



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES DE MISE EN FORME DES MATERIAUX

E5 : ETUDE TECHNIQUE

SESSION 2015

Durée : 4 heures Coefficient : 2

CALCULATRICE AUTORISEE

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation de notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

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

Toutes les parties de ce sujet sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

Tous les documents réponses doivent être rendus, qu'ils soient complétés ou non.

(Ils seront agrafés à l'intérieur d'une copie double, juste en dessous de la partie à couper. Cette copie sera anonymée par le centre d'examen.)

Vous trouverez dans ce sujet 3 parties :

Partie A : Présentation du sujet

Pages 1 à 7

Partie B : Dossier technique

Pages 8 à 28

Partie C : Travail demandé et

Documents réponses

Pages 29 à 39

Il est conseillé de lire attentivement le sujet avant de répondre aux questions

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

TEMPS CONSEILLE	
LECTURE DU SUJET	25 minutes
Partie C1	30 minutes
Partie C2	65 minutes
Partie C3	40 minutes
Partie C4	50 minutes
Partie C5	30 minutes

BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	SUJET	SESSION 2015
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET	

PARTIE A

PRESENTATION DU SUJET

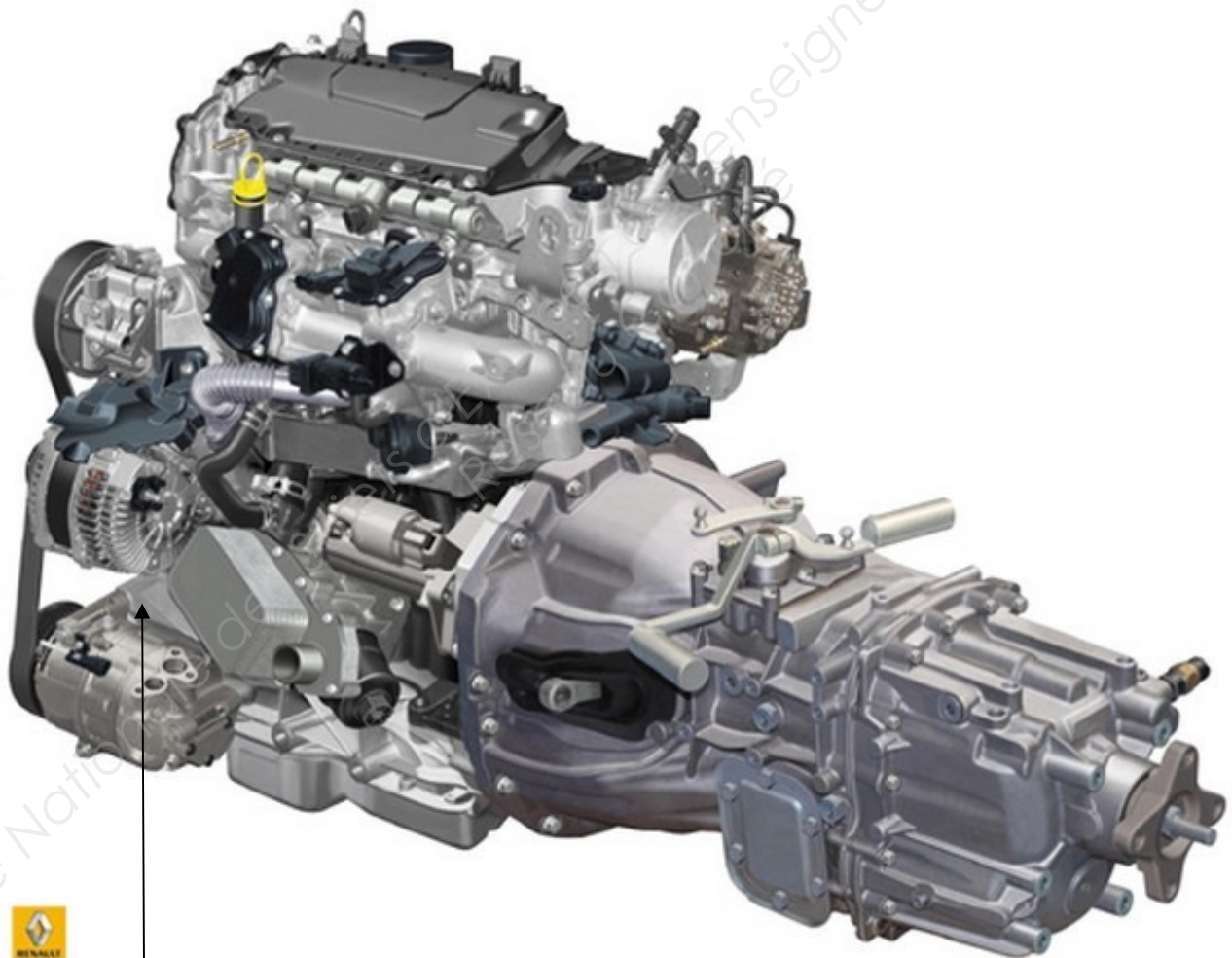
Mise en situation	Pages 1 à 2
Dessin grappe	Page 3
Plan d'ensemble moule	Page 4
Nomenclature moule	Page 5
Plan bloc empreinte fixe	Page 6
Cotation partielle de l'empreinte gauche	Page 7

MISE EN SITUATION

Une entreprise est spécialisée dans la fonderie de produits industriels pour l'automobile. Ses activités sont les suivantes :

- La fonderie sous pression aluminium.
- La fonderie sous pression magnésium.
- L'usinage.

La pièce étudiée est un support compresseur de climatisation monté en option sur les véhicules Renault Master, Opel Movano et Nissan Interstar.



Support compresseur de climatisation

Matière : AlSi9Cu3 : La valeur du retrait $\frac{6}{1000}$

Série envisagée : 20000 pièces / an sur 5 ans.

BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	SUJET	SESSION 2015
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET	Page 1/39

Procédé : Moulage d'aluminium sous pression.

Outillage : Masse 1,5 tonne.

Cahier des charges type entreprise.

Bi-empreintes.

Alimentation en nappe.

Conditions d'utilisation de l'outillage :

Moulage en chambre froide sur presse à injecter 700 tonnes.

Pression d'injection 700 bars.

Température du moule 150°C.

Température de l'alliage 700°C.

Poteyage à chaque pièce, quelques μm .

Cadence 90 injections / heure.

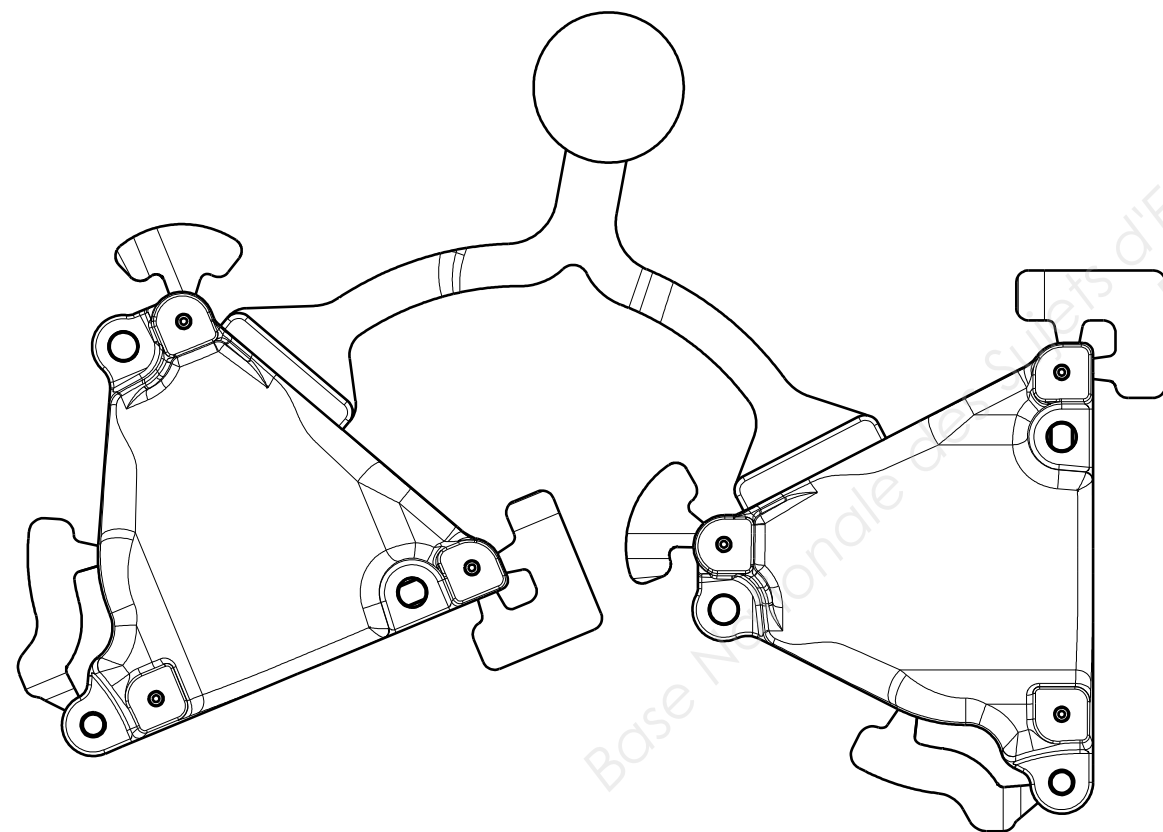
L'étude portera sur la réalisation de l'outillage de coulée.

L'outillage initial produit la grappe de pièces, document page 3.

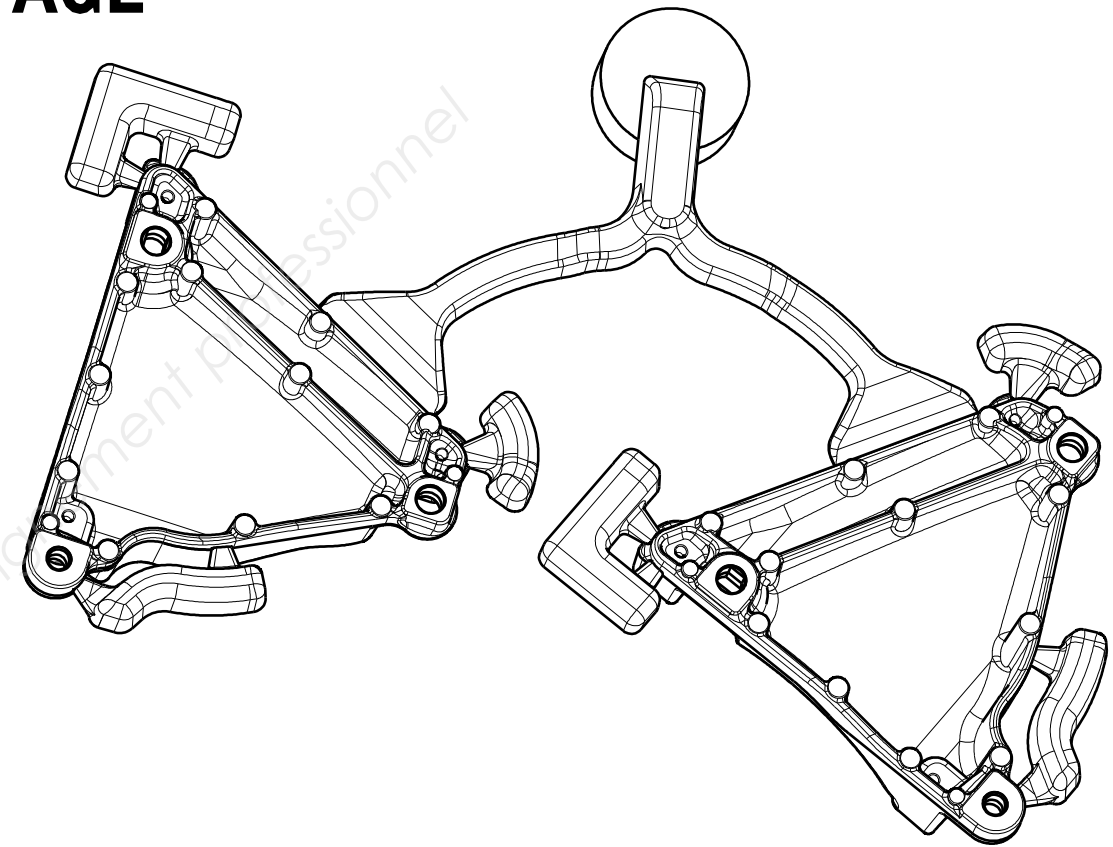
Une première campagne de production a mis en évidence un problème de retassure sur les pièces. Pour remédier à cela l'entreprise décide de modifier l'emplacement de certains talons de lavage, (Voir la nouvelle version de la plaque porte-empreinte fixe, document page 6).

Pour une question de délai et de coût, l'entreprise décide de modifier la plaque porte-empreinte existante.

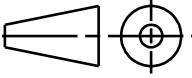
Grappe support de compresseur climatiseur AVANT MODIFICATION DES TALONS DE LAVAGE

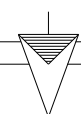


Vue de face
Echelle : 1:3

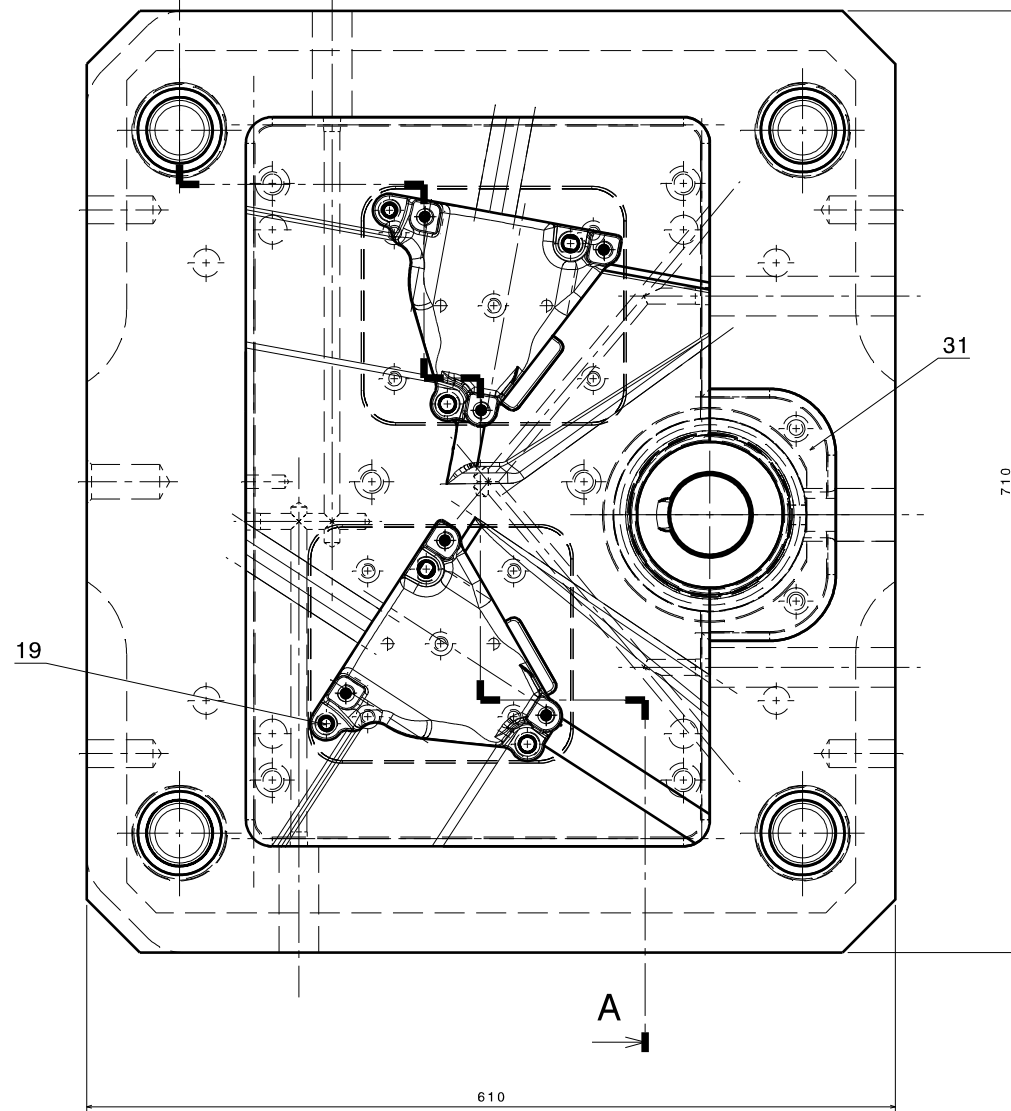


Vue isométrique
Echelle : 1:3

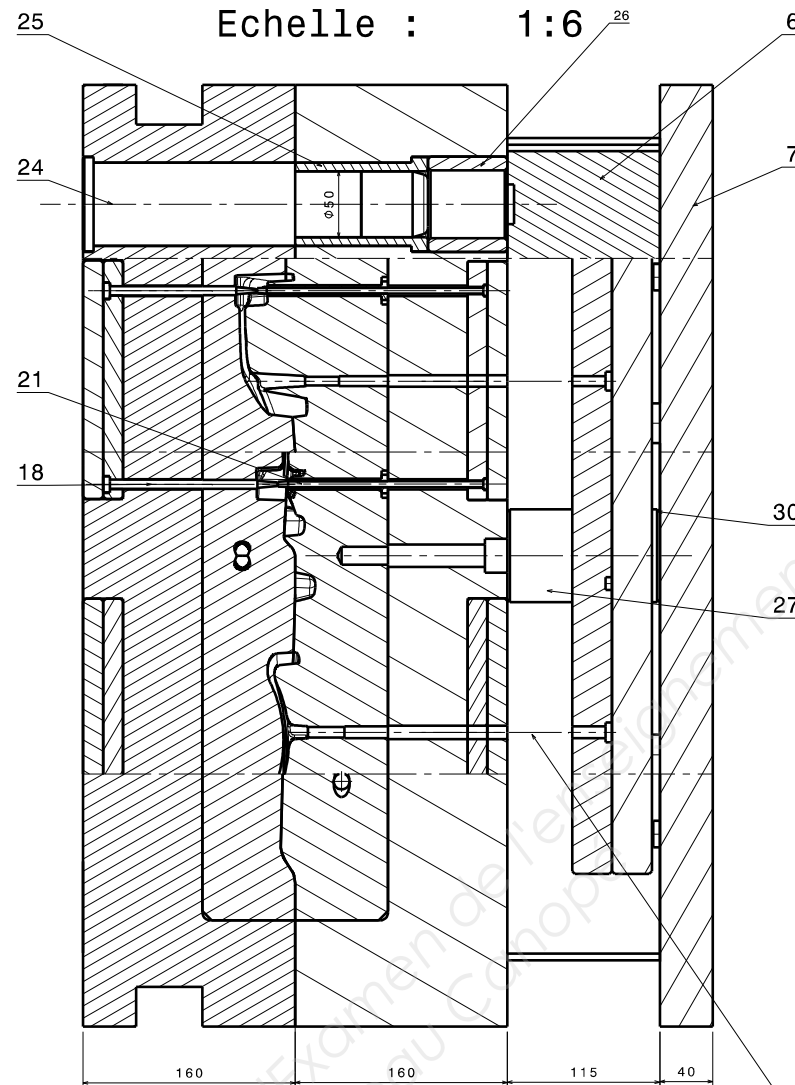
		
NOM de l'élément		
Grappe support compresseur climatiseur		Ech: 1:3
		FORMAT:A3
		Partie A - page 3/39



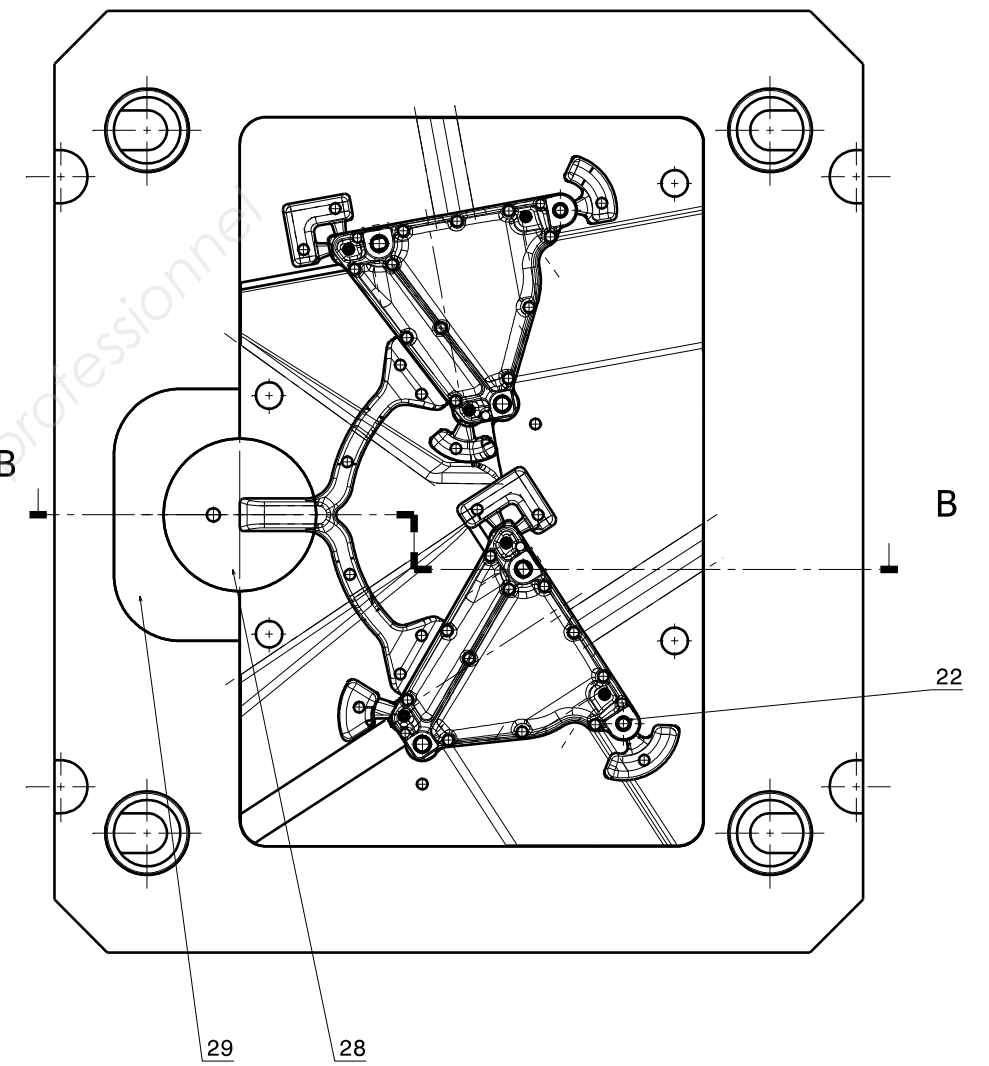
VUE DE DROITE SANS LA PARTIE MOBILE



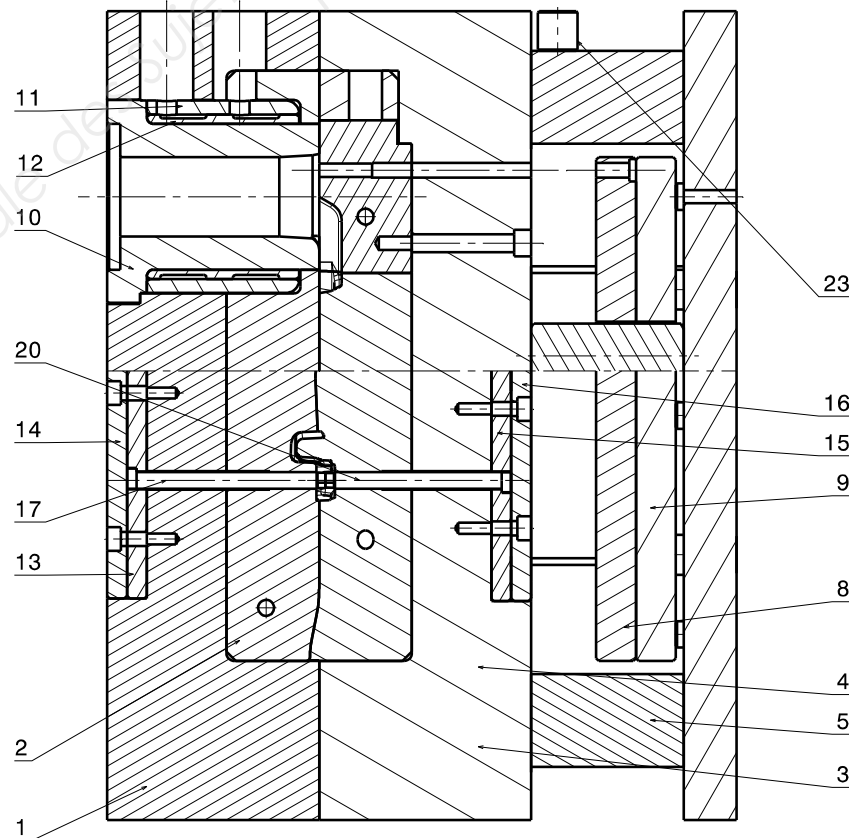
A-A
Echelle : 1:6



VUE DE GAUCHE SANS LA PARTIE FIXE

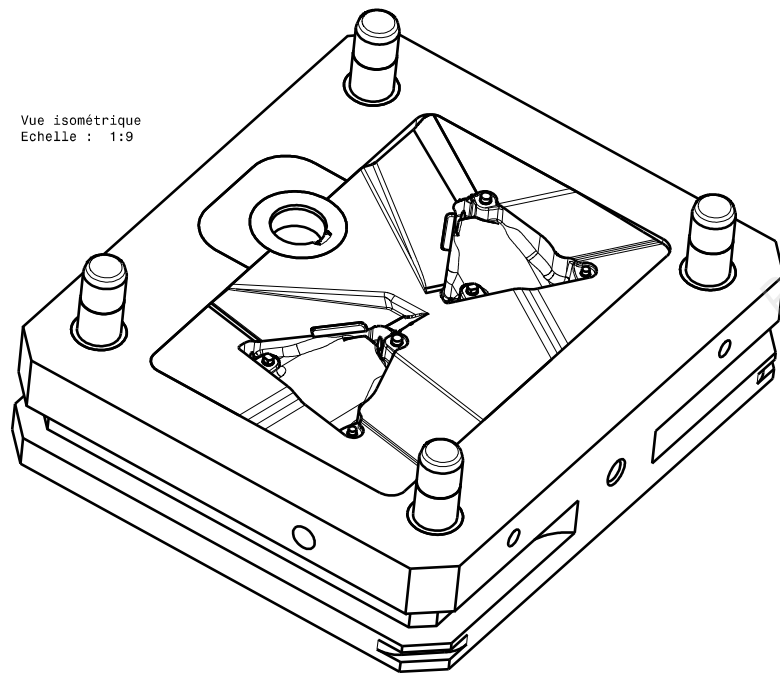


B-B
Echelle : 1:6

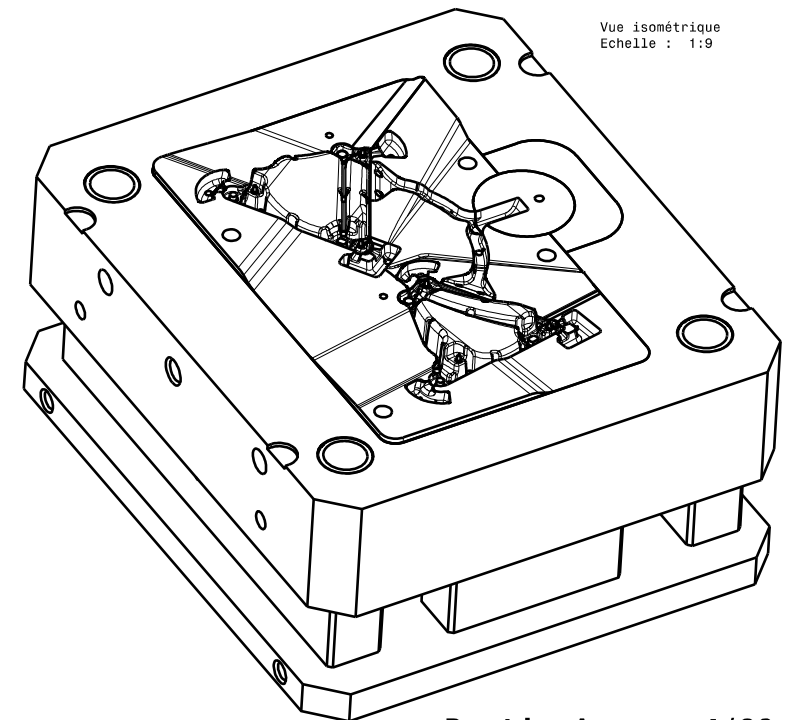


Ejecteurs non représentés

Vue isométrique
Echelle : 1:9



Vue isométrique
Echelle : 1:9



31	1	Plaque choc fixe		X36CrMoV5	
30	4	Butée			Standard
29	1	Porte enclume		X36CrMoV5	
28	1	Enclume		X36CrMoV5	
27	2	Chandelle			
26	4	Bague bouchon			Standard
25	4	Bague de guidage	1053-100		Standard
24	4	Colonne	653-50-160-100		Standard
23	2	Cale		40 CrMnNiMo8-6	
22	4	Broche mobile Ø10,5	641-10.5-160		Standard
21	4	Broche mobile Ø7	641-7-160		Standard
20	4	Broche mobile Ø12,5	641-12.5-160		Standard
19	4	Broche fixe Ø10,5	641-10.5-140		Standard
18	6	Broche fixe Ø7	641-7-140		Standard
17	4	Broche fixe Ø12,5	641-12.5-140		Standard
16	2	Contre plaque broche PM		40 CrMnNiMo8-6	
15	2	Plaque broche PM		40 CrMnNiMo8-6	
14	2	Contre plaque broche PF		40 CrMnNiMo8-6	
13	2	Plaque broche PF		40 CrMnNiMo8-6	
12	1	Bague interieure700T			
11	1	Bague interieure700T			
10	1	Collier 900T		X36CrMoV5	
9	1	Contre plaque ejection		40 CrMnNiMo8-6	
8	1	Plaque ejection		40 CrMnNiMo8-6	
7	1	Sommier		40 CrMnNiMo8-6	
6	2	Tasseau haut		40 CrMnNiMo8-6	
5	2	Tasseau latéral		40 CrMnNiMo8-6	
4	1	Empreinte mobile		X36CrMoV5	
3	1	Carcasse mobile		40 CrMnNiMo8-6	
2	1	Empreinte fixe		X36CrMoV5	
1	1	Carcasse fixe		40 CrMnNiMo8-6	
Rep	Nbr	Désignation	Référence	Matière	Obs

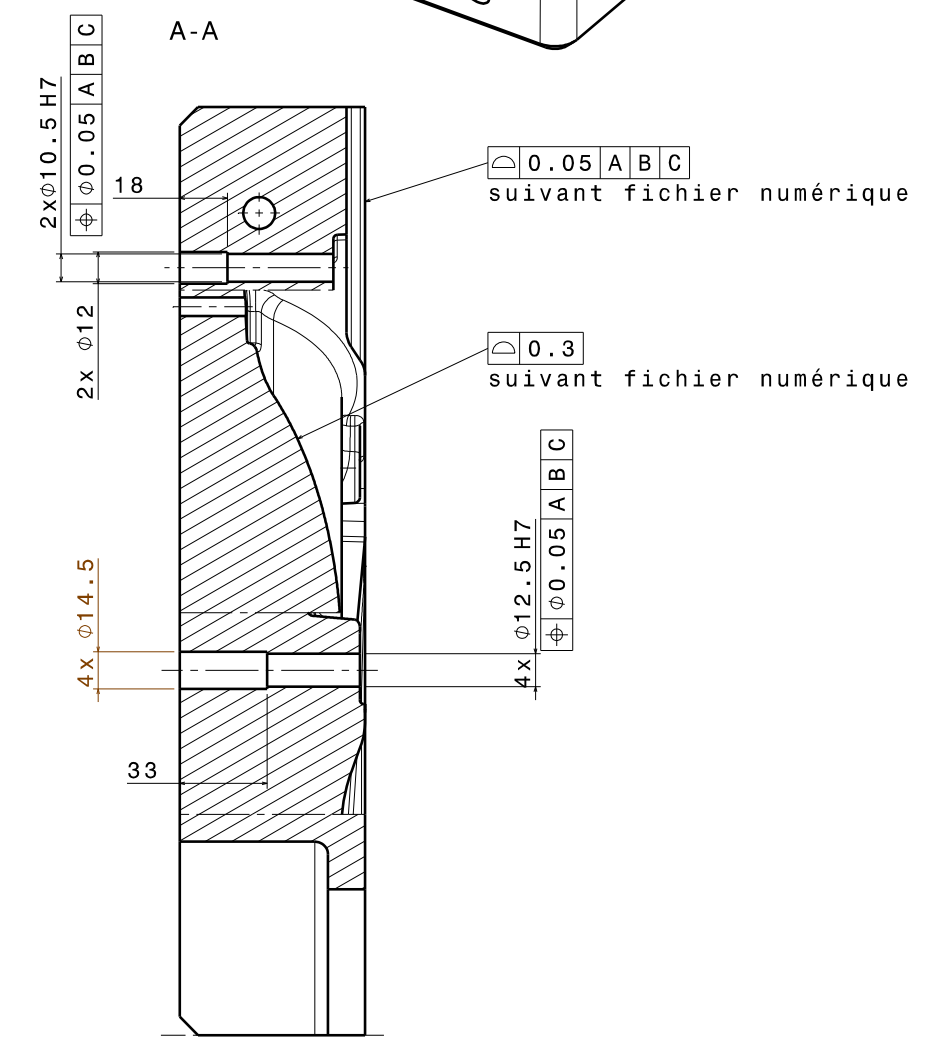
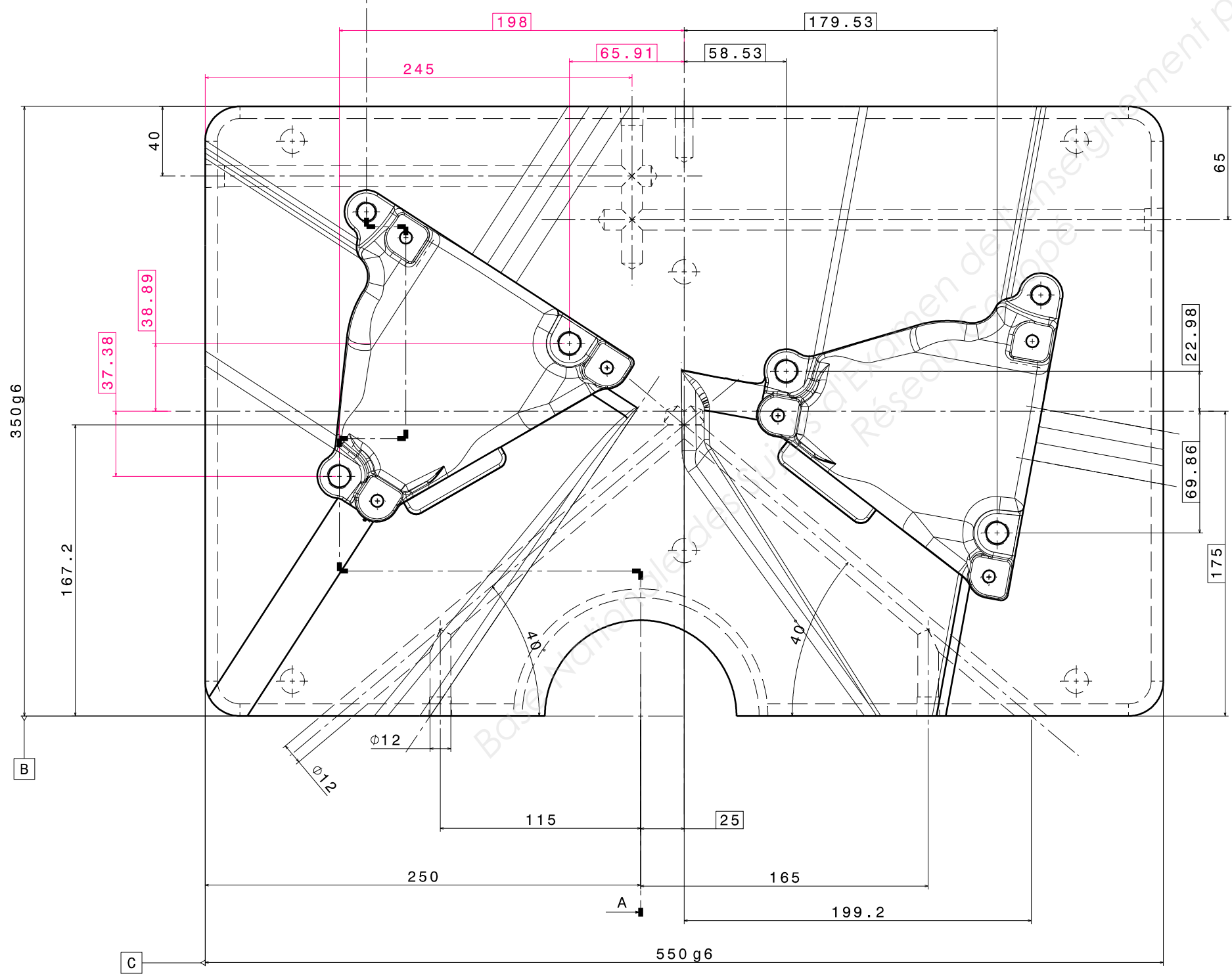
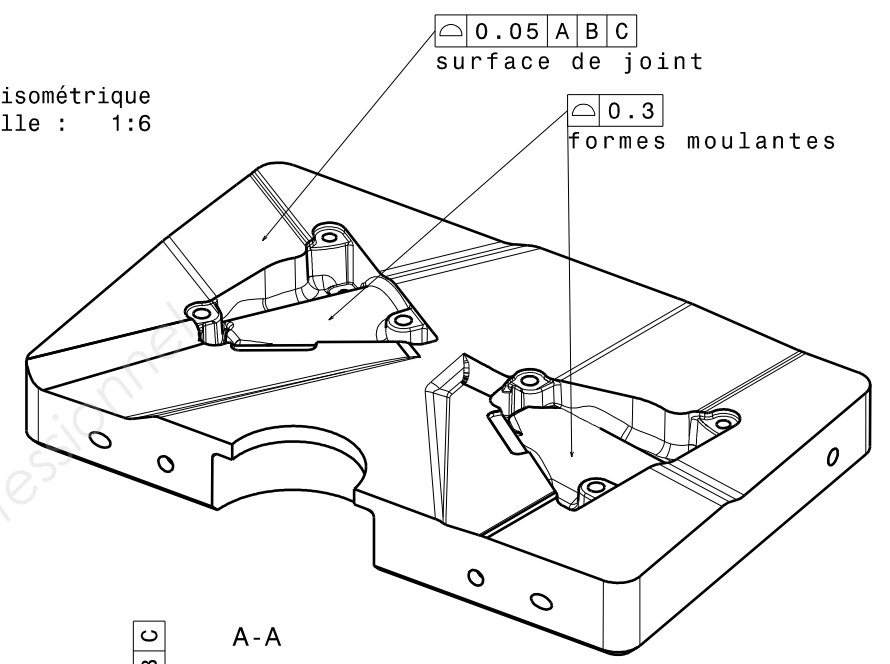
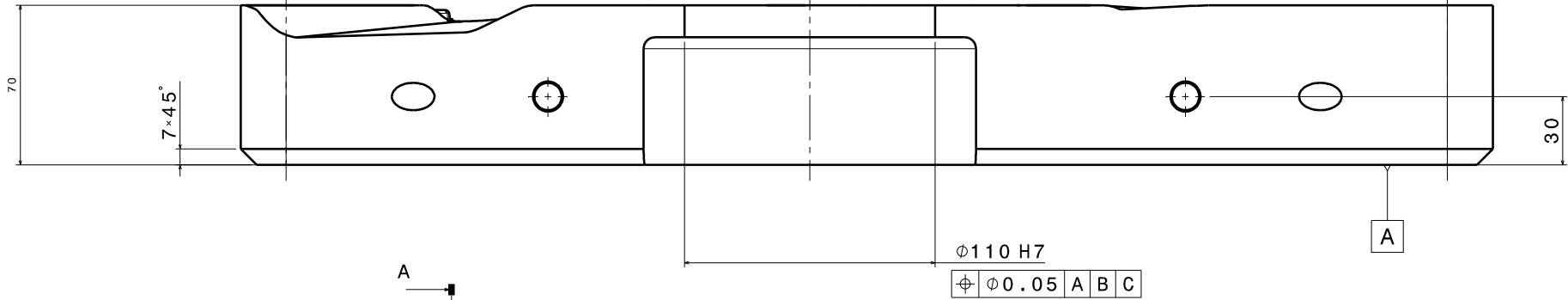
MOULE SUPPORT COMPRESSEUR

Nomenclature

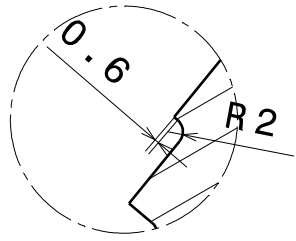
Partie A - page 5/39

COTATION PARTIELLE DE L'EMPREINTE FIXE

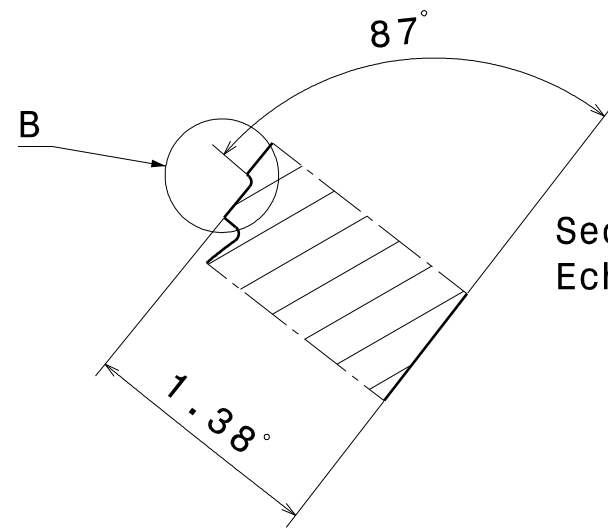
Vue isométrique
Echelle : 1:6



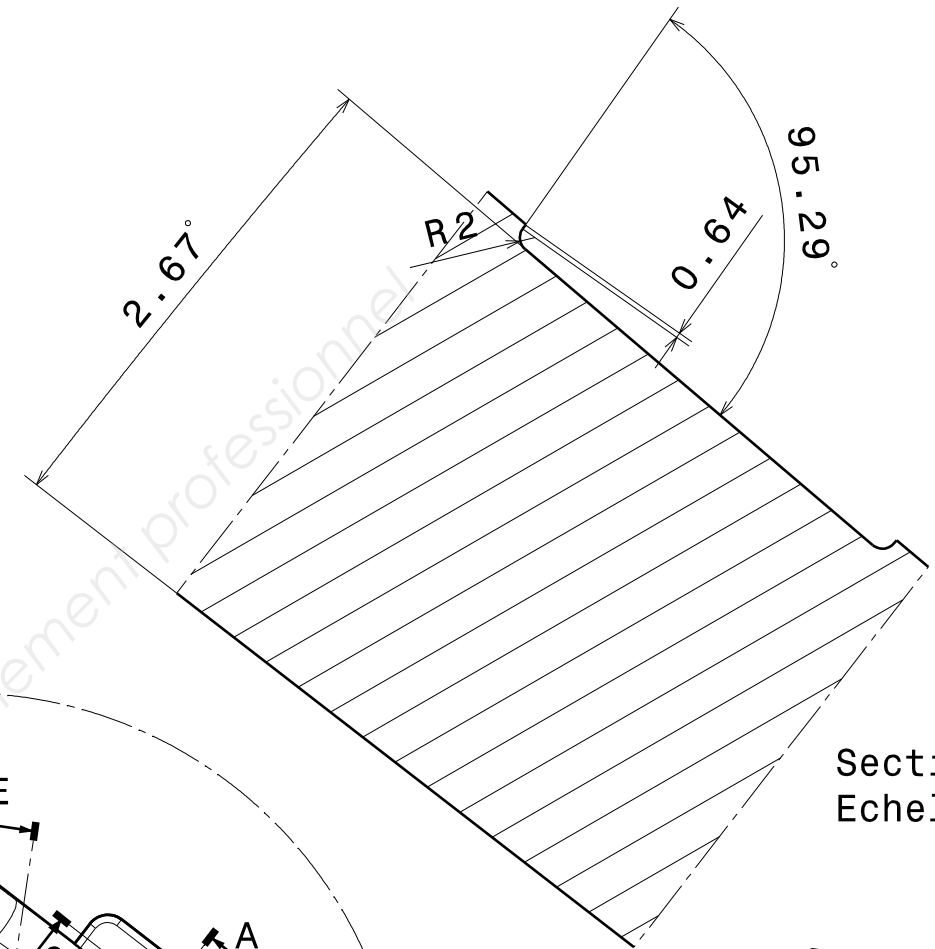
Echelle : 1:3
Matière: X36CrMoV5
TTH trempé : 56HRc
ISO 8015
ISO 2768 mK
Rugosité générale : Ra1.6



Détail B
Echelle : 1:1

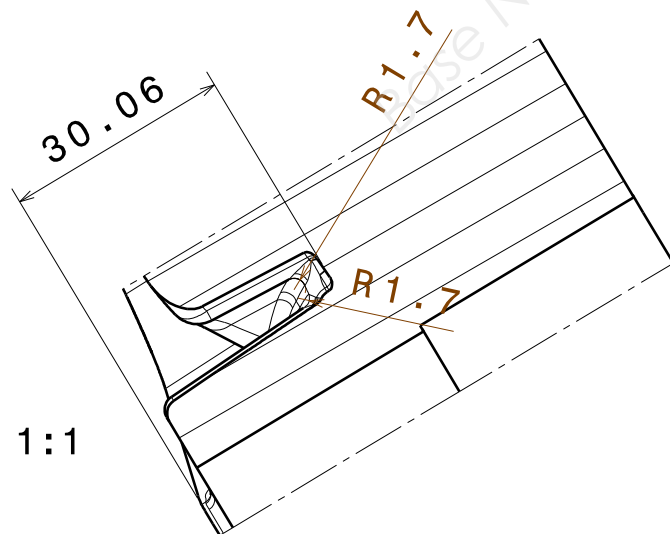
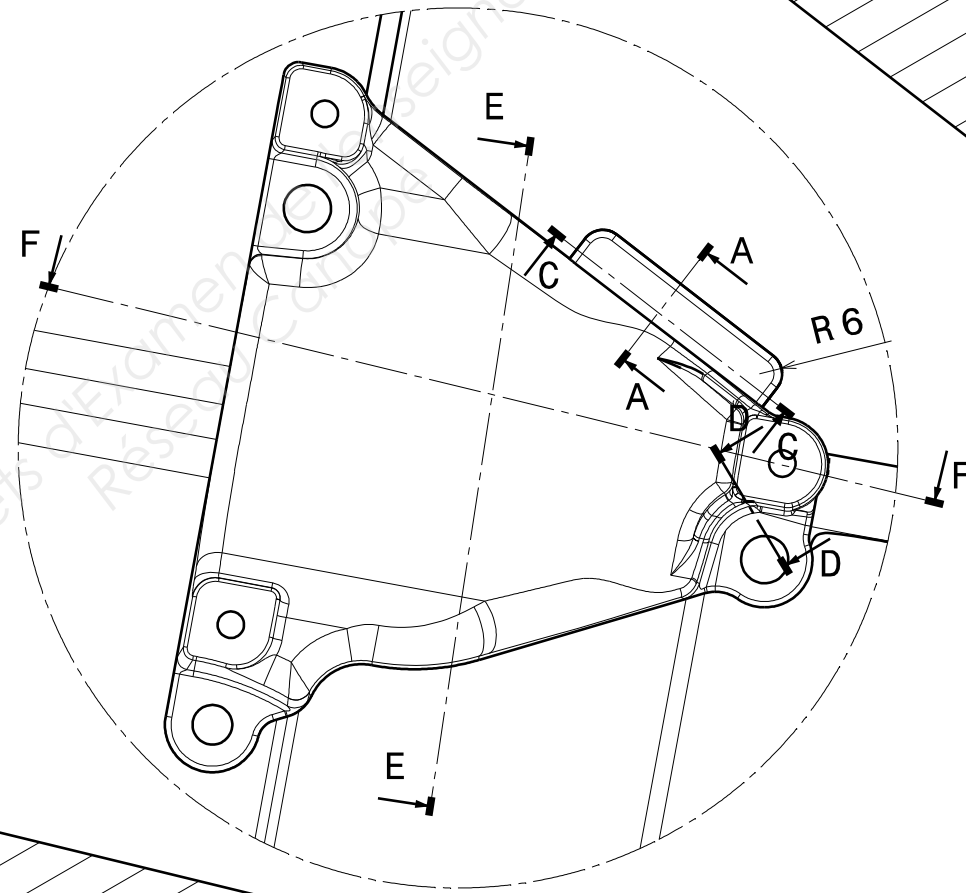


Section A-A
Echelle : 1:2

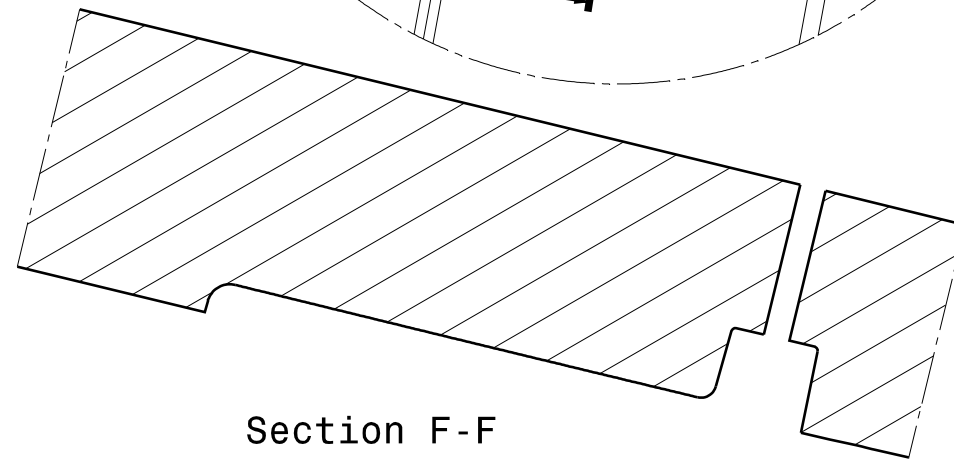


Section C-C
Echelle : 1:1

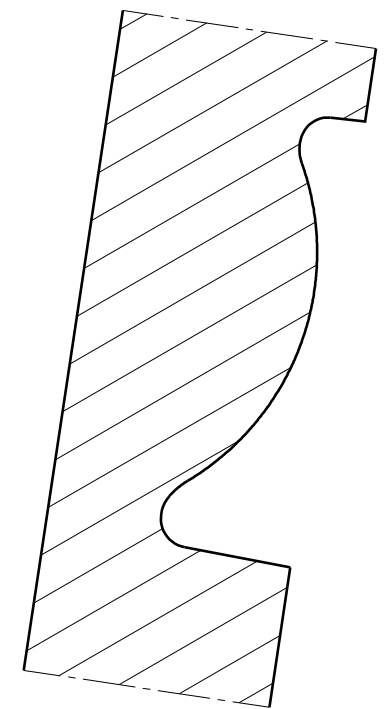
Cotation partielle de l'empreinte gauche



Coupe D-D
Echelle : 1:1



Section F-F
Echelle : 1:2



Section E-E
Echelle : 1:2

PARTIE B

DOSSIER TECHNIQUE

Modification talon de lavage :	Page 8
Fiche matière	Page 9
Zones de l'empreinte pour FAO	Page 10
Opération de finitions FAO	Page 11
Hauteur de crête	Page 12
Catalogue fraises	Pages 13 à 15
Conditions d'utilisation des fraises	Page 16
Fiche bouchons de régulation	Page 17
Catalogue forets	Pages 18 à 22
Conditions d'utilisation des forets	Pages 23 et 24
Usinage sans chute	Pages 25 et 26
Régimes d'usinage en électroérosion	Page 27
Fiches techniques machines d'électroérosion	Page 28

MODIFICATION DU TALON DE LAVAGE

Afin de modifier la forme et l'emplacement des talons de lavage, il a été choisi de recharger par soudure les zones des anciens talons de lavage et d'usiner les nouveaux en interne dans l'atelier maintenance outillage. Le bureau outillage a listé les opérations à effectuer suivantes :

Tâches	Pièces	Ressources	Durées
Démontage partie mobile	Moule	Ajustage	6 h
Recharge soudure	Plaque empreinte mobile	Recharge outillage	2 j
Usinage nouveaux talons de lavage, passages éjecteurs, recharge plan de joint et seuil	Plaque empreinte mobile	Fraiseuse CN 3 axes	6h
Perçage carcasse passages éjecteurs nouveaux talons de lavage	Carcasse	Aléseuse verticale avec visu	2 h
Perçage lavage logement têtes d'éjecteurs	Plaque d'éjection	Aléseuse verticale avec visu	3h
Remontage partie mobile et moule	Moule	Ajustage	8h

Remarque : l'opération de recharge par soudure, nécessite un préchauffage et des revenus, ce qui prendra 2 journées complètes de travail, soit 16 heures de travail consécutives.

Les opérations d'usinage sur machines CN doivent se faire en continu, les opérations d'ajustage peuvent se réaliser sur plusieurs journées.

Fraiseuse petites capacités, courses en mm X 350 Y250 Z400

Fraiseuse grandes capacités, courses en mm X1000 Y500 Z650

FICHE MATIERE X36 Cr Mo V 5

Composition chimique

moyenne en %

C	Cr	Mo	V
0,36	5,00	1,10	0,50

Domaines d'application

Moules de coulée sous pression d'alliage léger, matrices d'estampage, frettes, empreintes pour l'injection et la compression des matières plastiques.

Etat de livraison

Recuit globulisé pour 220 HB maxi.

Traitements thermiques

• Recuit d'adoucissement

Adoucissement	740-780 °C
Refroidissement	lent au four
Dureté	170 HB maxi

• Trempe

Température	1000-1040 °C
Milieu de trempe	air, huile ou bain chaud 500-550 °C
Dureté après trempe	53 HRC

• Revenu

° C	100	200	300	400	500	550	600
HRC	52	52	52	52	53	52	47

Soudage

Procédé de soudage : TIG (gaz de protection Argon pur).

Métal d'apport: baguettes nues THERMANIT 2343 W66.

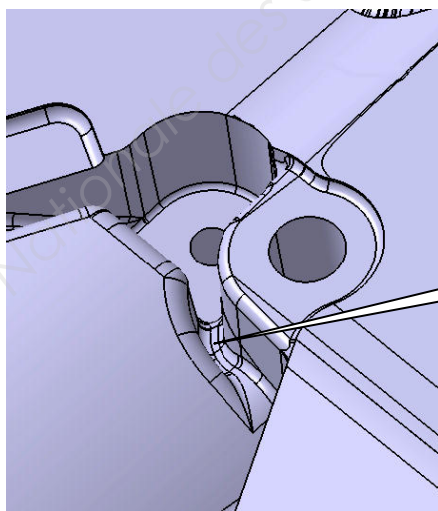
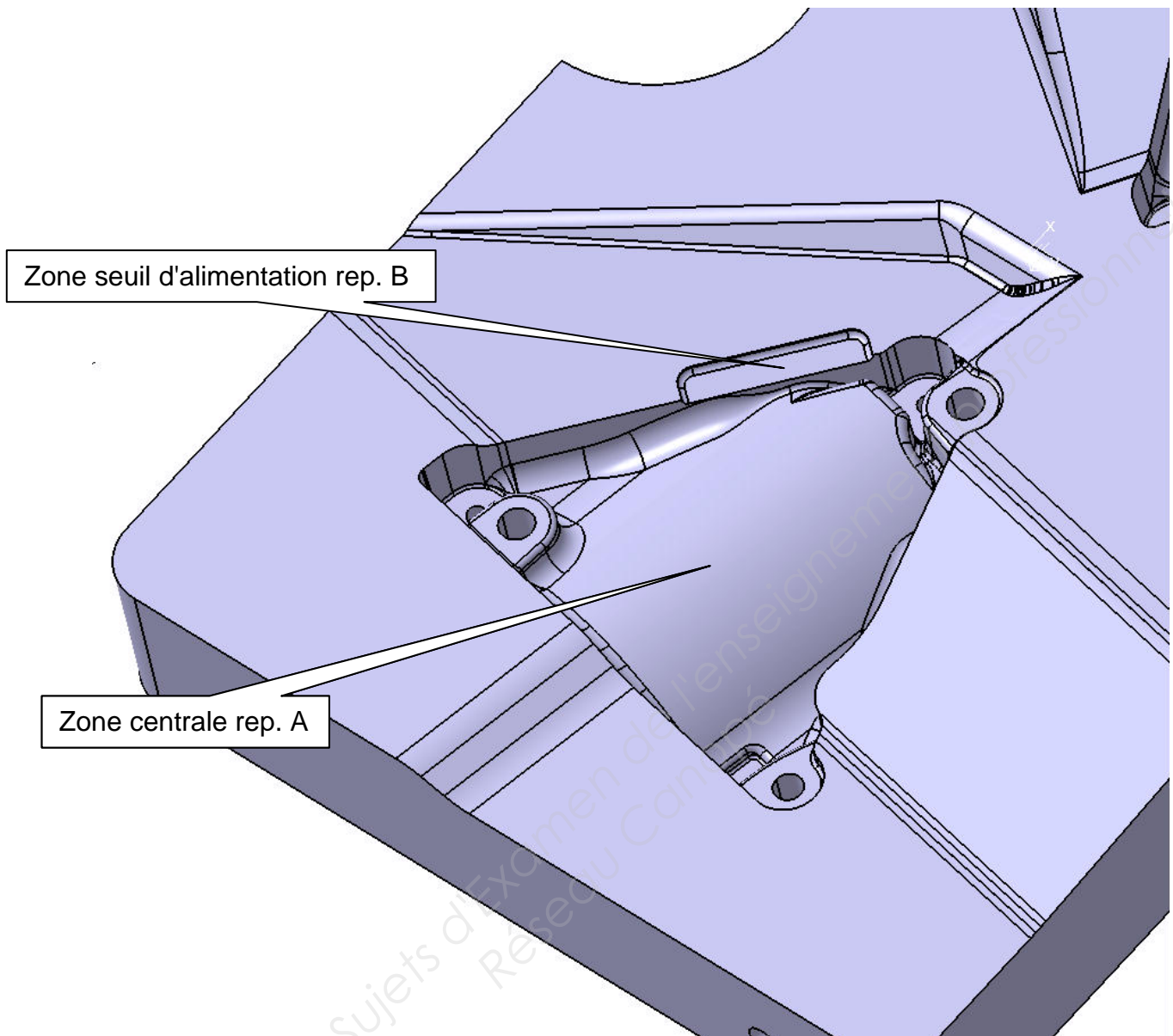
Température de préchauffage : 350 °C.

Préchauffage au four, sinon à l'aide de résistances chauffantes.

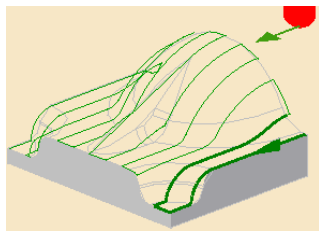
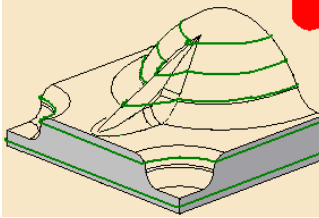
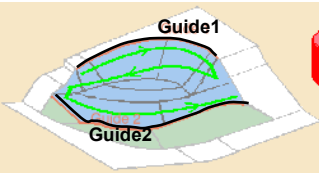
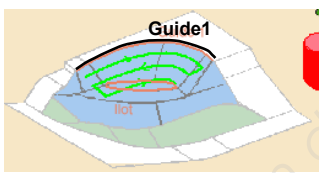
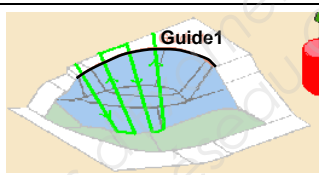
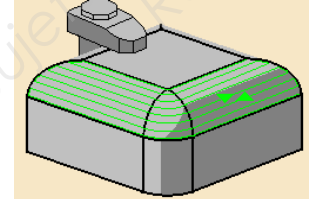
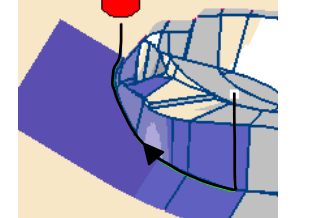
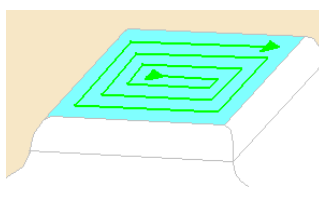
L'homogénéité de la température de préchauffage, ainsi que la vitesse de montée en température sont très importantes pour réduire les déformations. C'est pourquoi nous conseillons un préchauffage au four avec une vitesse de montée en température de 70 à 100 °C/heure.

Traitement Thermique après soudage : 2 revenus à 550-520 °C pendant 2 à 3 heures suivant l'importance du rechargement. Refroidissement lent 70 à 100 °C/heure.

ZONES DE L'EMPREINTE SUR LESQUELLES PORTE L'ETUDE



LOGICIEL DE FAO : OPERATIONS D'USINAGE 1/2 FINITION ET FINITION

Balayage plans parallèles		<p>L'outil balaye la pièce par des trajectoires exécutées dans des plans parallèles verticaux, suivant une direction choisie par le programmeur.</p> <p>Option : aller simple ou aller retour</p>
Contournage niveau Z		<p>L'outil usine la pièce par plans parallèles horizontaux, perpendiculaires à l'axe outil.</p>
Balayage suivant courbes <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation entre contours 		<p>L'outil balaye entre deux courbes « guides » le long d'une trajectoire outil obtenue par interpolation entre ces deux courbes.</p>
Balayage suivant courbe <ul style="list-style-type: none"> • Parallèle à un contour 		<p>L'outil balaye une surface en suivant des courbes décalées, progressivement éloignées ou rapprochées d'un contour « guide » donné.</p>
Balayage suivant courbe <ul style="list-style-type: none"> • Perpendiculaire à un contour 		<p>L'outil balaye une surface à travers un contour dans des plans perpendiculaires au contour.</p>
Balayage suivant isoparamétriques		<p>Permet de sélectionner et d'usiner des bandes de faces suivant leurs isoparamétriques.</p>
Contour bitangent		<p>L'outil reste tangent à deux endroits à la surface. Utilisé pour la reprise à l'intersection de deux surfaces pour enlever les crêtes laissées par une opération précédente. En général le rayon de l'outil est égal à celui de la pièce.</p>
Surfaçage spirale		<p>Détecte automatiquement les surfaces qui sont considérées comme horizontales par rapport à un angle donné par le programmeur. Bon résultat pour l'usinage des zones relativement plates, proches de l'horizontale ($\pm 10^\circ$).</p>

RELATION ENTRE HAUTEUR DE CRETE ET CRITERES D'ETAT DE SURFACE R_t

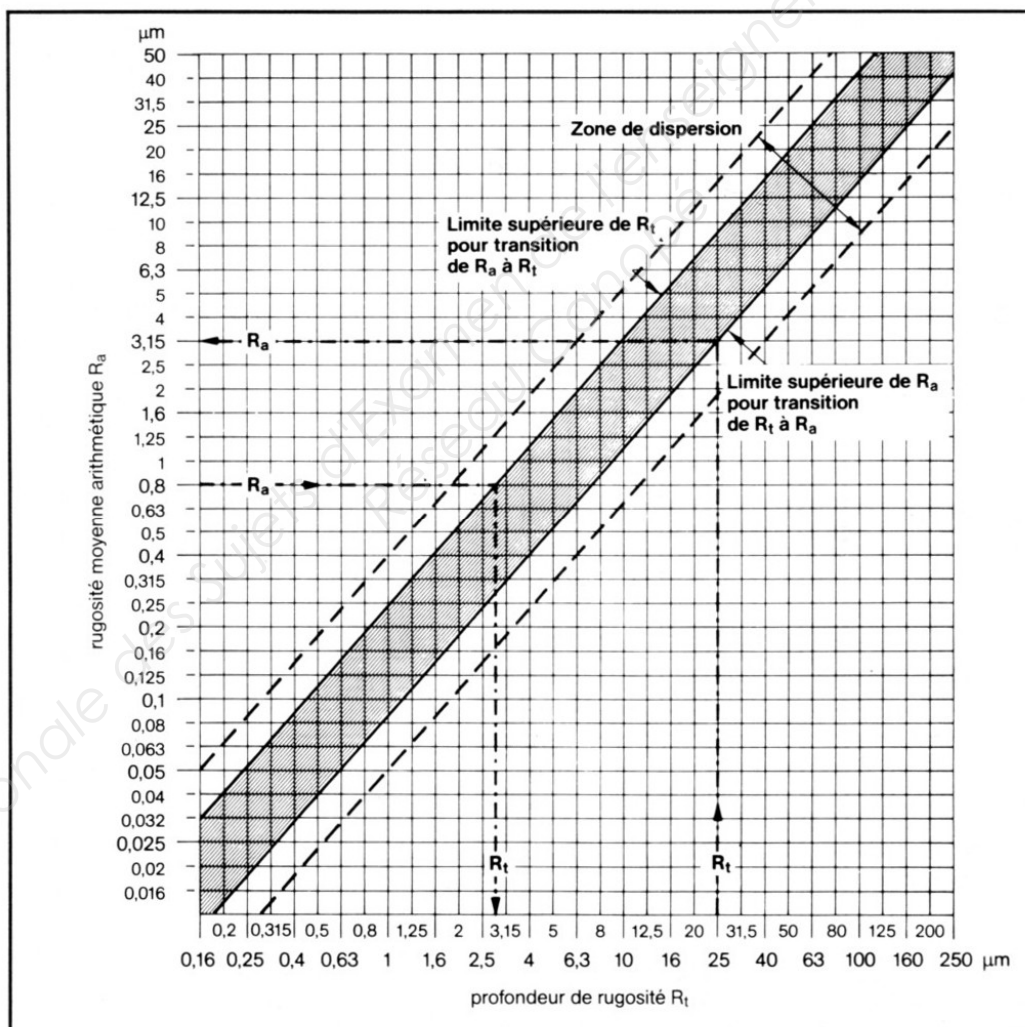
On considère que : $1000 \times \text{hauteur de crête en (mm)} = R_{\text{maxi}} = R_t \text{ exprimé en } \mu\text{m}$

Relation entre critères d'état de surface R_a et R_t :

Le champ quadrillé à l'intérieur de la zone de dispersion (limité par deux lignes droites) englobe au moins 70% des correspondances de rugosité R_a et R_t pour toutes les surfaces produites par enlèvement de copeaux.

Pour déterminer R_t pour R_a donné : Prendre la limite supérieure de R_t pour transition de R_a à R_t .

Pour déterminer R_a pour R_t donné : Prendre la limite supérieure de R_a pour transition de R_t à R_a .



Fraises hémisphériques pour usage général

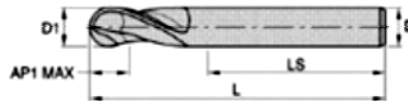
F2AL...WL-WM – bout hémisphérique – pour les aciers mi-durs et trempés

Caractéristiques

- Norme d'usine.
- Queue cylindrique.
- Bout hémisphérique.

Opérations

- Usinage de profil, rainurage et fraisage 3D.
- Pour les moules et matrices et applications médicales.



	D	Ap1 max	LS	L	Z U	Réf. catalogue
1,00	4	1,0	28	40	2	F2AL0100AWL30
1,50	4	1,5	28	40	2	F2AL0150AWL30
2,00	6	2,0	36	45	2	F2AL0200AWL30
3,00	6	3,0	36	45	2	F2AL0300AWL30
4,00	6	4,0	36	45	2	F2AL0400AWL30
5,00	6	5,0	36	50	2	F2AL0500AWL30
6,00	6	6,0	36	50	2	F2AL0600AWL30
8,00	8	8,0	36	60	2	F2AL0800AWL30
10,00	10	10,0	40	70	2	F2AL1000AWM30
12,00	12	12,0	45	75	2	F2AL1200AWM30
16,00	16	16,0	48	80	2	F2AL1600AWM30

Fraises hémisphériques hautes performances

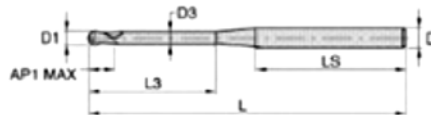
F2AL...WM – Micro – bout hémisphérique – collet allongé

Caractéristiques

- Norme d'usine.
- Queue cylindrique.
- Bout hémisphérique.

Opérations

- Usinage de profil et fraisage 3D.
- Pour les moules et matrices et applications médicales.



D1	D3	D	Ap1 max	L3	LS	L	Z U	Réf. catalogue
0,50	0,46	4	1,0	5	28	65	2	F2AL0050AWM30E050
0,50	0,46	4	1,0	8	28	65	2	F2AL0050AWM30E080
0,60	0,56	4	1,0	6	28	65	2	F2AL0060AWM30E060
0,60	0,56	4	1,0	9	28	65	2	F2AL0060AWM30E090
0,80	0,76	4	1,3	4	27	65	2	F2AL0080AWM30E040
0,80	0,76	4	1,3	8	28	65	2	F2AL0080AWM30E080
0,80	0,76	4	1,3	12	28	65	2	F2AL0080AWM30E120
0,80	0,76	4	1,3	16	28	65	2	F2AL0080AWM30E160
1,00	0,95	4	1,6	3	28	65	2	F2AL0100AWM30E030
1,00	0,95	4	1,6	6	28	65	2	F2AL0100AWM30E060
1,00	0,95	4	1,6	10	28	65	2	F2AL0100AWM30E100
1,00	0,95	4	1,6	16	28	65	2	F2AL0100AWM30E160
1,50	1,44	4	2,4	3	28	65	2	F2AL0150AWM30E030
1,50	1,44	4	2,4	6	28	65	2	F2AL0150AWM30E060
1,50	1,44	4	2,4	10	28	65	2	F2AL0150AWM30E100
1,50	1,44	4	2,4	16	28	65	2	F2AL0150AWM30E160
2,00	1,94	4	3,2	6	28	65	2	F2AL0200AWM30E60
2,00	1,94	4	3,2	10	28	65	2	F2AL0200AWM30E100
2,00	1,94	4	3,2	16	28	65	2	F2AL0200AWM30E160
2,00	1,94	4	3,2	20	28	65	2	F2AL0200AWM30E200
3,00	2,92	4	4,5	8	28	65	2	F2AL0300AWM30E080
3,00	2,92	4	4,5	12	28	65	2	F2AL0300AWM30E120
3,00	2,92	4	4,5	16	28	65	2	F2AL0300AWM30E160
3,00	2,92	4	4,5	30	28	65	2	F2AL0300AWM30E0300
4,00	3,92	6	6,0	6	36	70	2	F2AL0400AWM30E060
4,00	3,92	6	6,0	10	36	70	2	F2AL0400AWM30E100
4,00	3,92	6	6,0	14	36	70	2	F2AL0400AWM30E140
4,00	3,92	6	6,0	16	36	70	2	F2AL0400AWM30E160

Fraises Toriques de finition hautes performances

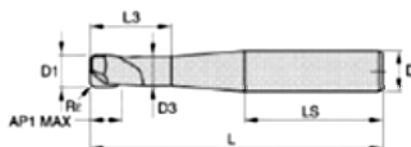
F4AT...WS-WM-WL – bout toroïdal

Caractéristiques

- Norme d'usine.
- Queue cylindrique.
- Toroïdal - coupe au centre.

Opérations

- Usinage de profil, rainurage, ramping et fraisage 3D.
- Pour les moules et matrices, le secteur des poids lourds et les applications médicales.

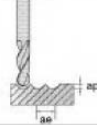



D1	D3	D	Ap1 max	L3	LS	L	Rr	Z U	Réf. catalogue
4,00	3,80	6	2,0	10	32	45	0,50	4	F4AT0400AWS20R005
4,00	3,80	6	2,0	10	32	45	1,00	4	F4AT0400AWS20R010
5,00	4,80	6	2,5	12	36	50	0,50	4	F4AT0500AWS20R005
5,00	4,80	6	2,5	12	36	50	1,00	4	F4AT0500AWS20R010
6,00	5,80	6	3,0	12	36	50	0,50	4	F4AT0600AWS20R005
6,00	5,80	6	3,0	12	36	50	2,00	4	F4AT0600AWS20R020
6,00	5,80	6	6,0	42	36	80	0,30	4	F4AT0600AWL20R003
6,00	5,80	6	6,0	42	36	80	0,50	4	F4AT0600AWL20R005
6,00	5,80	6	6,0	42	36	80	1,00	4	F4AT0600AWL20R010
8,00	7,80	8	4,0	20	36	60	0,50	4	F4AT0800AWM20R005
8,00	7,80	8	4,0	20	36	60	1,00	4	F4AT0800AWM20R010
8,00	7,80	8	4,0	20	36	60	2,00	4	F4AT0800AWM20R020
8,00	7,80	8	8,0	52	36	90	0,50	4	F4AT0800AWL20R005
8,00	7,80	8	8,0	52	36	90	1,00	4	F4AT0800AWL20R010
8,00	7,80	8	8,0	52	36	90	1,50	4	F4AT0800AWL20R015
8,00	7,80	8	8,0	52	36	90	2,00	4	F4AT0800AWL20R020
10,00	9,70	10	10,0	58	40	100	0,50	4	F4AT1000AWL20R005
10,00	9,70	10	10,0	58	40	100	1,00	4	F4AT1000AWL20R010
10,00	9,70	10	10,0	58	40	100	1,50	4	F4AT1000AWL20R015
10,00	9,70	10	10,0	58	40	100	2,00	4	F4AT1000AWL20R020
10,00	9,70	10	10,0	58	40	100	2,50	4	F4AT1000AWL20R025
10,00	9,80	10	5,0	24	40	70	0,50	4	F4AT1000AWM20R005
10,00	9,80	10	5,0	24	40	70	1,00	4	F4AT1000AWM20R010
10,00	9,80	10	5,0	24	40	70	1,50	4	F4AT1000AWM20R015
10,00	9,80	10	5,0	24	40	70	2,00	4	F4AT1000AWM20R020
10,00	9,80	10	5,0	24	40	70	2,50	4	F4AT1000AWM20R025
12,00	11,70	12	12,0	62	45	110	1,00	4	F4AT1200AWX20R010
12,00	11,70	12	12,0	62	45	110	1,50	4	F4AT1200AWX20R015
12,00	11,70	12	12,0	62	45	110	2,00	4	F4AT1200AWX20R020
12,00	11,70	12	12,0	62	45	110	3,00	4	F4AT1200AWX20R030
12,00	11,80	12	6,0	24	45	75	0,50	4	F4AT1200AWL20R005
12,00	11,80	12	6,0	24	45	75	1,00	4	F4AT1200AWL20R010
12,00	11,80	12	6,0	24	45	75	1,50	4	F4AT1200AWL20R015
12,00	11,80	12	6,0	24	45	75	2,00	4	F4AT1200AWL20R020
12,00	11,80	12	6,0	24	45	75	3,00	4	F4AT1200AWL20R030

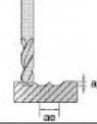

CONDITIONS D'UTILISATION DES FRAISES

La matière de la pièce à usiner fait partie du groupe P4

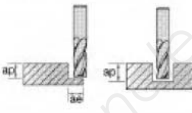

F2AL...AWL/M30..

		Réduire la vitesse de 20 % pour les applications de rainurage											
	Application	Vc KC637M	Avance par dent fz (mm/dt) recommandée pour les opérations d'usinage de profil. Pour les opérations de rainurage, réduire fz de 20 %.										
	Fraisage 3D		D1 - Diamètre (mm)										
Groupe	ap	ae	m/min	1	2	3	4	5	6	8	10	12	16
P4	0.05XD	0.05XD	250	0,020	0,050	0,050	0,080	0,080	0,120	0,120	0,180	0,220	0,270
P5	0.05XD	0.05XD	170	0,010	0,030	0,030	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150	0,210
P6	0.05XD	0.05XD	170	0,010	0,030	0,030	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150	0,210
M1	0.05XD	0.05XD	200	0,010	0,030	0,030	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150	0,210
K1	0.05XD	0.05XD	430	0,020	0,050	0,050	0,080	0,080	0,120	0,120	0,180	0,220	0,270
K2	0.05XD	0.05XD	400	0,020	0,050	0,050	0,080	0,080	0,120	0,120	0,180	0,220	0,270
H1	0.05XD	0.05XD	250	0,020	0,050	0,050	0,080	0,080	0,120	0,120	0,180	0,220	0,270
H2	0.05XD	0.05XD	200	0,010	0,030	0,030	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150	0,210
H3	0.05XD	0.05XD	160	0,010	0,030	0,030	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150	0,210
H4	0.05XD	0.05XD	115	0,010	0,030	0,030	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150	0,210

F2AL...AWM30E...

		Réduire la vitesse de 20 % pour les applications de rainurage											
	Application	Vc KC637M	Avance par dent fz (mm/dt) recommandée pour les opérations d'usinage de profil. Pour les opérations de rainurage, réduire fz de 20 %.										
	Fraisage 3D		D1 - Diamètre (mm)										
Groupe	ap	ae	m/min	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0		
P2	0.05XD	0.05XD	140	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
P3	0.05XD	0.05XD	120	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
P4	0.05XD	0.05XD	100	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
P5	0.05XD	0.05XD	120	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
P6	0.05XD	0.05XD	100	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
K1	0.05XD	0.05XD	170	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
K2	0.05XD	0.05XD	150	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
H1	0.05XD	0.05XD	100	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,050	0,050	0,050		
H2	0.05XD	0.05XD	90	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,030	0,030		
H3	0.05XD	0.05XD	60	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,030	0,030		
H4	0.05XD	0.05XD	40	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,030	0,030	0,030		

F4AT...AWS/M/L/X20/30R...

		Réduire la vitesse de 20 % pour les applications de rainurage											
	Application	Vc KC637M	Avance par dent fz (mm/dt) recommandée pour les opérations d'usinage de profil. Pour les opérations de rainurage, réduire fz de 20 %.										
	Fraisage 3D		D1 - Diamètre (mm)										
Groupe	ap	ae	m/min	4	5	6	8	10	12				
P4	0.05XD	0.05XD	210	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				
P5	0.05XD	0.05XD	200	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				
P6	0.05XD	0.05XD	195	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				
K1	0.05XD	0.05XD	410	0,080	0,080	0,120	0,180	0,180	0,220				
K2	0.05XD	0.05XD	400	0,080	0,080	0,120	0,180	0,180	0,220				
H1	0.05XD	0.05XD	210	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				
H2	0.05XD	0.05XD	190	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				
H3	0.05XD	0.05XD	150	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				
H4	0.05XD	0.05XD	100	0,050	0,050	0,080	0,120	0,120	0,150				

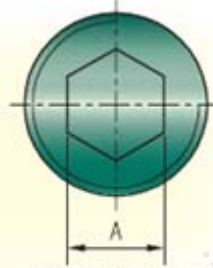
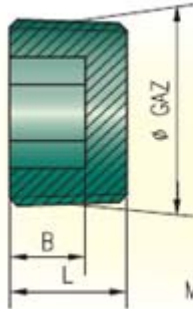
REGULATION PLAQUE PORTE-EMPREINTE FIXE

**1013 → 1016
1203**

BOUCHON FILETE CONIQUE ACIER

STEEL TAPER THREADED PLUG
VERSCHLUSSSCHRAUBE KONISCH AUS STAHL

FILETAGE NF E 03.004



Mat : Acier cadmié ou zingué bichromaté

REF. 1013 Ø=3/4 GAZ

1013

L	8	10	11	13	17
B	5	6	7	8	11
A/plat	5	6	8	10	14
GAZ	1/8 5-10	1/4 8-13	3/8 12-17	1/2 15-21	3/4 20-27
REFERENCES	1203	1015	1016	1014	1013

14.23 FILETAGE AU PAS DU GAZ

Profil Whitworth

Ø nominal		Pas		Ø de perçage	Ø nominal		Pas		Ø de perçage
Pouces	mm	Filets au pouce	en mm		Pouces	mm	Filets au pouce	en mm	
1/8	9,73	28	0,907	8,70	5/8	22,91	14	1,814	21
1/4	13,15	19	1,337	11,75	3/4	26,44	14	1,814	24,5
3/8	16,66	19	1,337	15,5	7/8	30,20	14	1,814	28,25
1/2	20,95	14	1,814	19	1"	33,25	11	2,309	30,50