :* *80 x 140 x 25*			**2h**
500	***Fraisage commande numérique*** - **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	*Fraiseuse CN* *Type HASS VM2*		**3.5h**
600	***Rectification plane*** - ***610*** *Usinage de finition du plan de joint rainure largeur 82 réalisation de la profondeur de 1 Ra 0.8*			**1h**
700	***Electroérosion enfonçage*** - ***710*** *Usinage de finition de la forme empreinte engrenage (denture + fond)*	*Electroérosion par enfonçage* *Type ONA DB300*		**6h**

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 tenacité 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

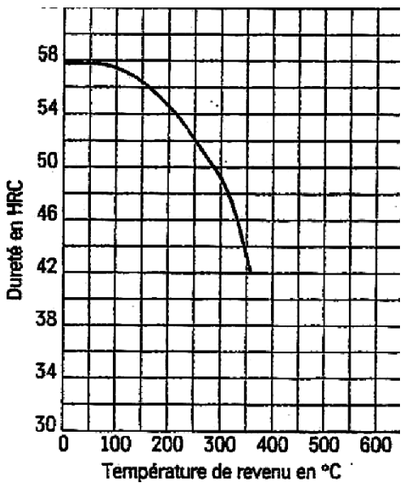
TREMPE

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 E0l 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

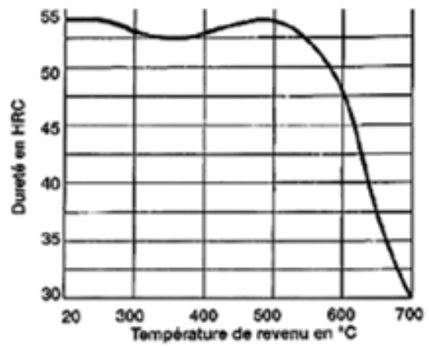
TREMPE

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/dm^3.
- 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

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 GÉOMETRIQUES

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

Extrait catalogue

E.LECLERC outils coupants de précision

elco

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 55 S 7	1.1181 C35 1.1191 C 45
1.4 Aciers alliés (Faiblement et Fortement) Resistance <= 850 MPa	Aciers à outils Aciers rapides Aciers alliés Aciers de nitruration	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 nitruration	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
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

elco

DOMAINES D'APPLICATION **FORETS**

GROUPES & SOUS-GROUPES MATÉRIAUX \ Références	H1000	H1200	H1200.04	H1700.10	H1800	H2000	H2020	H2100.01	H2200	H2200.04	H2500	H2800	H3000	H3020	H3200	H3200.04	H3800	H6000	H6500	H6700.10	H7000
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**

GROUPES & SOUS-GROUPES MATÉRIAUX \ 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

FORETS SÉRIE COURTE HSS TIN

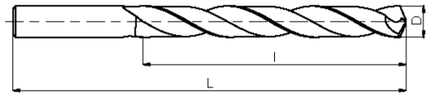
NORME : ISO 235.1 - NF E 66.067 - DIN 338

VENTES : CONDITIONNÉS & VENDUS PAR 5 PIÈCES JUSQU'AU ø 6 6

HSS | h8 | 118° | 30° | Z 2 | elco · TIN

FORETS

H2100.01



D	l	L	Code	Prix - €	D	l	L	Code	Prix - €
2	24	49	**H2100.01.020**	1,50	6,4	63	101	**H2100.01.064**	4,00
2,1	24	49	**H2100.01.021**	1,80	6,5	63	101	**H2100.01.065**	4,10
2,2	27	53	**H2100.01.022**	1,80	6,6	63	101	**H2100.01.066**	4,80
2,3	27	53	**H2100.01.023**	1,80	6,7	63	101	**H2100.01.067**	4,80
2,4	30	57	**H2100.01.024**	1,80	6,8	69	109	**H2100.01.068**	4,80
2,5	30	57	**H2100.01.025**	1,80	6,9	69	109	**H2100.01.069**	4,80
2,6	30	57	**H2100.01.026**	1,70	7	69	109	**H2100.01.070**	5,30
2,7	33	61	**H2100.01.027**	1,70	7,1	69	109	**H2100.01.071**	5,40
2,8	33	61	**H2100.01.028**	1,70	7,2	69	109	**H2100.01.072**	5,40
2,9	33	61	**H2100.01.029**	1,70	7,3	69	109	**H2100.01.073**	5,40
3	33	61	**H2100.01.030**	1,60	7,4	69	109	**H2100.01.074**	5,40
3,1	36	65	**H2100.01.031**	1,90	7,5	69	109	**H2100.01.075**	6,00
3,2	36	65	**H2100.01.032**	1,90	7,6	75	117	**H2100.01.076**	6,00
3,3	36	65	**H2100.01.033**	1,90	7,7	75	117	**H2100.01.077**	6,00
3,4	39	70	**H2100.01.034**	1,90	7,8	75	117	**H2100.01.078**	6,00
3,5	39	70	**H2100.01.035**	2,10	7,9	75	117	**H2100.01.079**	6,00
3,6	39	70	**H2100.01.036**	2,40	8	75	117	**H2100.01.080**	6,10
3,7	39	70	**H2100.01.037**	2,40	8,1	75	117	**H2100.01.081**	7,50
3,8	43	75	**H2100.01.038**	2,40	8,2	75	117	**H2100.01.082**	7,50
3,9	43	75	**H2100.01.039**	2,40	8,3	75	117	**H2100.01.083**	7,50
4	43	75	**H2100.01.040**	2,30	8,4	75	117	**H2100.01.084**	7,50
4,1	43	75	**H2100.01.041**	2,40	8,5	75	117	**H2100.01.085**	7,20
4,2	43	75	**H2100.01.042**	2,40	8,6	81	125	**H2100.01.086**	8,10
4,3	47	80	**H2100.01.043**	2,40	8,7	81	125	**H2100.01.087**	8,10
4,4	47	80	**H2100.01.044**	2,40	8,8	81	125	**H2100.01.088**	8,10
4,5	47	80	**H2100.01.045**	2,50	8,9	81	125	**H2100.01.089**	8,10
4,6	47	80	**H2100.01.046**	2,50	9	81	125	**H2100.01.090**	8,10
4,7	47	80	**H2100.01.047**	2,50	9,1	81	125	**H2100.01.091**	9,40
4,8	52	86	**H2100.01.048**	2,50	9,2	81	125	**H2100.01.092**	9,40
4,9	52	86	**H2100.01.049**	2,50	9,3	81	125	**H2100.01.093**	9,60
5	52	86	**H2100.01.050**	2,40	9,4	81	125	**H2100.01.094**	9,60
5,1	52	86	**H2100.01.051**	3,30	9,5	81	125	**H2100.01.095**	8,80
5,2	52	86	**H2100.01.052**	3,30	9,6	87	133	**H2100.01.096**	10,20
5,3	52	86	**H2100.01.053**	3,30	9,7	87	133	**H2100.01.097**	10,20
5,4	57	93	**H2100.01.054**	3,30	9,8	87	133	**H2100.01.098**	10,40
5,5	57	93	**H2100.01.055**	3,20	9,9	87	133	**H2100.01.099**	10,40
5,6	57	93	**H2100.01.056**	3,60	10	87	133	**H2100.01.100**	9,30
5,7	57	93	**H2100.01.057**	3,60	10,2	87	133	**H2100.01.102**	11,40
5,8	57	93	**H2100.01.058**	3,60	10,5	87	133	**H2100.01.105**	11,40
5,9	57	93	**H2100.01.059**	3,60	11	94	142	**H2100.01.110**	13,90
6	57	93	**H2100.01.060**	3,70	11,5	94	142	**H2100.01.115**	14,10
6,1	63	101	**H2100.01.061**	4,00	12	101	151	**H2100.01.120**	16,40
6,2	63	101	**H2100.01.062**	4,00	12,5	101	151	**H2100.01.125**	17,10
6,3	63	101	**H2100.01.063**	4,00	13	101	151	**H2100.01.130**	19,80

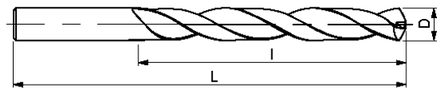
FORETS SÉRIE COURTE HSS-E Co8

NORME : ISO 235.1 - NF E 66.067 - DIN 338 I

HSS-E Co8 | h8 | 135° | 30° | Z 2

FORETS

H2800



D	l	L	Code	Prix - €	D	l	L	Code	Prix - €
2	24	49	**H2800.0200**	3,70	4,8	52	86	**H2800.0480**	5,90
2,1	24	49	**H2800.0210**	4,60	4,9	52	86	**H2800.0490**	6,00
2,2	27	53	**H2800.0220**	4,10	5	52	86	**H2800.0500**	5,50
2,25	27	53	**H2800.0225**	6,10	5,1	52	86	**H2800.0510**	6,00
2,3	27	53	**H2800.0230**	5,40	5,2	52	86	**H2800.0520**	6,10
2,4	30	57	**H2800.0240**	4,10	5,25	52	86	**H2800.0525**	6,20
2,5	30	57	**H2800.0250**	3,90	5,3	52	86	**H2800.0530**	6,20
2,6	30	57	**H2800.0260**	4,70	5,4	57	93	**H2800.0540**	7,60
2,7	33	61	**H2800.0270**	4,60	5,5	57	93	**H2800.0550**	7,10
2,75	33	61	**H2800.0275**	7,70	5,6	57	93	**H2800.0560**	7,80
2,8	33	61	**H2800.0280**	4,60	5,7	57	93	**H2800.0570**	7,80
2,9	33	61	**H2800.0290**	4,30	5,75	57	93	**H2800.0575**	7,80
3	33	61	**H2800.0300**	3,50	5,8	57	93	**H2800.0580**	7,80
3,1	36	65	**H2800.0310**	4,90	5,9	57	93	**H2800.0590**	7,80
3,2	36	65	**H2800.0320**	4,30	6	57	93	**H2800.0600**	7,40
3,25	36	65	**H2800.0325**	4,40	6,1	63	101	**H2800.0610**	8,60
3,3	36	65	**H2800.0330**	4,50	6,2	63	101	**H2800.0620**	8,70
3,4	39	70	**H2800.0340**	4,60	6,25	63	101	**H2800.0625**	8,70
3,5	39	70	**H2800.0350**	4,30	6,3	63	101	**H2800.0630**	8,70
3,6	39	70	**H2800.0360**	5,50	6,4	63	101	**H2800.0640**	10,30
3,7	39	70	**H2800.0370**	6,00	6,5	63	101	**H2800.0650**	8,60
3,75	39	70	**H2800.0375**	7,50	6,6	63	101	**H2800.0660**	9,40
3,8	43	75	**H2800.0380**	4,80	6,7	63	101	**H2800.0670**	9,40
3,9	43	75	**H2800.0390**	5,00	6,75	69	109	**H2800.0675**	10,10
4	43	75	**H2800.0400**	4,60	6,8	69	109	**H2800.0680**	10,10
4,1	43	75	**H2800.0410**	5,00	6,9	69	109	**H2800.0690**	10,10
4,2	43	75	**H2800.0420**	5,10	7	69	109	**H2800.0700**	9,10
4,25	43	75	**H2800.0425**	5,00	7,1	69	109	**H2800.0710**	12,30
4,3	47	80	**H2800.0430**	5,40	7,2	69	109	**H2800.0720**	12,30
4,4	47	80	**H2800.0440**	5,60	7,25	69	109	**H2800.0725**	12,30
4,5	47	80	**H2800.0450**	5,20	7,3	69	109	**H2800.0730**	12,30
4,6	47	80	**H2800.0460**	5,60	7,4	69	109	**H2800.0740**	12,30
4,7	47	80	**H2800.0470**	5,80	7,5	69	109	**H2800.0750**	9,70
4,75	47	80	**H2800.0475**	5,70	7,6	75	117	**H2800.0760**	14,90

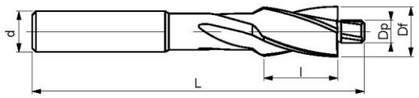
FRAISES À LAMER

NORME : DIN 373

APPLICATION : POUR LOGEMENTS DES TÊTES DE VIS CYLINDRIQUES

Z 3-4 | 22° | 180° | h9 | HSS

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

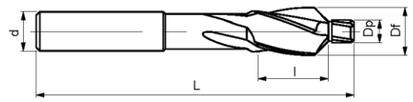
FRAISES À CHAMBRER

NORME : DIN 1866

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

Z 3-4 | 22° | 90° | h9 | HSS

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

Parc machine de l'entreprise

GENTILIN
NEXTEAM GROUP

Machine		Directeur de commande	Courses X	Courses Y	Courses Z	Broche	Tarif Horaire HT
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 220mm 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/JAMP 78	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 100mm 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 350mm	**X**	Entre pointe 700mm	20 à 1000trs/min	**50€/h**
1 Tours Conventionnel Type RAMO T36		Manuel	Ø Maxi 240mm	**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**

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/cm^3)	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 ...

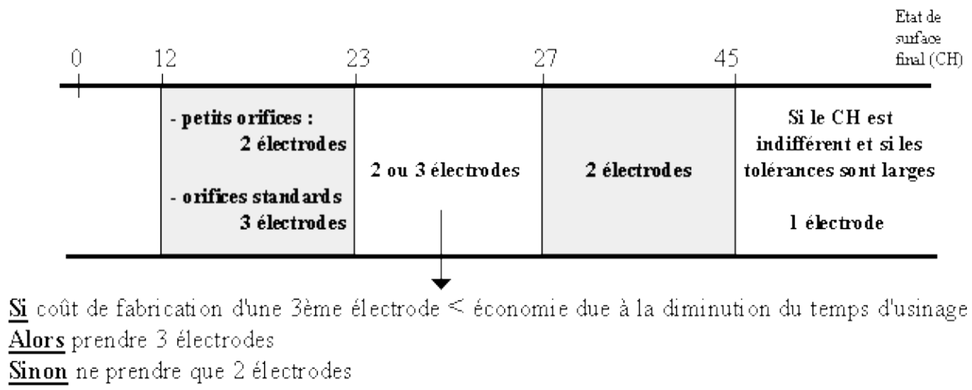
<u>Calcul de la dimension de l'empreinte en fonction du retrait :</u>

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				

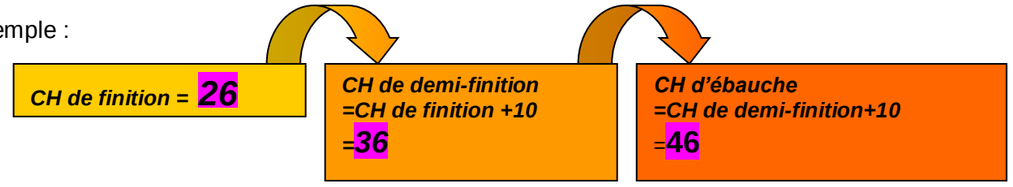
Choix du nombre d'électrode en fonction du CH de finition



Choix du CH en fonction de l'opération

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

Exemple :



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		

Distance limite d'étincelage en µm

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		

Distance moyenne d'étincelage en µm

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

Prix HT en euro, prix unitaire pour une longueur de 500mm

Largeur (mm) \ Epaisseur (en mm)	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	32	40	50	60	63	70	80	100
10	12,90	13,90	14,90	15,90	18,90														
12	13,90	14,90	15,90	16,90	17,90	22,90													
15	14,90	15,90	16,90	17,90	18,90	19,90	27,90												
16	15,90	16,90	17,90	18,90	19,90	20,90		30,90											
20	16,90	17,90	18,90	19,90	20,90	21,90	25,90	27,90	31,90										
25	17,90	18,90	19,90	20,90	21,90	23,90	29,90	32,90	35,90	46,90									
30	18,90	19,90	20,90	21,90	23,90	29,90	34,90	35,90	40,90	53,90	56,90								
32	19,90	20,90	21,90	22,90	24,90	31,90	35,90	36,90	43,90	54,90	58,90	65,90							
40	20,90	21,90	22,90	23,90	28,90	32,90	40,90	43,90	47,90	59,90	66,90	71,90	79,90						
50	21,90	22,90	23,90	28,90	33,90	37,90	44,90	47,90	56,90	69,90	80,90	82,90	102,90	116,90					
60	24,90	27,90	28,90	32,90	39,90	41,90	50,90	59,90	64,90	79,90	88,90	92,90	109,90	130,90	139,90				
63	27,90	29,90	33,90	35,90	43,90	56,90	57,90	65,90	69,90	84,90	98,90	102,90	117,90	133,90	149,90	164,90			
70	28,90	30,90	34,90	39,90	44,90	57,90	59,90	66,90	72,90	86,90	99,90	108,90	130,90	154,90	171,90		205,90		
80	30,90	34,90	39,90	43,90	48,90	62,90	65,90	69,90	79,90	92,90	107,90	117,90	139,90	165,90	190,90	196,90	207,90	243,90	
100	37,90	42,90	47,90	53,90	59,90	69,90	77,90	82,90	94,90	110,90	129,90	141,90	171,90	206,90	227,90	250,90	270,90	304,90	354,90
125				73,90	81,90	88,90	101,90	110,90	123,90	137,90	168,90	180,90	212,90	249,90	298,90	304,90	349,90	400,90	468,90
150				91,90	97,90	98,90	112,90	129,90	144,90	169,90	198,90	209,90	250,90	296,90	339,90	355,90	390,90	451,90	524,90
160				94,90	101,90	110,90	133,90	145,90	158,90	183,90	215,90	228,90	285,90	323,90	349,90	406,90	483,90	533,90	604,90
200				103,90	119,90	135,90	160,90	173,90	195,90	213,90	239,90	282,90	284,90	358,90	460,90	482,90	565,90	613,90	682,90
250				123,90	144,90	178,90	225,90	251,90	260,90	282,90	317,90	335,90	387,90	482,90	565,90				
300				140,90	180,90	203,90	253,90	266,90	285,90	336,90	387,90	400,90	470,90	584,90	686,90				