

**BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
ÉTUDE et RÉALISATION d'OUTILLAGES  
de MISE en FORME des MATÉRIAUX**

**ÉPREUVE E5 : ÉTUDE TECHNIQUE**

**Durée de l'épreuve : 4 heures**

**Coefficient : 2**

**SESSION : 2017**

**CALCULATRICE AUTORISÉE**

*Sont autorisées 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'imprimante.*

*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 candidats, la consultation de notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.*

**AUCUN DOCUMENT AUTORISÉ**

**CE SUJET CONTIENT 3 PARTIES. Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.**

- **PARTIE A : PRESENTATION GÉNÉRALE & DOSSIER TECHNIQUE**
- **PARTIE B : DOSSIER RESSOURCES**
- **PARTIE C : DOSSIER TRAVAIL DEMANDÉ & DOCUMENTS RÉPONSES**

**Toutes les parties du travail demandé sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.**

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

<b>TEMPS CONSEILLÉS</b>	
Lecture du sujet	30 min
Partie C1	45 min
Partie C2	10 min
Partie C3	90 min
Partie C4	20 min
Partie C5	15 min
Partie C6	30 min

**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).

BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	<b>SUJET</b>	SESSION 2017
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET	

# PARTIE A

## PRESENTATION GENERALE & DOSSIER TECHNIQUE

### OUTILLAGE D'INJECTION PLASTIQUE « COQUE SUPERIEURE »

- Page 1 - Présentation générale.
- Page 2 - Définition de la pièce plastique à produire.
- Page 3 - Dessin d'ensemble de l'outillage « coque supérieure ».
- Page 4 - Nomenclature de l'outillage « coque supérieure ».
- Page 5 - Dessin de définition du bloc empreinte partie fixe (BEPF).
- Page 6 - Gamme de fabrication du bloc empreinte partie fixe (BEPF).
- Page 7 - Dessin de l'électrode et son système de montage.
- Page 8 - Dessin de l'assemblage minimal pour le réglage de la fermeture du tiroir.
- Page 9 - Dessin de définition du coin de verrouillage.
- Page 10 - Dessin de définition de la plaquette d'usure.
- Page 11 - Dessin de définition du pavé rapporté en partie fixe.

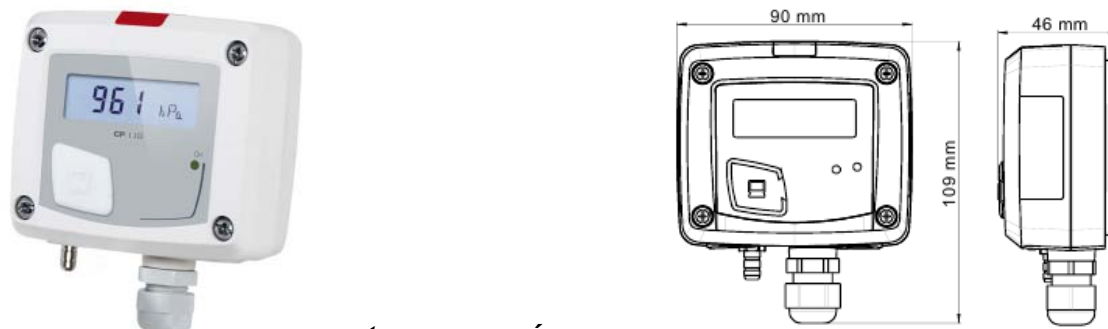
BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	<b>SUJET</b>	SESSION 2017
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET	

**PRESENTATION GENERALE** : l'étude est basée sur un des produits fabriqués par un groupe spécialisé dans les instruments de mesure.

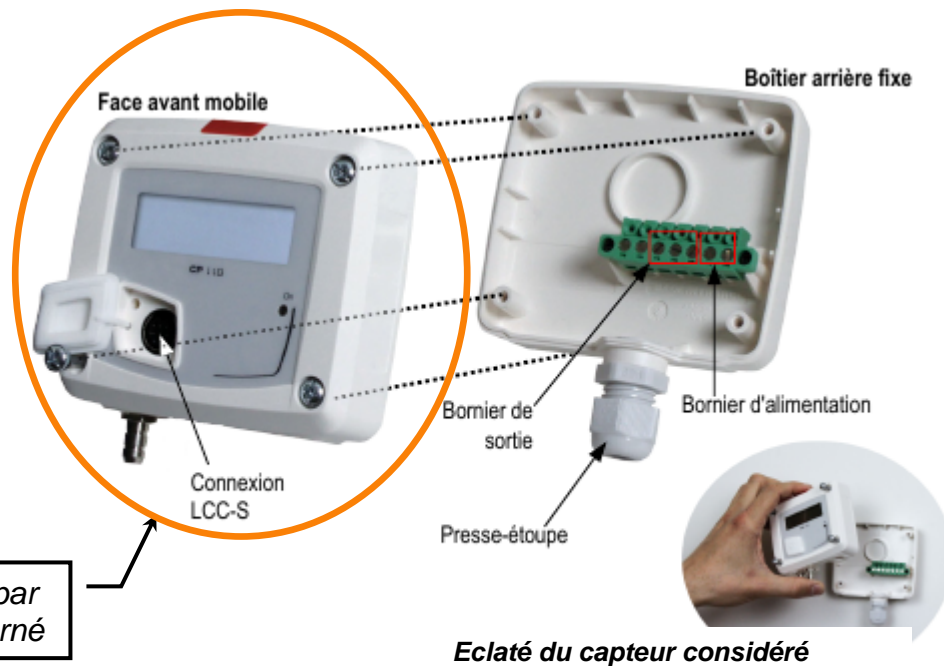
Exemples d'instruments fabriqués



Le sujet portera sur la production de la coque supérieure d'un capteur transmetteur de pression atmosphérique.



capteur concerné

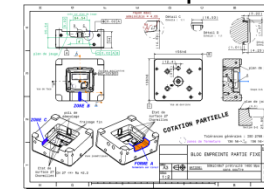


Eclaté du capteur considéré

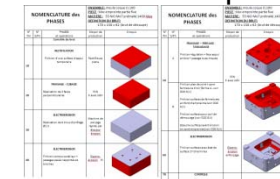
L'outillage réalisé pour cette production (25000 pièces/an) est un outillage mono empreinte à tiroir (voir dessin d'ensemble et nomenclature page 3/26 + page 4/26). La définition de la pièce à produire est fournie sur la page 2/26.

Le sujet portera globalement sur la partie fixe de l'outillage. Outre le dessin d'ensemble et la nomenclature, le dossier technique (partie A) regroupe les documents suivants :

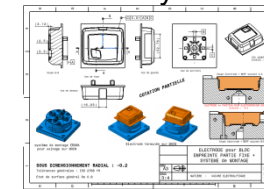
- Page 5/26 : dessin de définition du bloc empreinte partie fixe (BEPF).



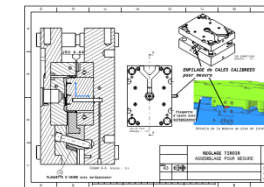
- Page 6/26 : gamme de fabrication du bloc empreinte partie fixe (BEPF).



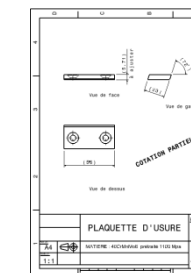
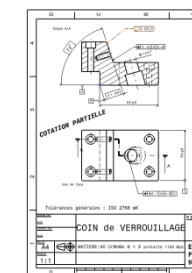
- Page 7/26 : dessin de l'électrode et son système de montage.



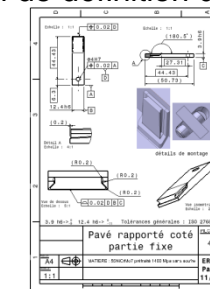
- Page 8/26 : dessin d'ensemble de l'assemblage minimal pour le réglage de la fermeture du tiroir.

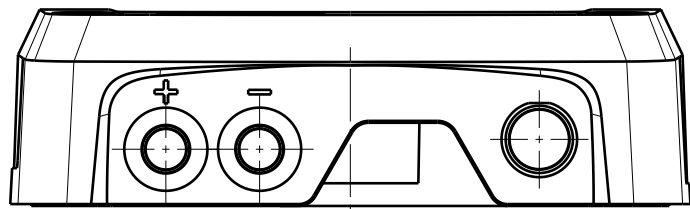


- Page 9 et 10/26 : dessins de définition du coin de verrouillage et de la plaquette d'usure associée.

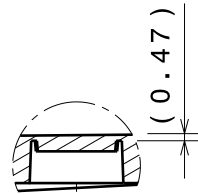


- Page 11/26 : dessin de définition du pavé rapporté en partie fixe

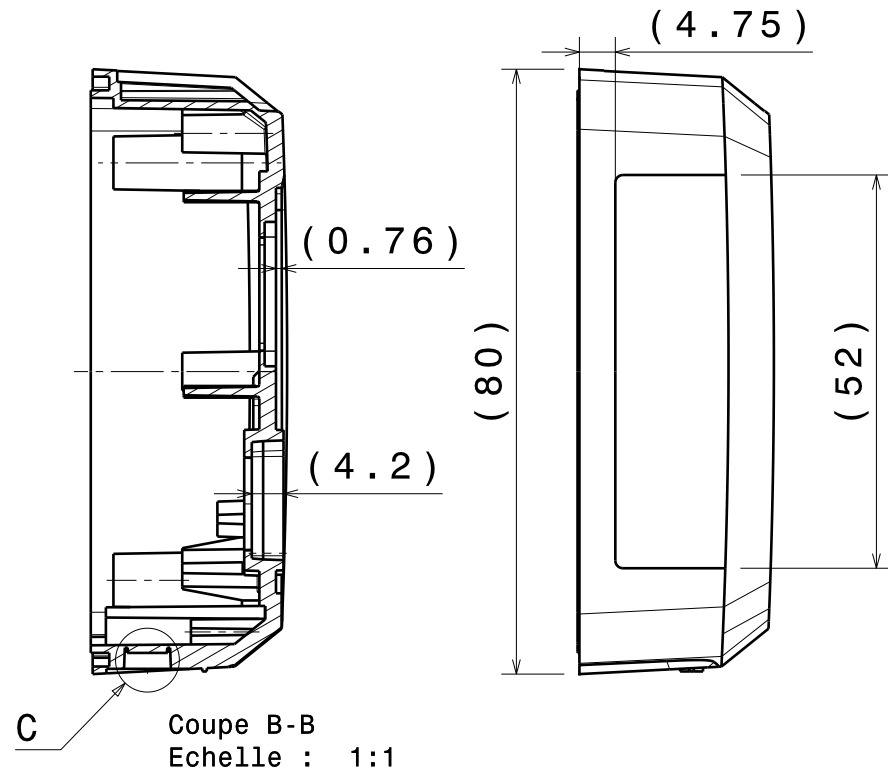
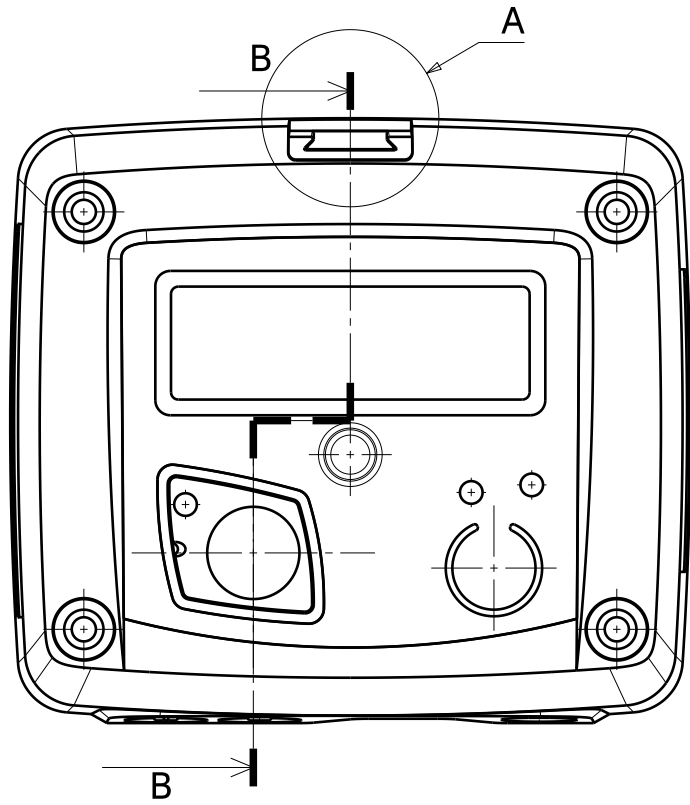
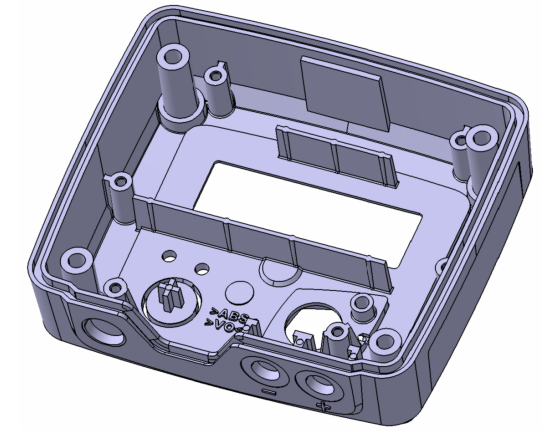
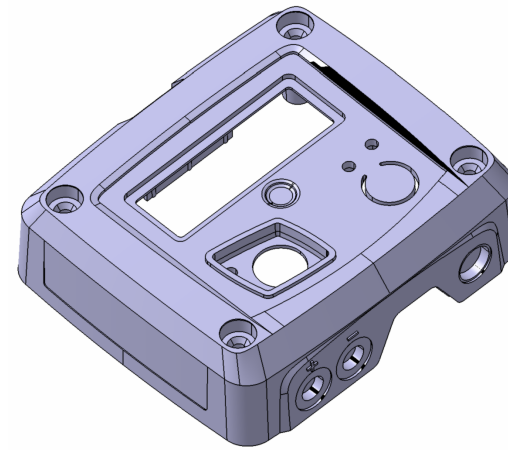




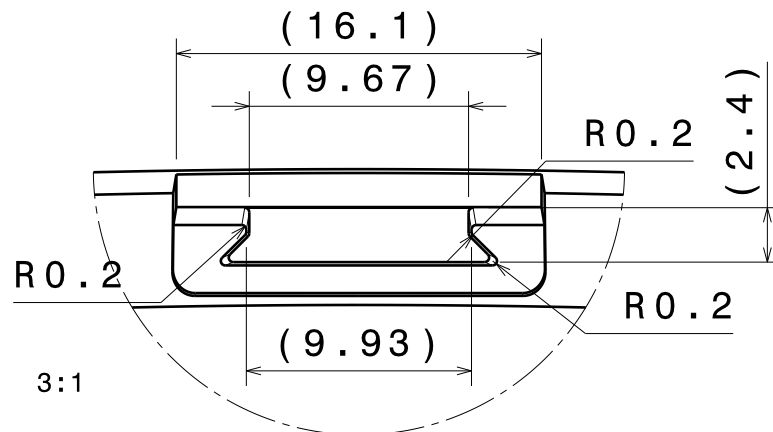
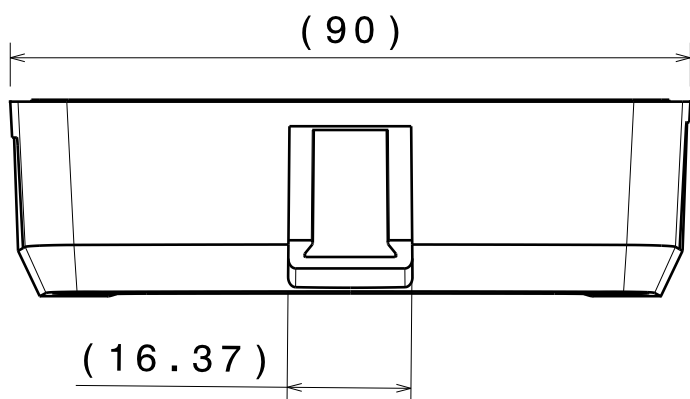
Vue de dessous  
Echelle : 1:1



Détail C - *zone sécable*  
Echelle : 2:1

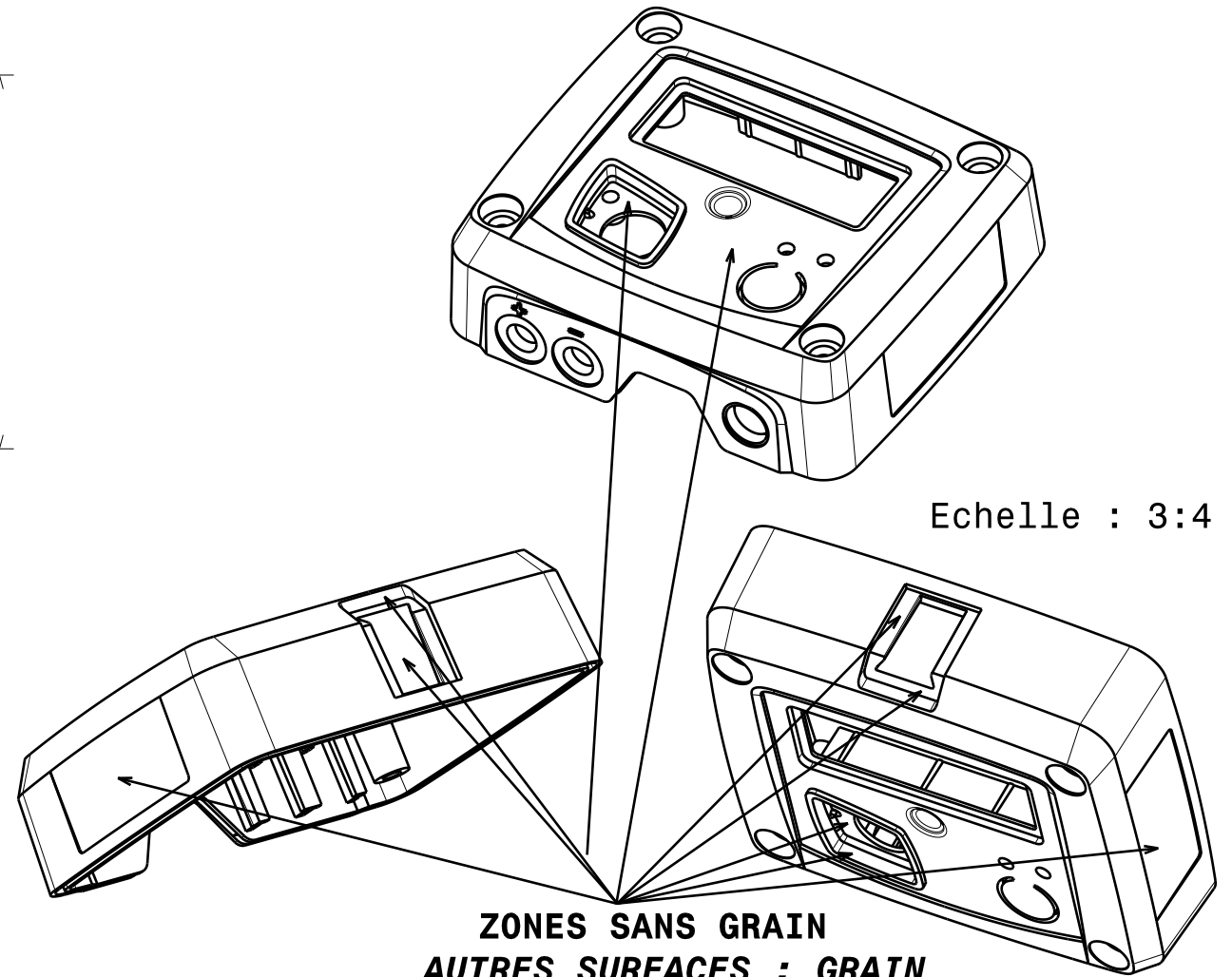


Coupe B-B  
Echelle : 1:1



Détail A  
Echelle : 3:1

**COTATION PARTIELLE**



Echelle : 3:4

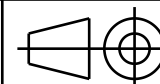
ZONES SANS GRAIN  
AUTRES SURFACES : GRAIN  
CHARMILLES CH24

Tolérances générales : NFT 58-000-F

# COQUE SUPERIEURE

FORMAT:

A3



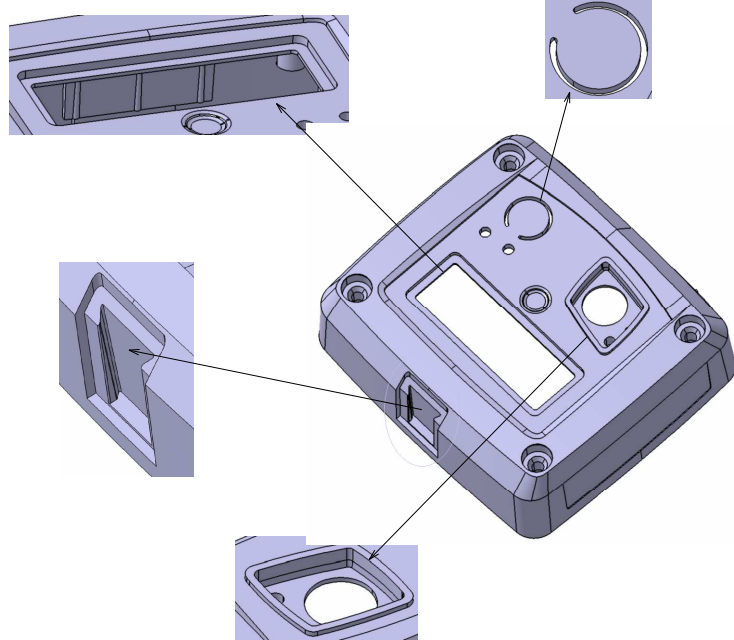
MATIERE : ABS V0 RAL 9010 retrait =0.5%

ECHELLE:

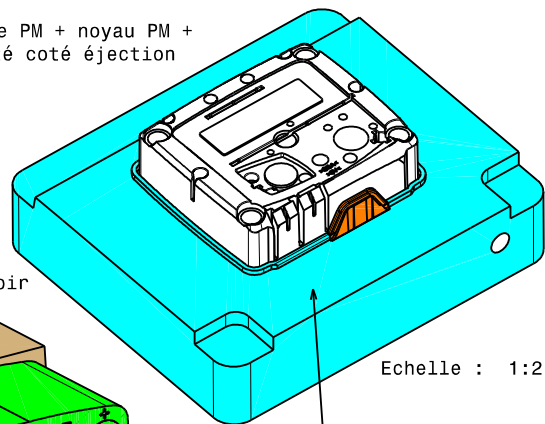
**ERET**  
**Page**  
**2/26**



Détails de la pièce produite

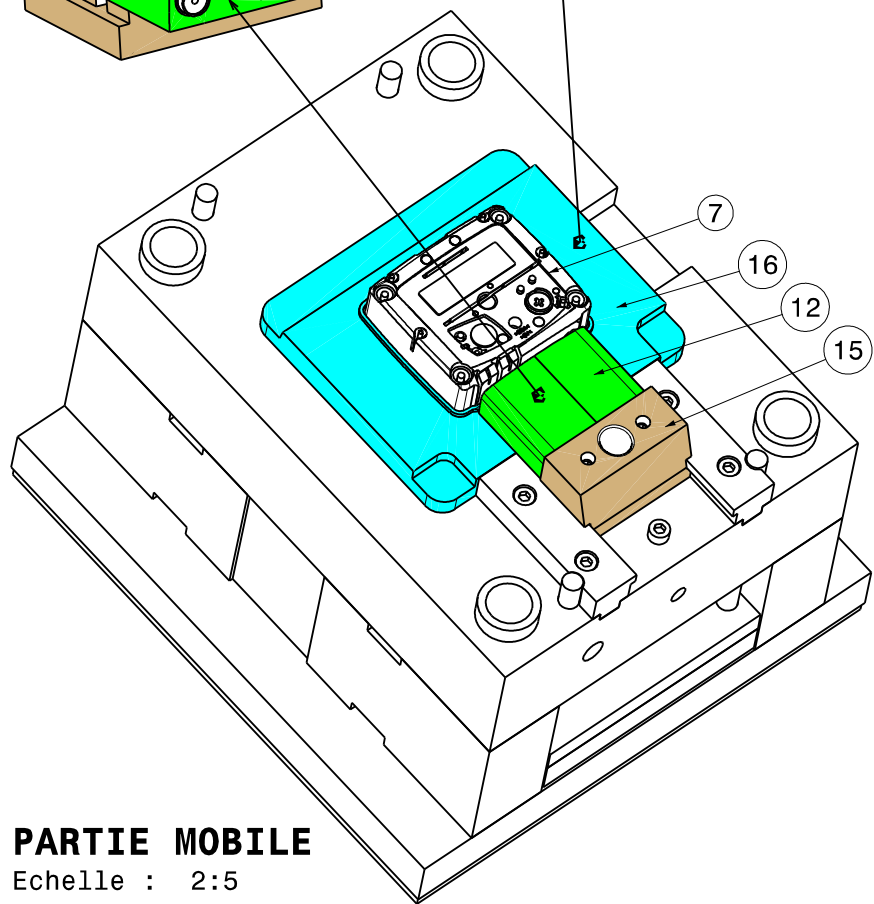
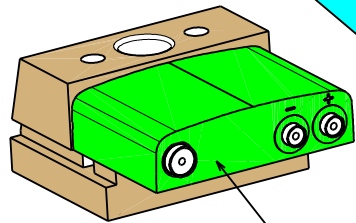


Bloc empreinte PM + noyau PM + pavé rapporté coté éjection



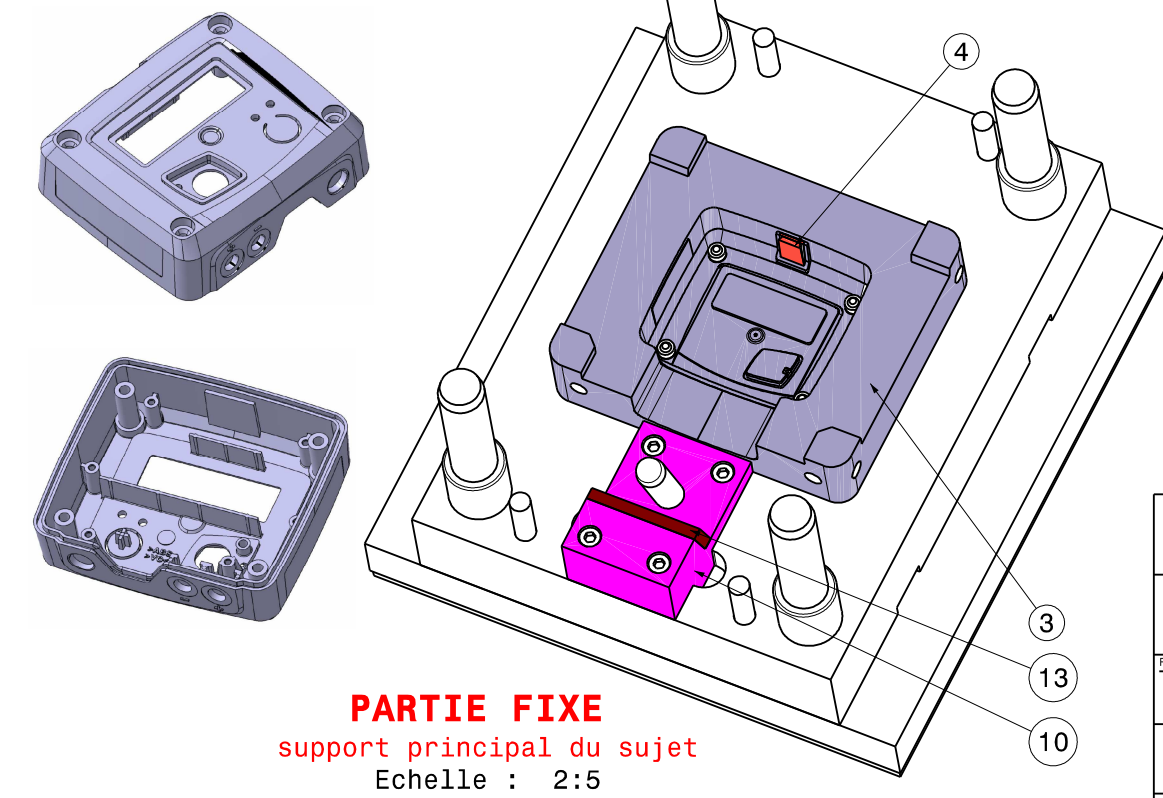
Echelle : 1:2

Vue isométrique du tiroir  
Echelle : 2:3



**PARTIE MOBILE**

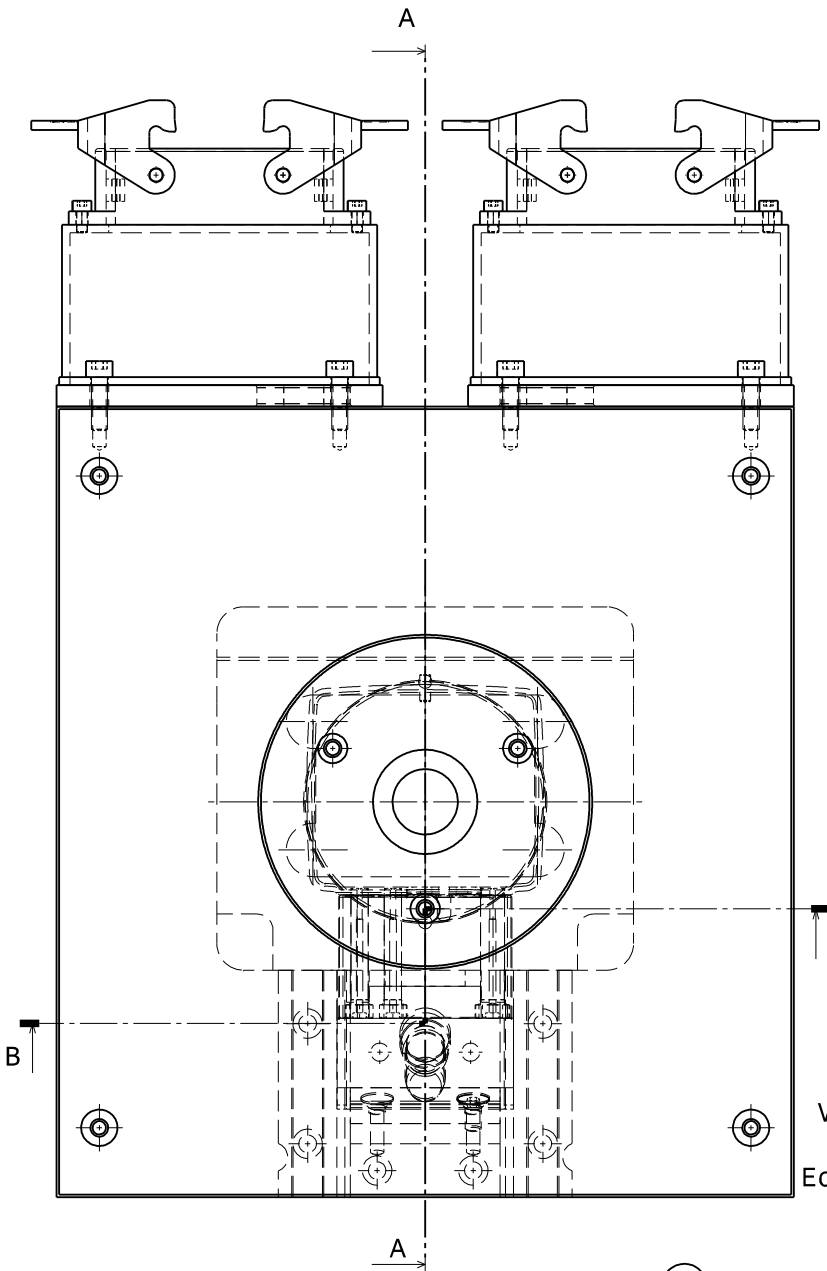
Echelle : 2:5



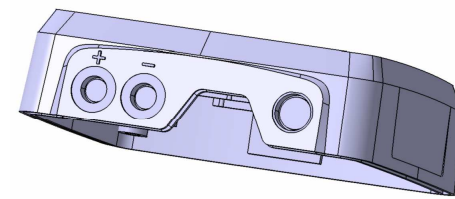
**PARTIE FIXE**

support principal du sujet

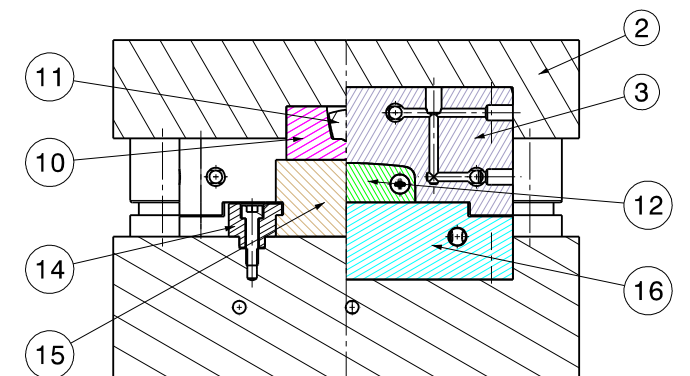
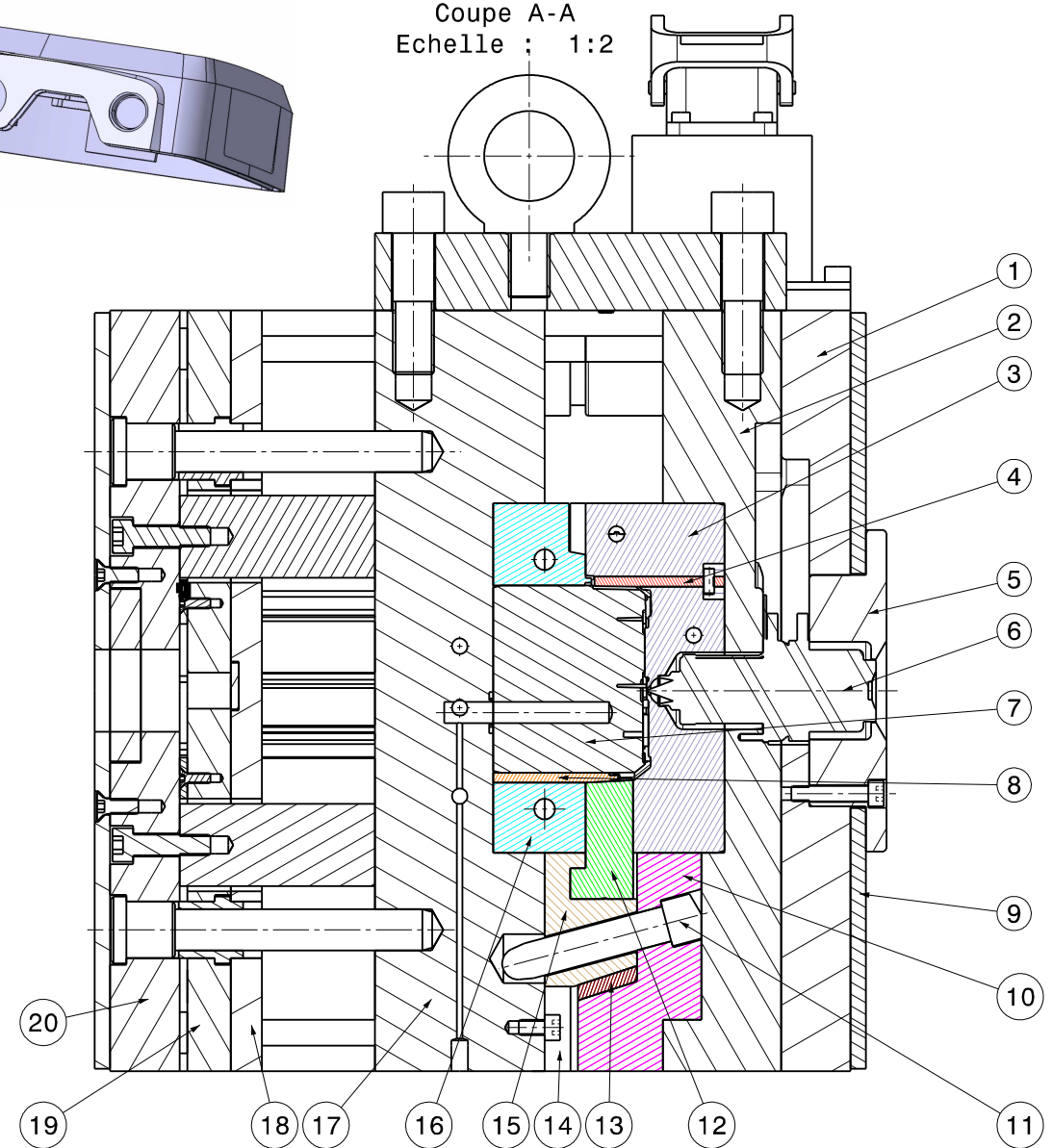
Echelle : 2:5



Vue de face simplifiée  
Echelle : 1:2



Coupe A-A  
Echelle : 1:2



**COUPE B-B PARTIELLE DETAIL ZONE TIROIR**

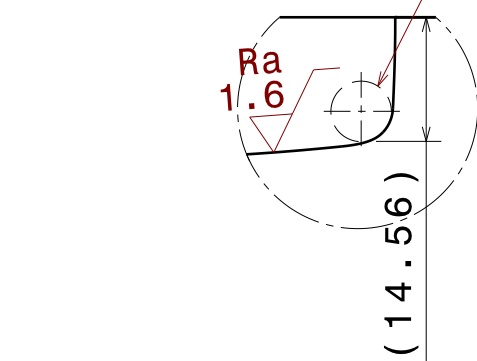
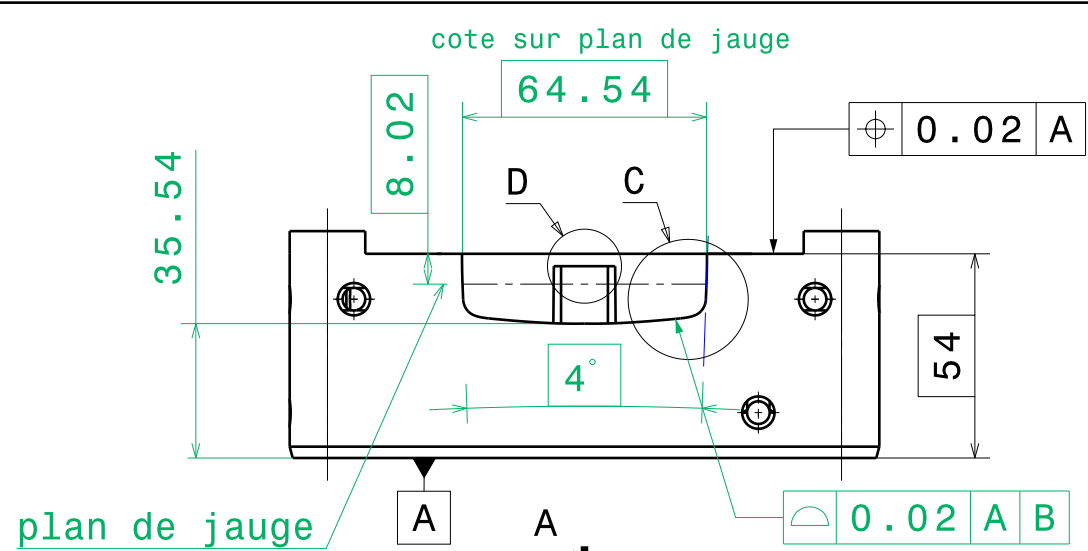
Echelle : 2:5

<b>DESSIN D'ENSEMBLE</b>		MASSE : 190 Kg
MOULE 1 EMPREINTE COQUE SUPERIEURE		
FORMAT: <b>A2</b>		<b>ERET</b> Page <b>3/26</b>
englobement : 410 x 280 x 310		

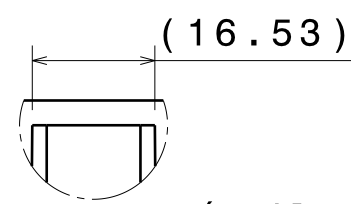
22	Plaque isolante PM	1		
21	Pilier d'entretoisement	2		
20	Semelle partie mobile	1	218296F60271730	Standard
19	Contre plaque d'éjection	1	218296F70171730	Standard
18	Plaque d'éjection	1	218296F80121730	Standard
17	Plaque porte bloc empreinte PM	1	218296F10662312	Standard
16	Bloc empreinte PM	1	55NiCrMo7	prétraité 1400 Mpa sans soufre
15	Coulisseau	1	40CrMnMo8	prétraité 1100 Mpa + nituration
14	Glissière	1 +	40CrMnMo8	prétraité 1100 Mpa + nituration
13	Plaquette d'usure	1	40CrMnMo8	prétraité 1100 Mpa
12	Embout coulisseau	1	55NiCrMo7	prétraité 1400 Mpa sans soufre
11	Doigt de démoulage	1		602-14-80
10	Coin de verrouillage	1	40CrMnMo8	prétraité 1100 Mpa
9	Plaque isolante PF			
8	Pavé rapporté côté éjection	1	55NiCrMo7	prétraité 1400 Mpa sans soufre
7	Noyau PM	1	55NiCrMo7	prétraité 1400 Mpa sans soufre
6	Buse chaude	1	SXTT16045 G1 inox	
5	Rondelle de centrage	1	C45	
4	Pavé rapporté côté partie fixe	1	55NiCrMo7	prétraité 1400 Mpa sans soufre
3	Bloc empreinte PF	1	55NiCrMo7	prétraité 1400 Mpa sans soufre
2	Plaque porte bloc empreinte PF	1	218296F10462312	Standard
1	Semelle partie fixe	1	218296F60271730	Standard
<b>Rep</b>	<b>Désignation</b>	<b>N b r.</b>	<b>Matière ou réf.</b>	<b>Observations</b>

DESSINE PAR:		<h1>MOULE COQUE SUPERIEURE</h1> <h2>NOMENCLATURE</h2>	
DATE:			
CONTROLE PAR:			
DATE:			
TAILLE:	A4		

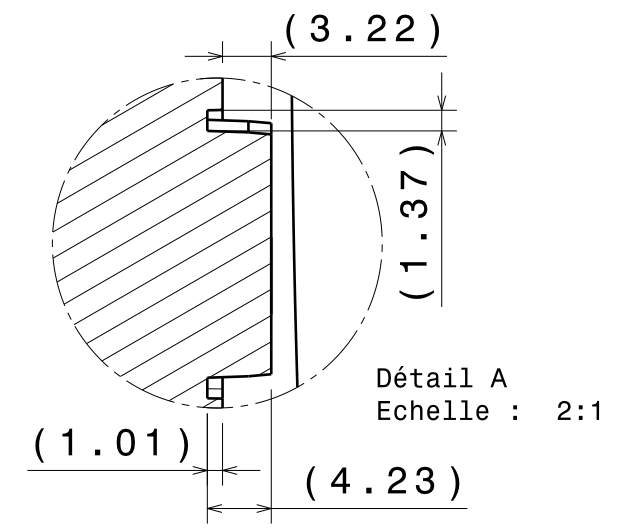
rayon maxi  
admissible = 4.05



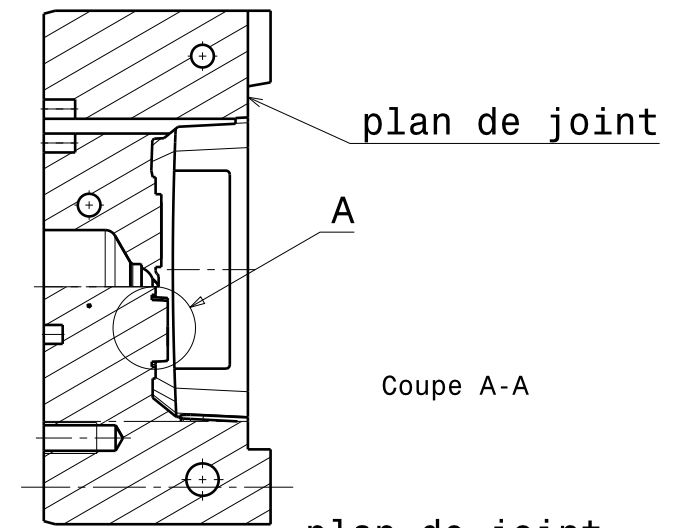
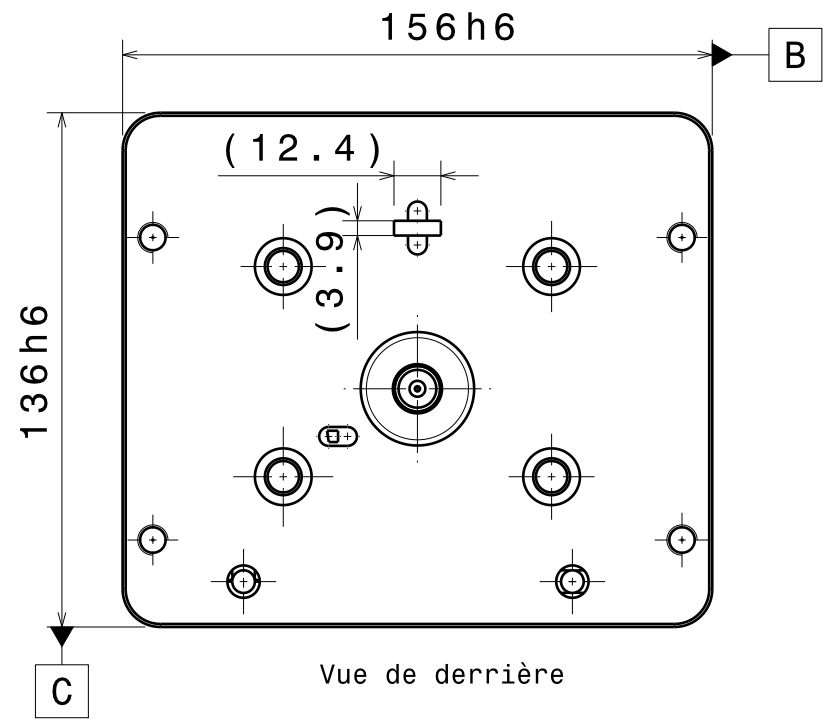
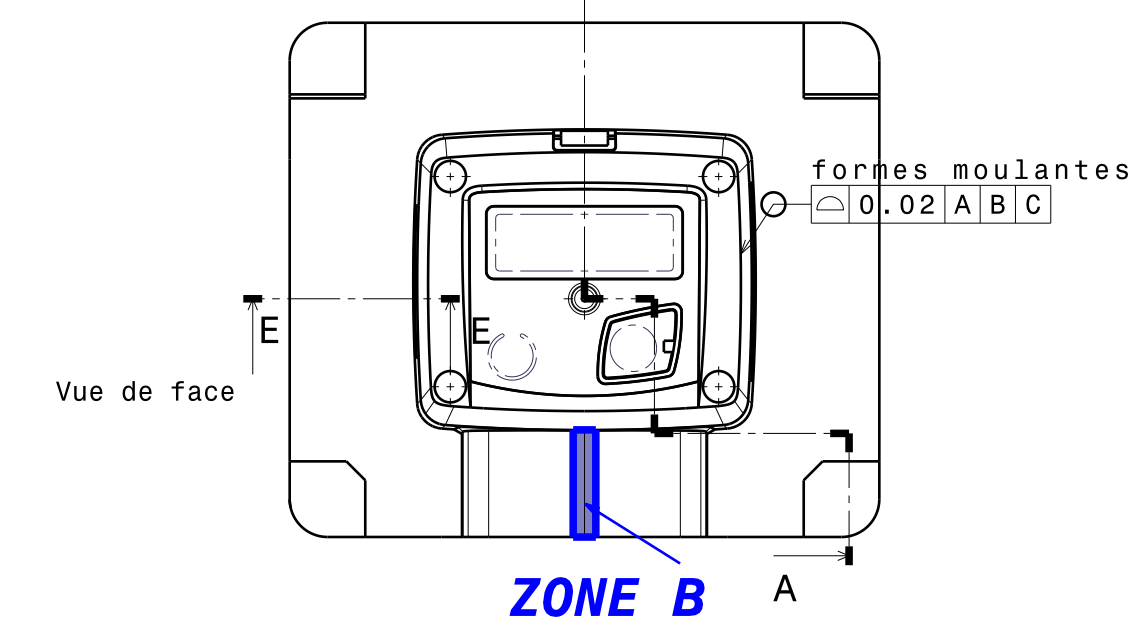
Détail C  
Echelle : 1:1



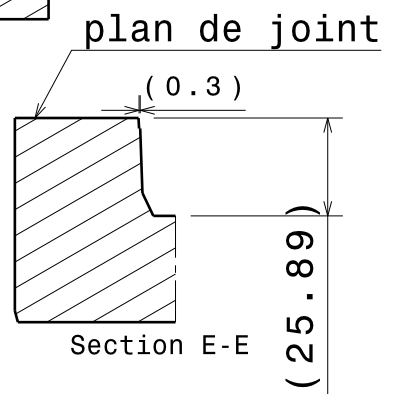
Détail D  
Echelle : 1:1



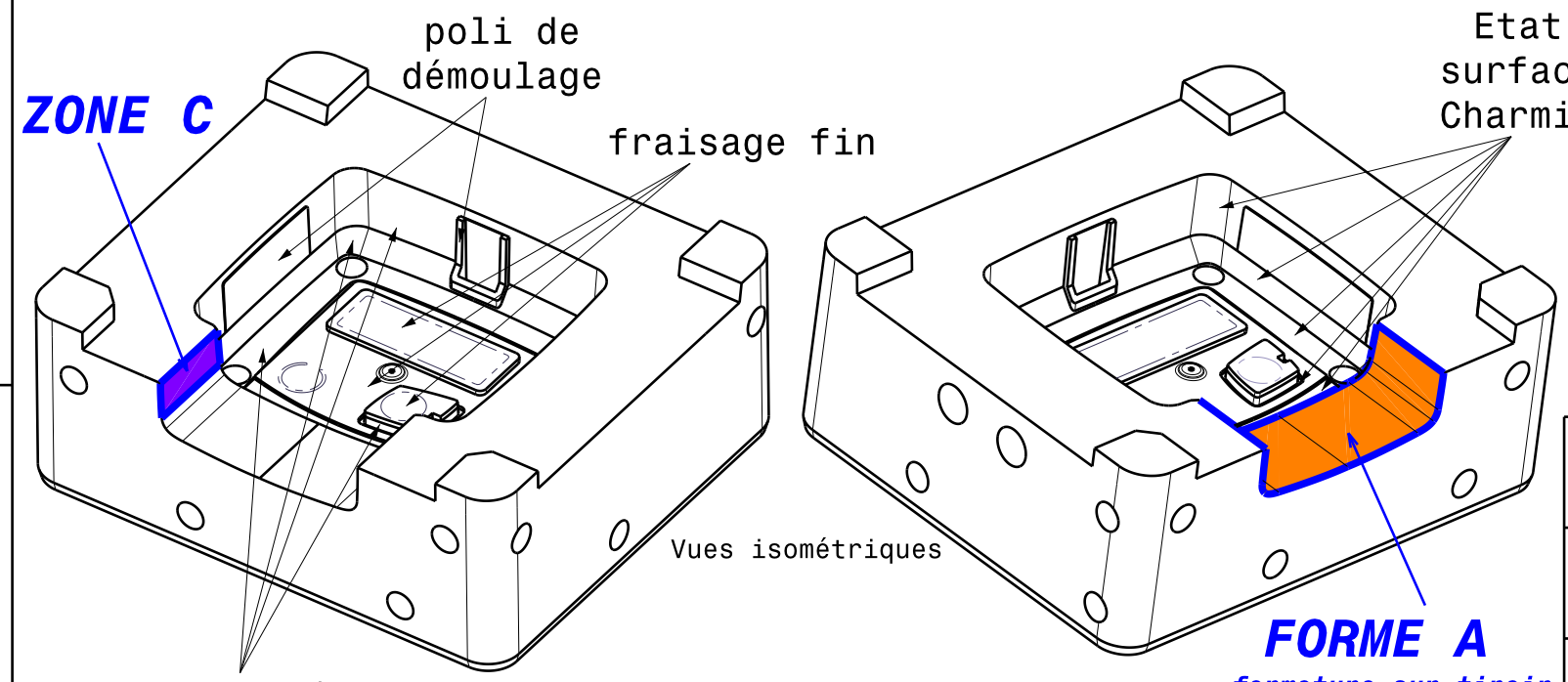
Détail A  
Echelle : 2:1



Coupe A-A



Section E-E



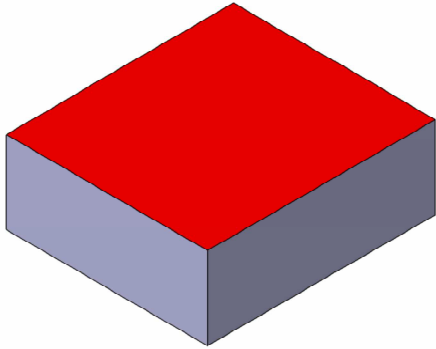
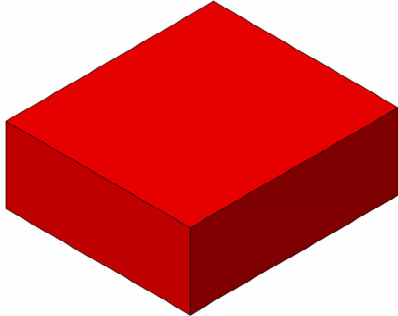
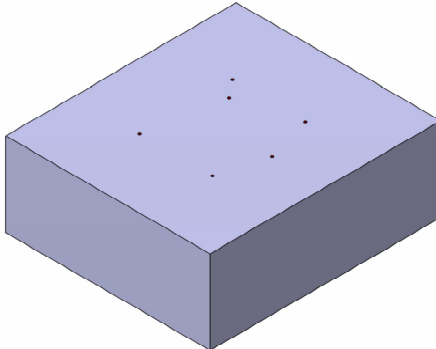
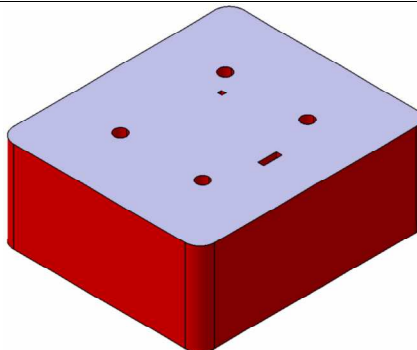
Etat de surface 27 Charmilles  
CH 27 <=> Ra =2.2

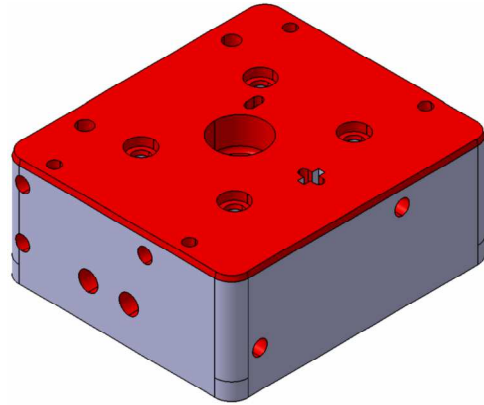
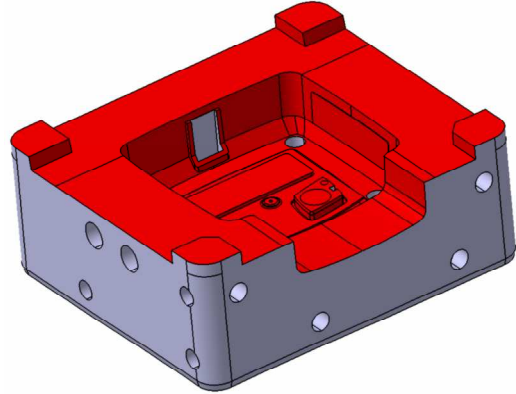
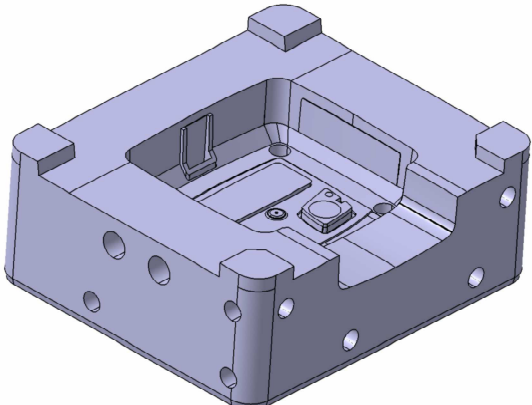
# COTATION PARTIELLE

Tolérances générales : ISO 2768 mK

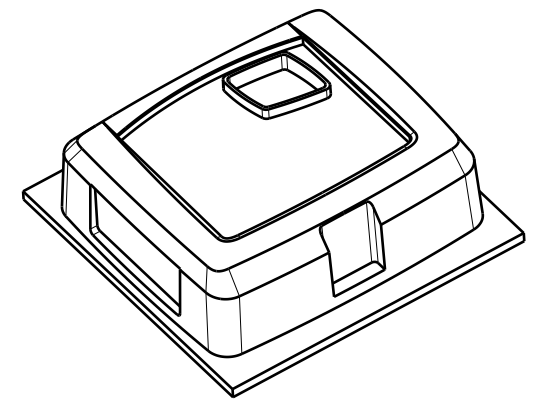
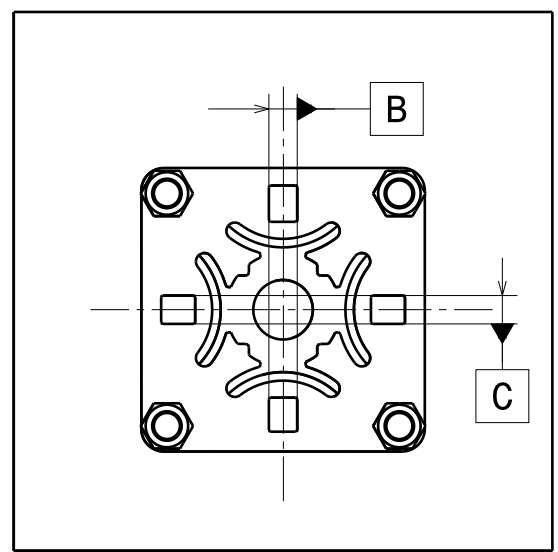
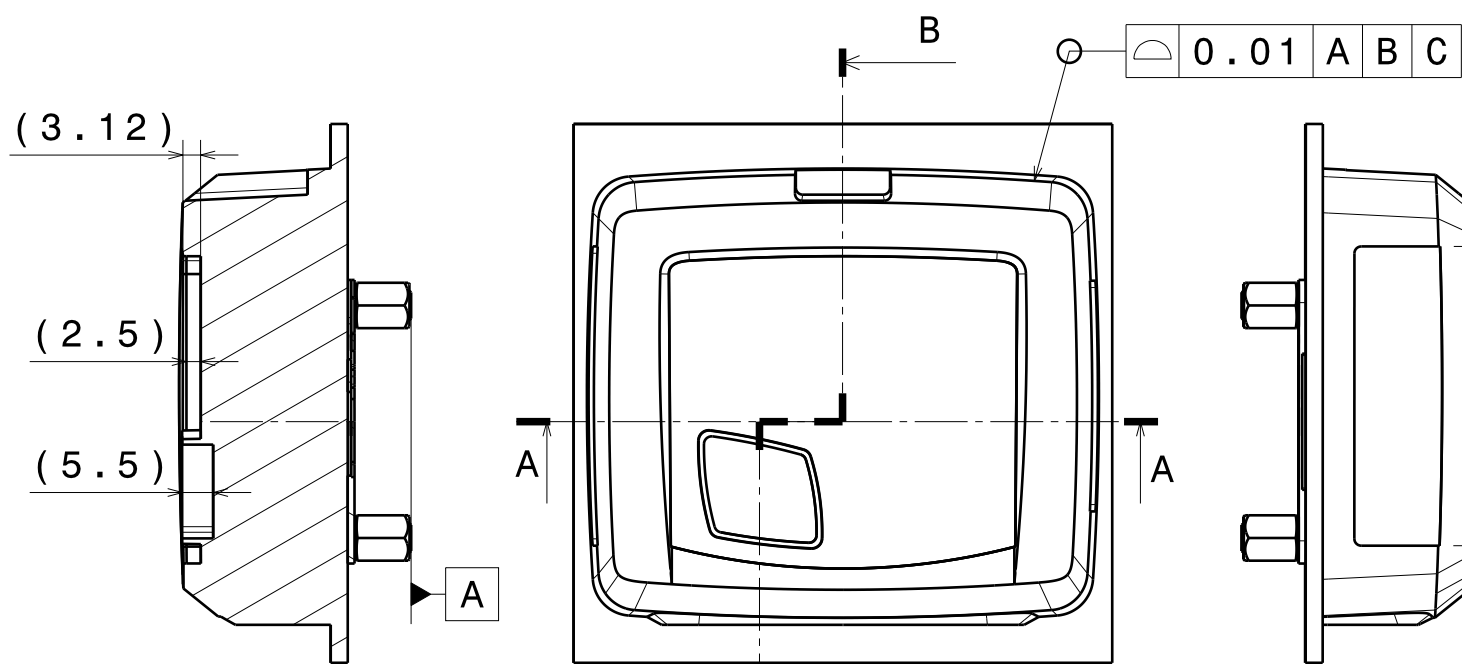
zones de fermeture 136 h6-><sup>0</sup><sub>-0.125</sub> 156 h6-><sup>0</sup><sub>-0.125</sub>

FORMAT: A3			MATIERE: 55NiCrMo7 prétraité 1400 Mpa sans soufre	PIECE N°:
ECHELLE: 1:2				3
			<b>BLOC EMPREINTE PARTIE FIXE</b>	<b>ERET</b> <b>Page</b> <b>5/26</b>

<b>NOMENCLATURE des PHASES</b>		<b>ENSEMBLE</b> : moule coque CL100 <b>PIECE</b> : bloc empreinte partie fixe <b>MATIERE</b> : 55 NiCrMo7 prétraité 1400 Mpa <b>DEFINITION DU BRUT</b> : 170 x 150 x 62 (brut de sciage)		
N° PH	N° S/Ph	PHASES et opérations	Moyen de production	Croquis
		<b>Contrôle du brut</b>		
<b>10</b>		<b>RECTIFICATION</b> Finition d'une surface d'appui temporaire	Rectifieuse plane	
<b>20</b>		<b>FRAISAGE - CUBAGE</b> Réalisation de 3 faces perpendiculaires	FCN 5 axes UGV	
<b>30</b>		<b>ELECTROEROSION</b> Réalisation de 6 trous d'enfilage Ø1.5	Machine de perçage rapide par électro-érosion	
<b>40</b>		<b>ELECTROEROSION</b> Finition contour extérieur + passages pavés rapportés et broches	Electro-érosion fil	

<b>NOMENCLATURE des PHASES</b>		<b>ENSEMBLE</b> : moule coque CL100 <b>PIECE</b> : bloc empreinte partie fixe <b>MATIERE</b> : 55 NiCrMo7 prétraité 1400 Mpa <b>DEFINITION DU BRUT</b> : 170 x 150 x 62 (brut de sciage)		
N° PH	N° S/Ph	PHASES et opérations	Moyen de production	Croquis
		<b>FRAISAGE – PERCAGE - TARAUDAGE</b> Finition régulation + face appui arrière + logement buse chaude	FCN 5 axes UGV	
<b>50</b>	A	Ebauche générale. Finition plan de joint + zone fermeture tiroir (FORME A - voir page 5/26) Finition zones de fermeture en fond d'empreinte (voir page 5/26) Finition surfaces pour poli de démoulage (voir page 5/26) Ebauche surfaces avant érosion zone empreinte (voir page 5/26)		
<b>60</b>		<b>ELECTROEROSION</b> Finition surfaces avec état de surface 27 Charmilles (voir PAGE 5/26)	Electro-érosion enfonçage	 <i>Les surfaces érodées ne sont pas représentées. Ceci fera l'objet des questions C1-6 et C1-7</i>
<b>70</b>		<b>CONTROLE</b>		





Vue isométrique  
Echelle : 1:2

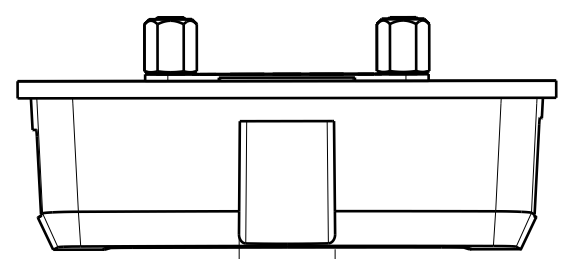
Coupe B-B

Vue de face

Vue de gauche

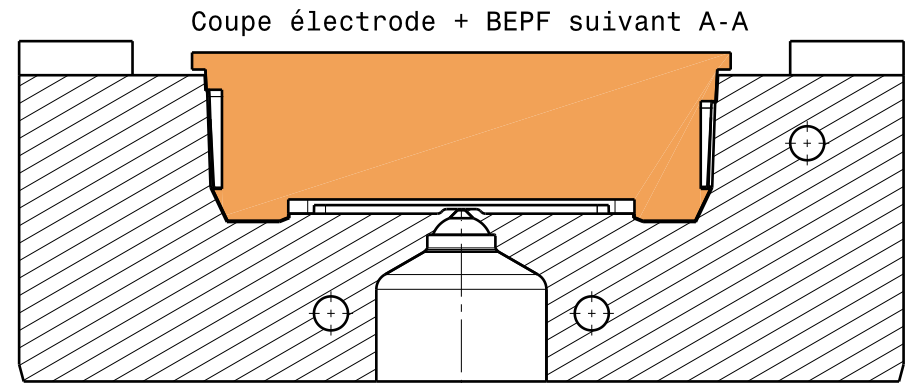
Vue de derriere

Vue de dessus

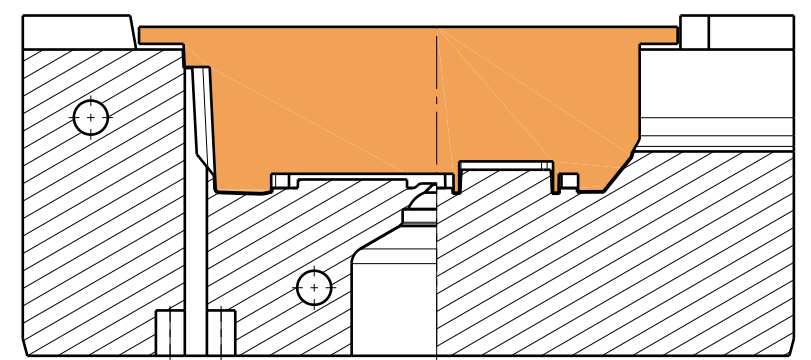


(16.93)

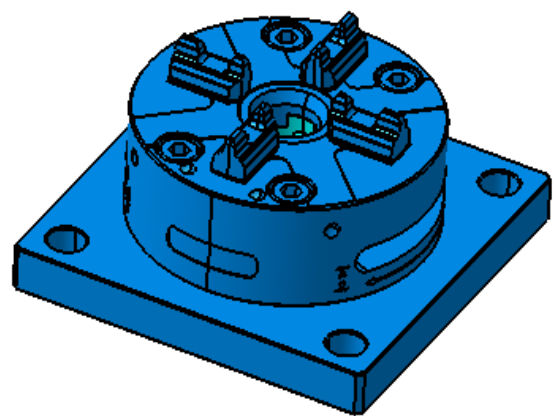
**COTATION PARTIELLE**



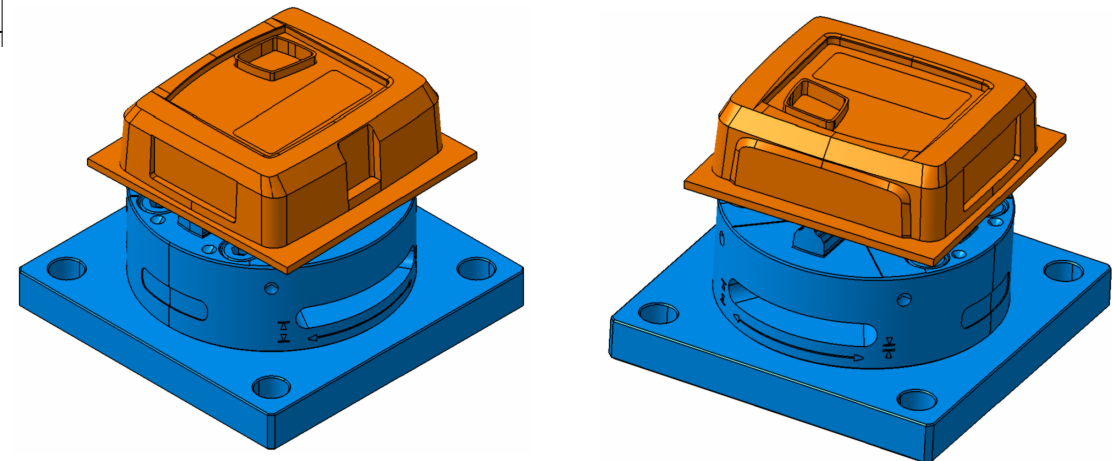
ELECTRODE en POSITION POUR ELECTROEROSION ENFONCAGE  
Echelle : 3:4



Coupe électrode + BEPF suivant B-B



système de montage EROWA  
pour usinage sur MOCN



Electrode terminée sur MOCN

**SOUS DIMENSIONNEMENT RADIAL : -0.25**

Tolérances générales : ISO 2768 fH

Etat de surface général Ra 0.8

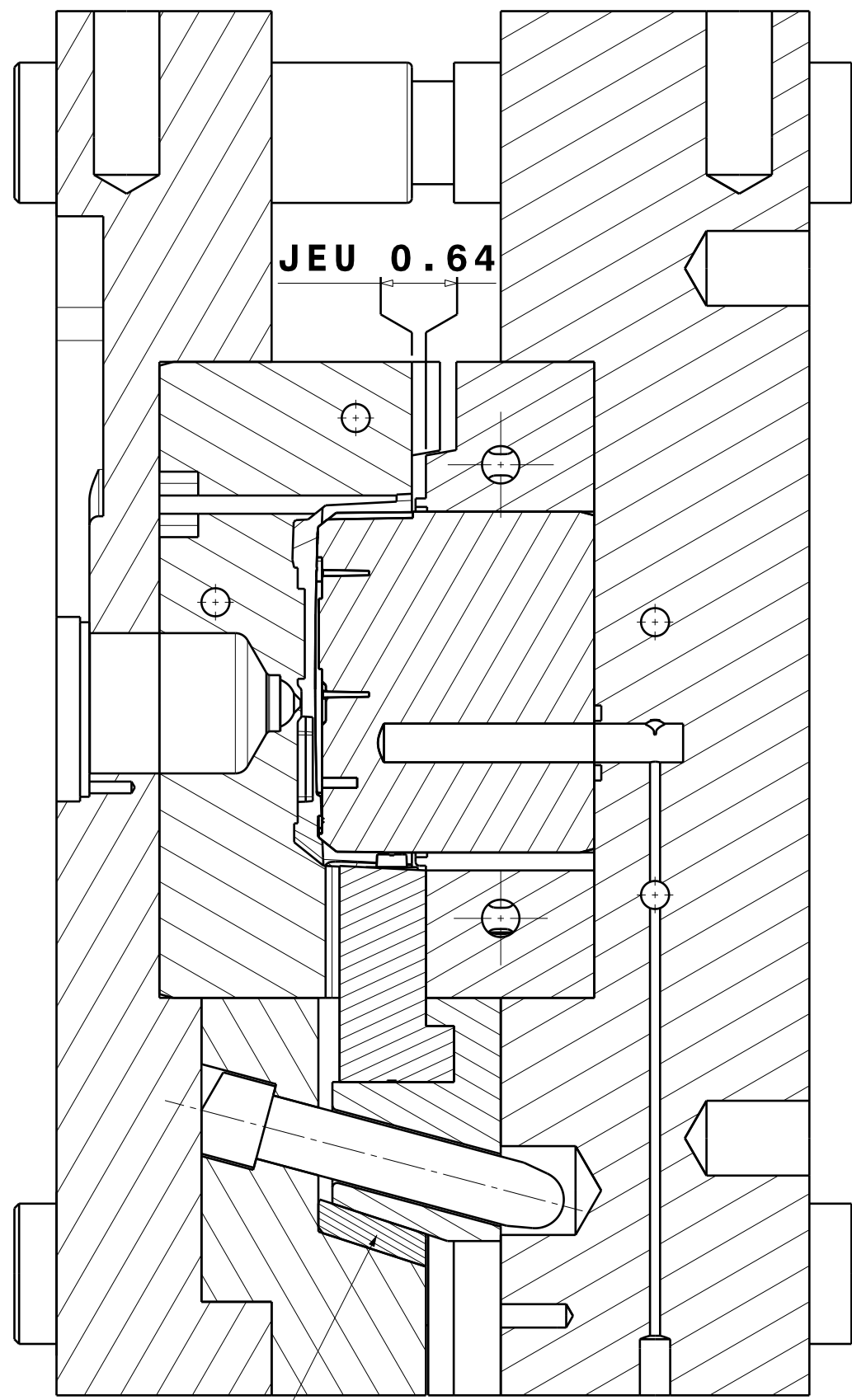
**ELECTRODE pour BLOC  
EMPREINTE PARTIE FIXE +  
SYSTEME de MONTAGE**

FORMAT:	A3	
ECHELLE:	3:4	

MATIERE : CUIVRE ELECTROLYTIQUE

**ERET  
Page  
7/26**



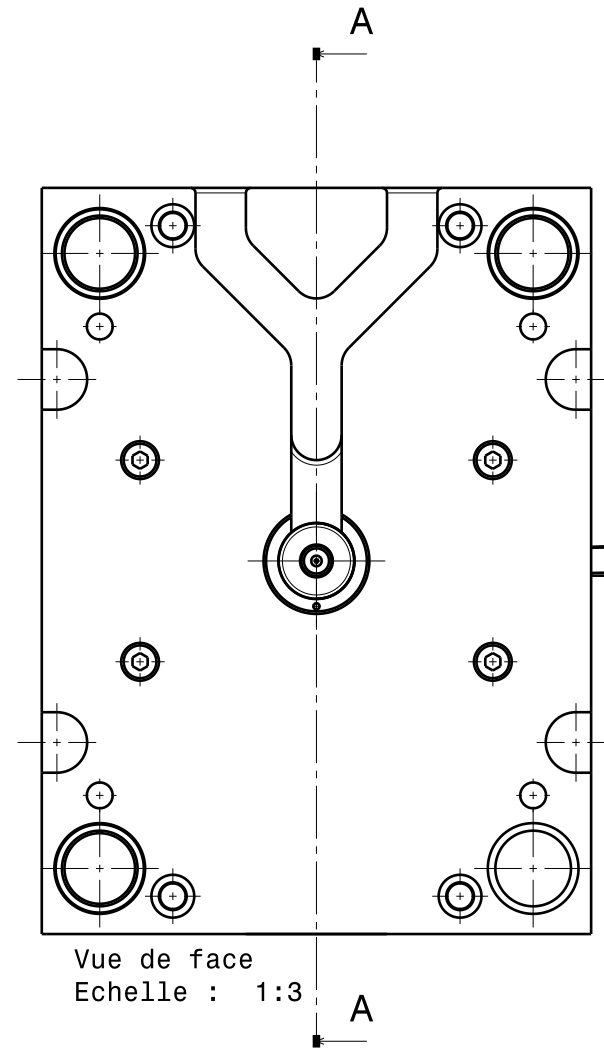


JEU 0.64

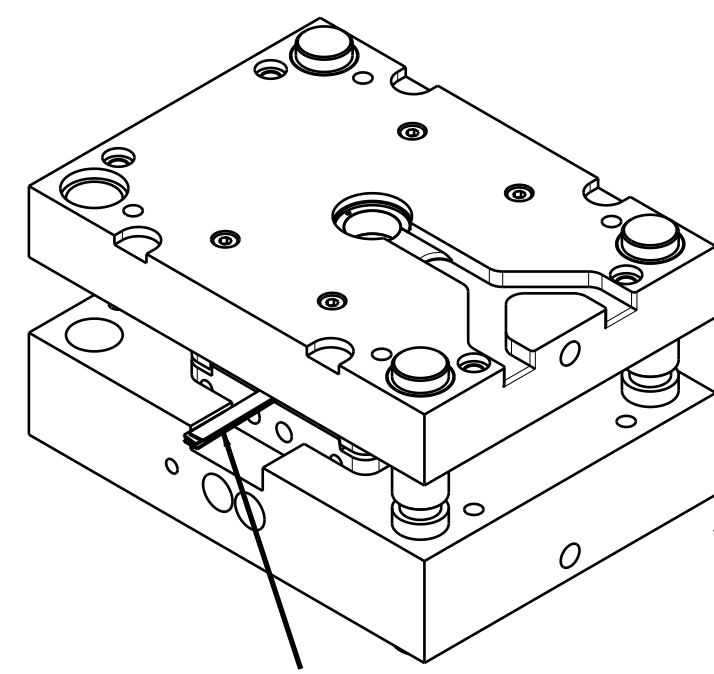
13

Coupe A-A Echelle : 3:4

PLAQUETTE D'USURE avec surépaisseur



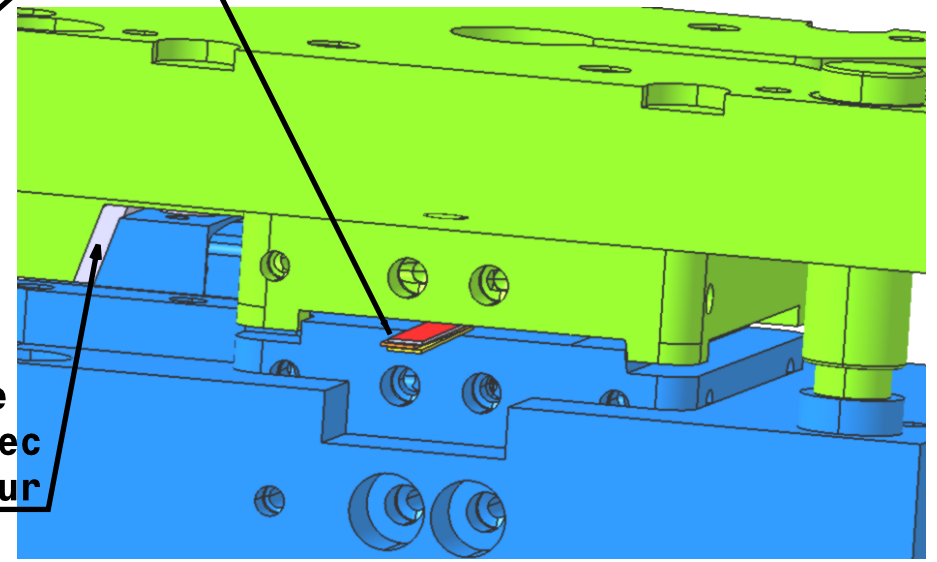
Vue de face  
Echelle : 1:3



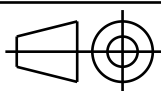
Vue isométrique  
Echelle : 1:4

EMPILAGE de CALES CALIBREES pour mesure

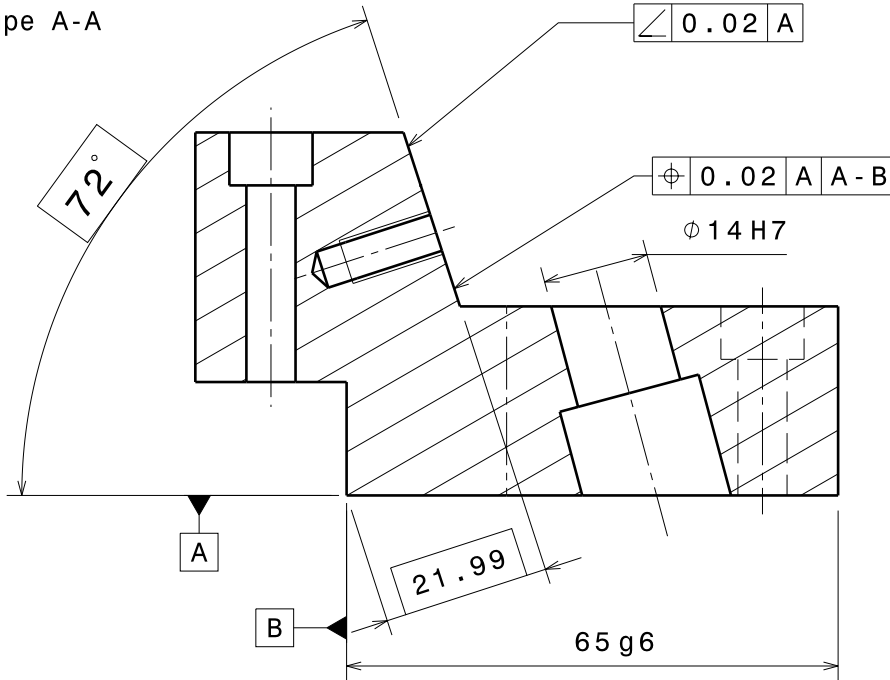
Plaquette d'usure avec surépaisseur



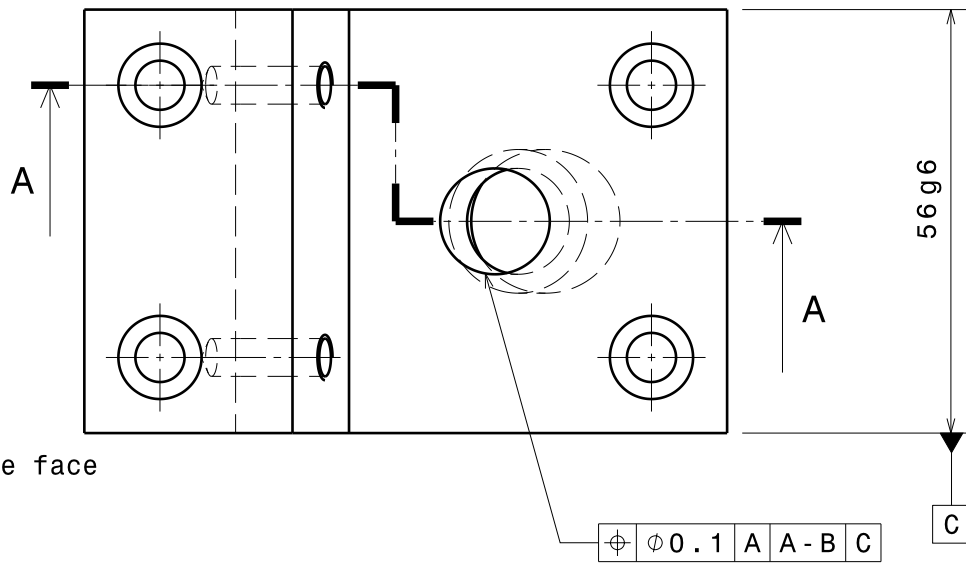
Détails de la mesure au plan de joint

		<b>REGLAGE TIROIR</b>		
		ASSEMBLAGE POUR MESURE		
FORMAT:				<b>ERET</b> Page 8/26
<b>A3</b>				

Coupe A-A



**COTATION PARTIELLE**



Vue de face

Tolérances générales : ISO 2768 mK

DESSINE PAR:

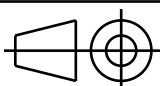
DATE:

CONTROLE PAR:

DATE:

TAILLE:

A4



**COIN de VERROUILLAGE**

MATIERE: 40 CrMnMo 8 + S prétaité 1100 Mpa

ECHELLE:

1:1

PIECE N°:

10

**ERET**  
**Page**  
**9/26**

D

A

D

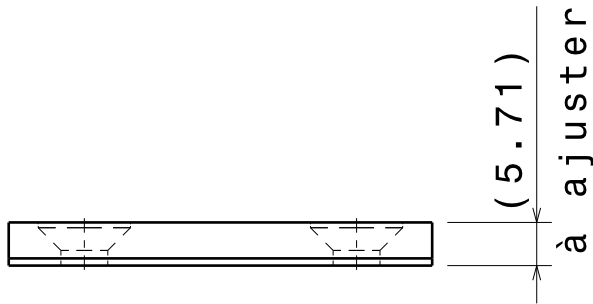
C

B

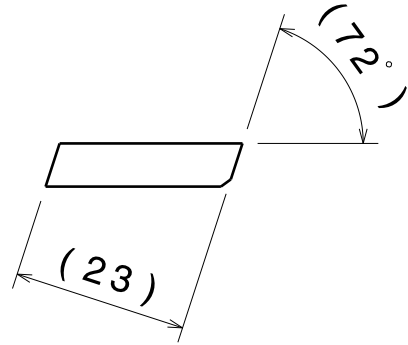
A

4

4



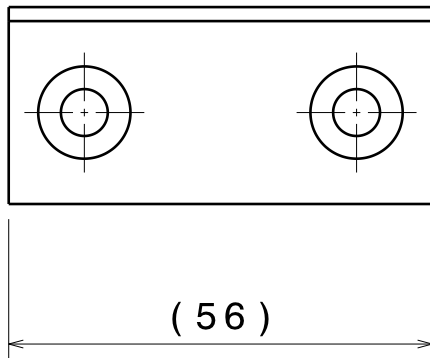
Vue de face



Vue de gauche

3

3



Vue de dessus

**COTATION PARTIELLE**

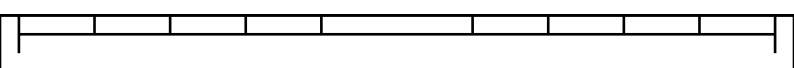
2

2

1

1

		<b>PLAQUETTE D'USURE</b>	PIECE N°:
			13
TAILLE: <b>A4</b>		MATIERE : 40CrMnMo8 prétraité 1100 Mpa	<b>ERET</b> <b>Page</b> <b>10/26</b>
ECHELLE: <b>1:1</b>			



D

C

B

A

Echelle : 1:1

$\oplus$  0.02 D

Echelle : 1:1

(180.5°)

3.9 h6

44.43

$\oplus$ 4H7

$\oplus$  0.02 A

A

27.31

C

44.43

(50.73)

6.3

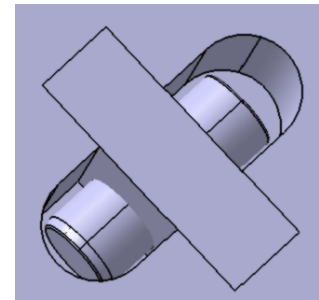
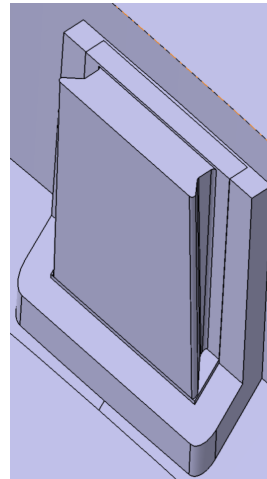
A

12.4 h6

B

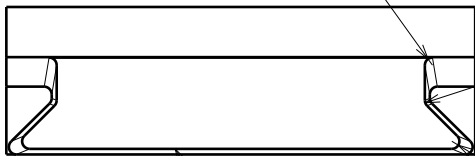
(0.2)

Détail A  
Echelle : 4:1



détails de montage

(R0.2)

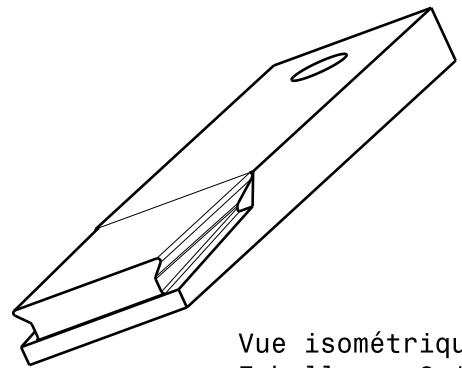


(R0.2)

(R0.2)

Vue de dessus  
Echelle : 5:1

$\frac{1}{2}$  0.02 D B C



Vue isométrique  
Echelle : 2:1

3.9 h6 ->  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -9 \end{smallmatrix}$  12.4 h6 ->  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -11 \end{smallmatrix}$  Tolérances générales : ISO 2768 mK

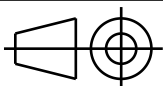
# Pavé rapporté côté partie fixe

PIECE N°:

4

TAILLE:

A4



MATIERE : 55NiCrMo7 prétraité 1400 Mpa sans soufre

**ERET**  
**Page**  
**11/26**

ECHELLE:

1:1

1

# **PARTIE B**

## **DOSSIER RESSOURCES**

### **OUTILLAGE D'INJECTION PLASTIQUE « COQUE SUPERIEURE »**

- Page 12 & 13 - Documentation fraises.
- Page 14 - Formulaire.
- Page 15 & 16 - Courbes de technologie électroérosion enfonçage.
- Page 17 - Technologie électroérosion fil.

BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	<b>SUJET</b>	SESSION 2017
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET	



# CHOIX D'OUTIL POUR L'EBAUCHE du BEPF

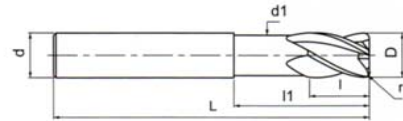
## FRAISES TORIQUES - MOULES & MATRICES

ATTACHEMENT : Queue cylindrique  
COUPE : À droite

ACIERS



**K6350.03**



D - h9	d - h6	d1	l	l1	L	Z	r	Code	Prix - €
6	6	5,5	6	21	57	3	1,5	K6350.03.060.15	43,40
8	8	7,4	8	27	63	3	1,5	K6350.03.080.15	58,00
10	10	9,2	10	32	72	3	1,5	K6350.03.100.15	80,00
12	12	11,0	12	38	83	4	1,5	K6350.03.120.15	99,00
12	12	11,0	12	38	83	4	2,0	K6350.03.120.20	99,00
12	12	11,0	12	38	83	4	2,5	K6350.03.120.25	99,00

**1.6 : Aciers alliés / aciers traités**  
1.2713 : 55 NCDV 7 - Résistance : 1 400 MPa

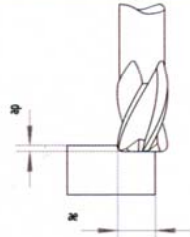
Vc : 150 m/min									
D	ae min	ae max	ap min	ap max	fz min	fz max	N	Vf min	Vf max
3	0,90	2,25	0,08	0,11	0,03	0,05	15915	1432	2387
4	1,20	3,00	0,10	0,14	0,04	0,06	11937	1432	2149
5	1,50	3,75	0,13	0,18	0,05	0,08	9549	1432	2292
6	1,80	4,50	0,15	0,21	0,06	0,09	7958	1432	2149
8	2,40	6,00	0,20	0,28	0,08	0,12	5968	1432	2148
10	3,00	7,50	0,25	0,35	0,10	0,15	4775	1432	2149
12	3,60	9,00	0,30	0,42	0,12	0,18	3979	1910	2865

**1.5 : Aciers alliés / aciers traités**  
1.2738 : 40 CMND 8 - Résistance : 1 100 MPa

Vc : 200 m/min									
D	ae min	ae max	ap min	ap max	fz min	fz max	N	Vf min	Vf max
3	0,90	2,25	0,11	0,15	0,02	0,04	21221	1273	2547
4	1,20	3,00	0,14	0,20	0,03	0,05	15915	1432	2387
5	1,50	3,75	0,18	0,25	0,04	0,06	12732	1528	2292
6	1,80	4,50	0,21	0,30	0,05	0,08	10610	1592	2546
8	2,40	6,00	0,28	0,40	0,06	0,10	7958	1432	2387
10	3,00	7,50	0,35	0,50	0,08	0,13	6366	1528	2483
12	3,60	9,00	0,42	0,60	0,10	0,15	5305	2122	3183

**1.7 : Aciers traités**  
1.2343 : Z 38 CDV 5 - Dureté : 52 HRC

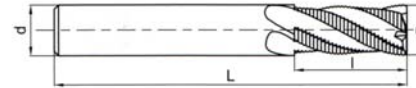
Vc : 125 m/min									
D	ae min	ae max	ap min	ap max	fz min	fz max	N	Vf min	Vf max
3	0,90	2,25	0,05	0,08	0,04	0,05	13263	1592	1989
4	1,20	3,00	0,06	0,10	0,05	0,07	9947	1492	2089
5	1,50	3,75	0,08	0,13	0,06	0,09	7958	1432	2149
6	1,80	4,50	0,09	0,15	0,08	0,11	6631	1591	2188
8	2,40	6,00	0,12	0,20	0,10	0,14	4974	1492	2089
10	3,00	7,50	0,15	0,25	0,13	0,18	3979	1552	2149
12	3,60	9,00	0,18	0,30	0,15	0,21	3316	1990	2785



## FRAISES 4 DENTS À DÉFONCER

ATTACHEMENT : Queue cylindrique  
COUPE : À droite

ACIERS



**K4600.10**



D - h10	d - h6	l	L	Code	Prix - €
6	6	13	57	K4600.10.060	42,60
7	7	16	60	K4600.10.070	54,00
8	8	19	63	K4600.10.080	55,00
9	9	19	67	K4600.10.090	75,00
10	10	22	72	K4600.10.100	71,00
12	12	26	83	K4600.10.120	92,00

## MATÉRIAUX À USINER

GROUPES & SOUS-GROUPES DE MATÉRIAUX	DÉSIGNATION	EXEMPLES
<b>1. ACIERS</b>		
<b>1.1 Aciers doux magnétiques</b> Résistance <= 400 Mpa		1.0718 S 250 Pb
<b>1.2 Aciers de construction et de cémentation</b> Résistance <= 700 Mpa	Aciers de construction	1.0035 A33 1.1141 XC 18 1.0038 E24-2
<b>1.3 Aciers au carbone</b> Résistance <= 850 Mpa		1.1158 XC 25 1.1181 XC 38 1.0904 55 S 7 1.1191 XC 48
<b>1.4 Aciers alliés</b> Résistance <= 850 Mpa	Aciers à outils Aciers rapides Aciers alliés Aciers de nitruration	1.2363 Z 100 CDV 5 1.3243 HS 6-5-2-5 1.3247 HS 2-9-1-8 1.5919 16 NC 6 1.7220 35 CD 4 1.7218 25 CD 4 1.7361 30 CD 12 1.8509 40 CAD 6-12
<b>1.5 Aciers alliés / aciers traités</b> Résistance de 850 à 1200 MPa	Aciers à outils Aciers traités Aciers de nitruration	1.2343 Z 38 CDV 5 1.2379 Z160 CDV 12 1.2738 40 CMND 8 1.6580 30 CND 8 1.7225 42 CD 4 1.6582 35 NCDV 6 1.2311 40 CMD 8 1.7225 42 CD 4
<b>1.6 Aciers alliés / aciers traités</b> Résistance de 1200 à 1600 MPa		1.2713 55 NCDV 7 1.6747 35 NCD 16
<b>1.7 Aciers traités</b> Dureté de 50 à 56 HRC		1.2343 Z 38 CDV 5 1.3505 100 C 6 1.2713 55 NCDV 7
<b>1.8 Aciers traités</b> Dureté de 56 à 62 HRC		1.2379 Z 160 CDV 12

### Groupes & sous-groupes de matériaux

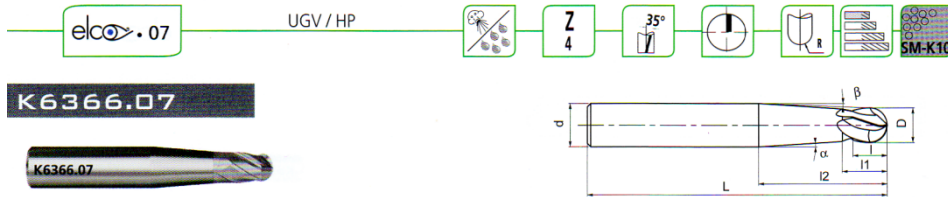
			1.3	1.4	1.5	1.6	3.3	5.2	5.3	8.2
K4600.10	Vc		145	125	110	70	145	45	25	160
D	ae	ap	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz	fz
12	6	9	0,072	0,066	0,060	0,054	0,072	0,060	0,054	0,060

# CHOIX D'OUTIL POUR LA FINITION de la FORME A

## FRAISES DE COPIAGE 4 DENTS - MOULES & MATRICES

ATTACHEMENT : Queue cylindrique renforcée  
 COUPE : À droite  
 TOLÉRANCE RAYON : 0 / -0,02

ACIERS



**K6366.07**



D	d - h6	l	l1	l2	L	α	β	Code	Prix - €
2	6	2,4	7,4	29	65	5,6°	4,1°	K6366.07.020	33,80
2,5	6	3,0	8,0	29	65	5,0°	3,6°	K6366.07.025	33,70
3	6	3,6	8,6	29	65	4,5°	3,1°	K6366.07.030	37,60
4	6	4,8	9,8	29	65	3,3°	2,1°	K6366.07.040	37,10
5	6	6,0	11,0	29	65	1,9°	1,0°	K6366.07.050	41,20
6	8	7,2	12,2	44	80	2,0°	1,4°	K6366.07.060	44,50
8	10	9,6	14,6	40	80	2,5°	1,6°	K6366.07.080	55,00
10	12	12,0	17,0	35	80	3,5°	1,9°	K6366.07.100	76,00
12	16	14,4	19,4	42	90	5,3°	3,1°	K6366.07.120	94,00

**1.6 : Aciers alliés / aciers traités**  
 1.2713 : 55 NCDV 7 - Résistance : 1 400 MPa  
 Vc : 250 m/min

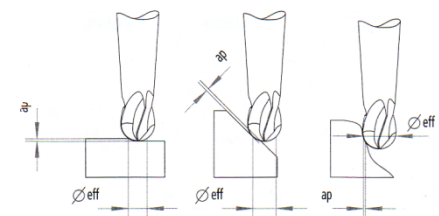
D	ap min	ap max	fz	N fond	N 45°	N vertical
2	0,04	0,07	0,030			
3	0,06	0,11	0,045			
4	0,08	0,14	0,060			
5	0,10	0,18	0,075			
6	0,12	0,21	0,090			
8	0,16	0,28	0,120			
10	0,20	0,35	0,150			
12	0,24	0,42	0,180			

**Objet question C3-13**

**1.5 : Aciers alliés / aciers traités**  
 1.2738 : 40 CMND 8 - Résistance : 1 100 MPa  
 Vc : 300 m/min

D	ap min	ap max	fz	N fond	N 45°	N vertical
2	0,05	0,10	0,036			
3	0,08	0,15	0,054			
4	0,10	0,20	0,072			
5	0,13	0,25	0,090			
6	0,15	0,30	0,108			
8	0,20	0,40	0,144			
10	0,25	0,50	0,180			
12	0,30	0,60	0,216			

**Objet question C3-13**



**1.7 : Aciers traités**  
 1.2343 : Z 38 CDV 5 - Dureté : 52 HRC  
 Vc : 200 m/min

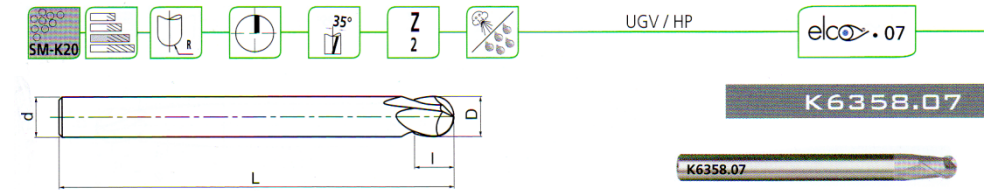
D	ap min	ap max	fz	N fond	N 45°	N vertical
2	0,02	0,05	0,030			
3	0,03	0,08	0,050			
4	0,04	0,10	0,060			
5	0,05	0,13	0,080			
6	0,06	0,15	0,090			
8	0,08	0,20	0,120			
10	0,10	0,25	0,150			
12	0,12	0,30	0,180			

**Objet question C3-13**

## FRAISES DE COPIAGE 2 DENTS - MOULES & MATRICES

ACIERS

COUPE : À droite  
 TOLÉRANCE RAYON : 0 / -0,02



**K6358.07**



D	d - h6	l	L	Code	Prix - €
3	3	4	63	K6358.07.030	41,20
4	4	5	63	K6358.07.040	41,10
5	5	6	80	K6358.07.050	46,30
6	6	8	80	K6358.07.060	52,00
8	8	10	100	K6358.07.080	61,00
10	10	12	125	K6358.07.100	86,00
12	12	16	125	K6358.07.120	107,00

**1.5 : Aciers alliés / aciers traités**  
 1.2738 : 40 CMND 8 - Résistance : 1 100 MPa  
 Vc : 270 m/min (ls = 5 x D) / Vc : 225 m/min (ls = 8 x D)

D	ap min	ap max	fz	N fond	N 45°	N vertical
3	0,08	0,15	0,045			
4	0,10	0,20	0,060			
5	0,13	0,25	0,075			
6	0,15	0,30	0,090			
8	0,20	0,40	0,120			
10	0,25	0,50	0,150			
12	0,30	0,60	0,180			

**Objet question C3-13**

**1.6 : Aciers alliés / aciers traités**  
 1.2713 : 55 NCDV 7 - Résistance : 1 400 MPa  
 Vc : 225 m/min (ls = 5 x D) / Vc : 190 m/min (ls = 8 x D)

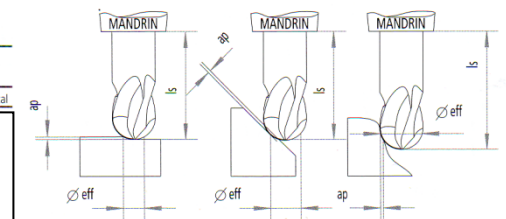
D	ap min	ap max	fz	N fond	N 45°	N vertical
3	0,06	0,11	0,045			
4	0,08	0,14	0,060			
5	0,10	0,18	0,075			
6	0,12	0,21	0,090			
8	0,16	0,28	0,120			
10	0,20	0,35	0,150			
12	0,24	0,42	0,180			

**Objet question C3-13**

**1.7 : Aciers traités**  
 1.2343 : Z 38 CDV 5 - Dureté : 52 HRC  
 Vc : 180 m/min (ls = 5 x D) / Vc : 150 m/min (ls = 8 x D)

D	ap min	ap max	fz	N fond	N 45°	N vertical
3	0,03	0,08	0,038			
4	0,04	0,10	0,050			
5	0,05	0,13	0,063			
6	0,06	0,15	0,075			
8	0,08	0,20	0,100			
10	0,10	0,25	0,125			
12	0,12	0,30	0,150			

**Objet question C3-13**



ls : longueur sortie

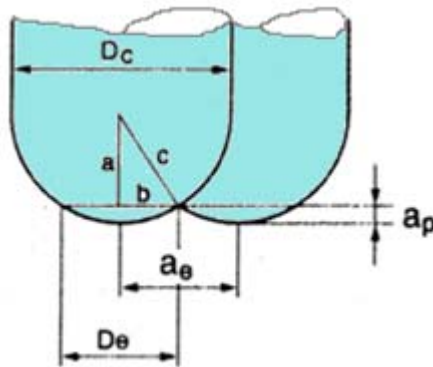
# FORMULAIRE

➤ **Débit copeau :**

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot V_f}{1000} \quad (Q \text{ en cm}^3/\text{min})$$

➤ **Vitesse de coupe effective, Ø de coupe effectif, hauteur de crête :**

✓ *Diamètre de coupe effectif :  $D_e$*

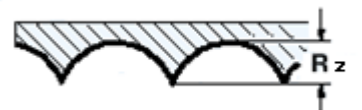


$$D_e = 2 \sqrt{a_p (D_c - a_p)}$$

✓ *Vitesse de coupe effective :  $V_e$  en m/min*

$$V_e = \frac{\pi \cdot N \cdot D_e}{1000}$$

✓ *Calcul du pas ( $a_e$ ) pour une hauteur de crête donnée – Hypothèse : le profil est régulier et on assimile  $R_{max}$   $R_z$  et  $R_t$ :*



↳ formule simplifiée  $a_e = 2\sqrt{R_z \cdot D_c}$

➤ **Conversion Ra ⇔ Rz**

Moyenne arithmétique de la surface Ra(μm)	Hauteur max. de la surface Rz(μm)
0.025	0.1
0.05	0.2
0.1	0.4
0.2	0.8
0.4	1.6
0.8	3.2
1.6	6.3
3.2	12.5
6.3	25
12.5	50
25	100

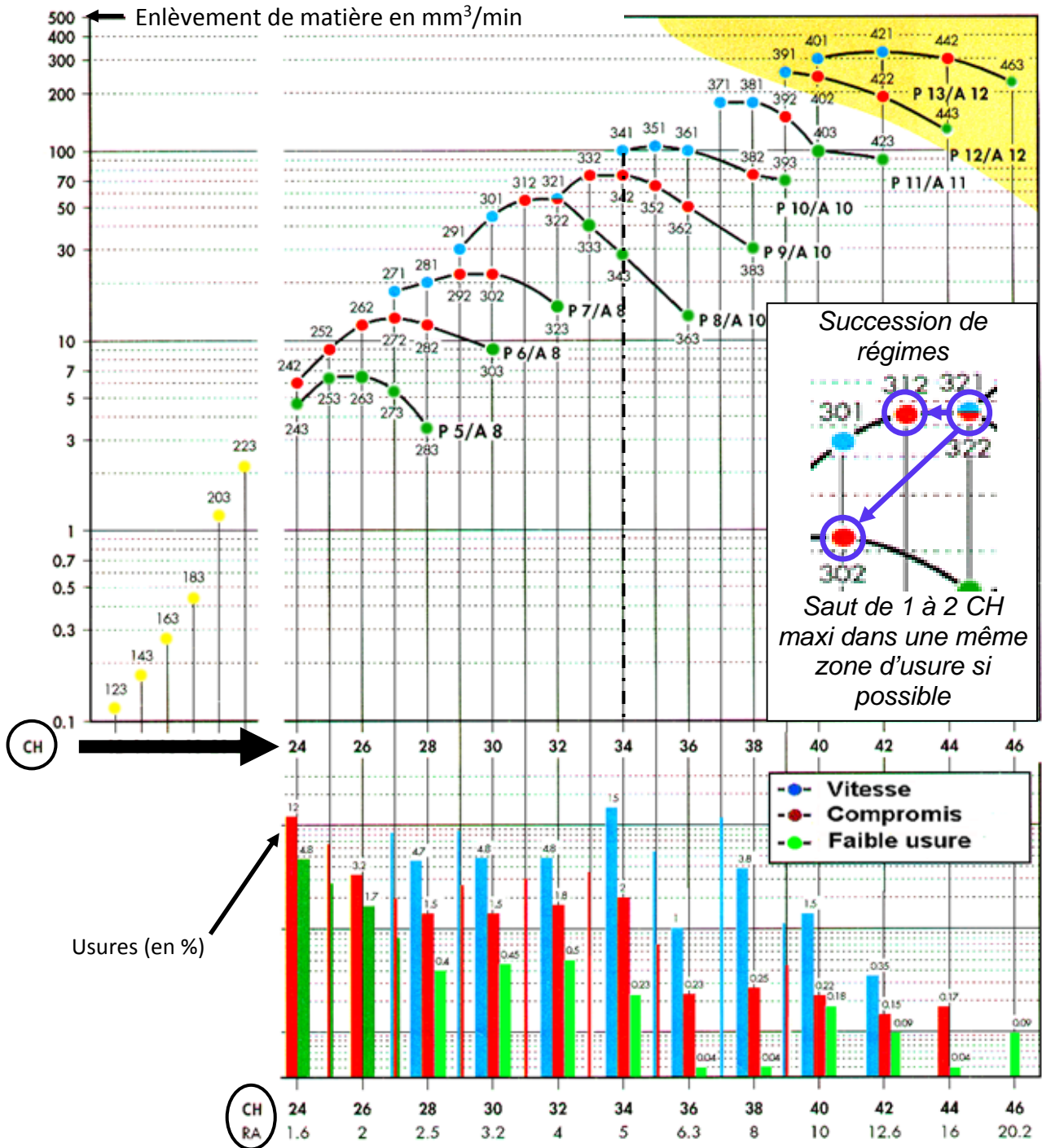


# COURBES DE TECHNOLOGIE



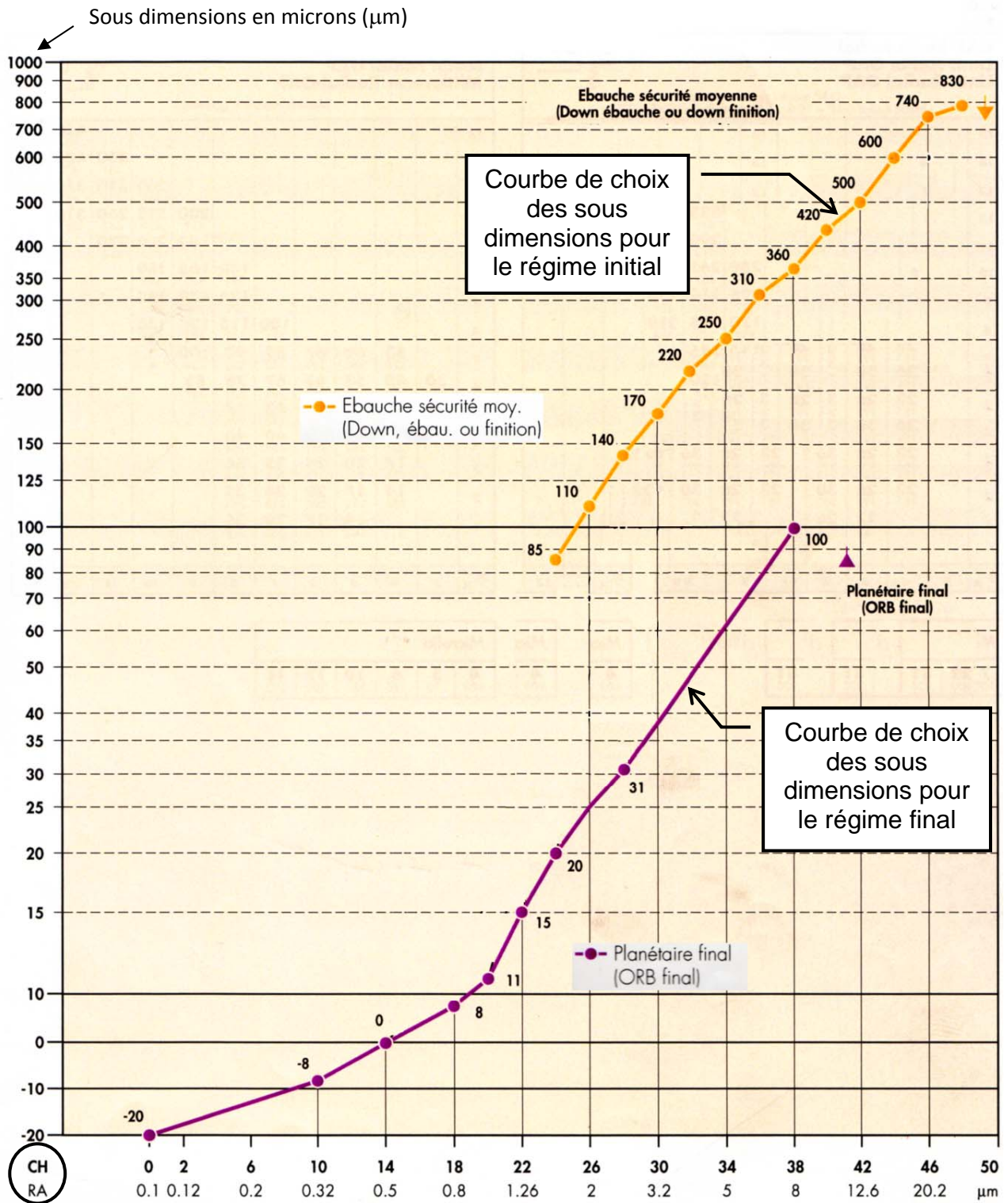
**Codage de régime :**  
 2 premiers chiffres **341** = **CH 34** (Ra = 5µm)  
 Dernier chiffre classe vitesse/usure (1 ⇒ vitesse)

**Exemple :**  
 341 : beaucoup d'usure mais favorise la vitesse  
 342 : compromis usure/vitesse  
 343 : usinage faible usure



# COURBES DE TECHNOLOGIE

Choix des sous-dimensions (radiales) Usinage planétaire, arrosage latéral en ébauche





# ELECTROEROSION FIL – REGIMES D'EROSION

Acier prétraité
Epaisseur coupée

**1- données initiales**

**2- critères de choix :**

- Pièce plane
- Découpe type matrice
  - 1 buse décollée
  - $0.6 < Ra < 1.3$
- Précision  $\pm 5\mu m$ 
  - 3 passes

Fil	Pièce	Régime	Recomm.																																																																																																												
0.25mm	105WC	Nom	3K																																																																																																												
Laiton (Standard)	50.7270 mrr	No.	168819																																																																																																												
Plane/Etagée		Num.passe	3																																																																																																												
Poinçon/Matrice		Vitesse	0.94																																																																																																												
Distance buses		Précision(±)	5																																																																																																												
Rugosité ra		Rugosité ra(μm)	0.75																																																																																																												
Num.passe		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>168819</th> <th>168820</th> <th>168821</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commenta</td> <td>105WC/ 5</td> <td>105WC/ 5</td> <td>105WC/ 5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0/.25/3R</td> <td>0/.25/32</td> <td>0/.25/33</td> </tr> <tr> <td>NUM</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>PM</td> <td>41</td> <td>41</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>VS</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>CC</td> <td>12</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>VM</td> <td>32</td> <td>4</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>25.2</td> <td>10.0</td> <td>12.0</td> </tr> <tr> <td>AC</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>SVM</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>SV</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>SVG</td> <td>214</td> <td>750</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>WP1A</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>WP1B</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>WP2A</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>WP2B</td> <td>11</td> <td>2</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>1300</td> <td>2200</td> <td>2200</td> </tr> <tr> <td>WF</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>FR</td> <td>15</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>SPD</td> <td>1.37</td> <td>5.51</td> <td>6.81</td> </tr> <tr> <td>SPC</td> <td>-----</td> <td>2.8</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>AIC</td> <td>30102</td> <td>30133</td> <td>30133</td> </tr> <tr> <td>STOFST</td> <td>0.0000</td> <td>0.0020</td> <td>0.0000</td> </tr> <tr> <td>OFFSET</td> <td>0.2250</td> <td>0.1500</td> <td>0.1300</td> </tr> </tbody> </table>		No	168819	168820	168821	Commenta	105WC/ 5	105WC/ 5	105WC/ 5		0/.25/3R	0/.25/32	0/.25/33	NUM	1	2	3	PM	41	41	43	VS	3	10	4	CC	12	2	3	VM	32	4	-----	ON	6	1	50	OFF	25.2	10.0	12.0	AC	1	1	1	SVM	11	12	10	SV	10	10	10	SVG	214	750	300	WP1A	14	0	3	WP1B	5	1	-----	WP2A	3	0	5	WP2B	11	2	-----	T	1300	2200	2200	WF	10	13	13	FR	15	2	2	FC	0	0	0	SPD	1.37	5.51	6.81	SPC	-----	2.8	2.8	AIC	30102	30133	30133	STOFST	0.0000	0.0020	0.0000	OFFSET	0.2250	0.1500	0.1300
No	168819			168820	168821																																																																																																										
Commenta	105WC/ 5			105WC/ 5	105WC/ 5																																																																																																										
	0/.25/3R			0/.25/32	0/.25/33																																																																																																										
NUM	1			2	3																																																																																																										
PM	41			41	43																																																																																																										
VS	3			10	4																																																																																																										
CC	12			2	3																																																																																																										
VM	32			4	-----																																																																																																										
ON	6			1	50																																																																																																										
OFF	25.2	10.0	12.0																																																																																																												
AC	1	1	1																																																																																																												
SVM	11	12	10																																																																																																												
SV	10	10	10																																																																																																												
SVG	214	750	300																																																																																																												
WP1A	14	0	3																																																																																																												
WP1B	5	1	-----																																																																																																												
WP2A	3	0	5																																																																																																												
WP2B	11	2	-----																																																																																																												
T	1300	2200	2200																																																																																																												
WF	10	13	13																																																																																																												
FR	15	2	2																																																																																																												
FC	0	0	0																																																																																																												
SPD	1.37	5.51	6.81																																																																																																												
SPC	-----	2.8	2.8																																																																																																												
AIC	30102	30133	30133																																																																																																												
STOFST	0.0000	0.0020	0.0000																																																																																																												
OFFSET	0.2250	0.1500	0.1300																																																																																																												

SPD : cutting speed – vitesse d'avance (mm/min)

WF : wire feed – vitesse déroulement fil (m/min)

Offset : (mm)

**3- technologie proposée**

Paramètres générateur, gestion fil, rinçage

# PARTIE C

## TRAVAIL DEMANDÉ & DOCUMENTS RÉPONSES

### OUTILLAGE D'INJECTION PLASTIQUE « COQUE SUPERIEURE »

**RAPPEL : toutes les parties du travail demandé sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.**


- Page 18 & 19 - Partie C1 : assurer la fermeture de l'outillage.  
⇒ *durée conseillée : 45 min.*
- Page 19 - Partie C2 : calculer l'amortissement de l'outillage.  
⇒ *durée conseillée : 10 min.*
- Pages 20 & 21 - Partie C3 : réaliser le BEPF.  
⇒ *durée conseillée : 90 min.*  
a – Etude de l'ébauche générale du BEPF côté plan de joint.
- Pages 21 & 22 b – Etude du choix d'outil et des conditions de coupe en finition pour la forme A.
- Pages 22 & 23 c – Calibrage de la forme A.
- Page 24 - Partie C4 : éroder par enfonçage des formes moulantes.  
⇒ *durée conseillée : 20 min.*
- Page 25 - Partie C5 : réaliser le logement du pavé rapporté sur le BEPF.  
⇒ *durée conseillée : 15 min.*
- Page 26 - Partie C6 : réaliser le pavé rapporté côté partie fixe.  
⇒ *durée conseillée : 30 min.*

BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	<b>SUJET</b>	SESSION 2017
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET	

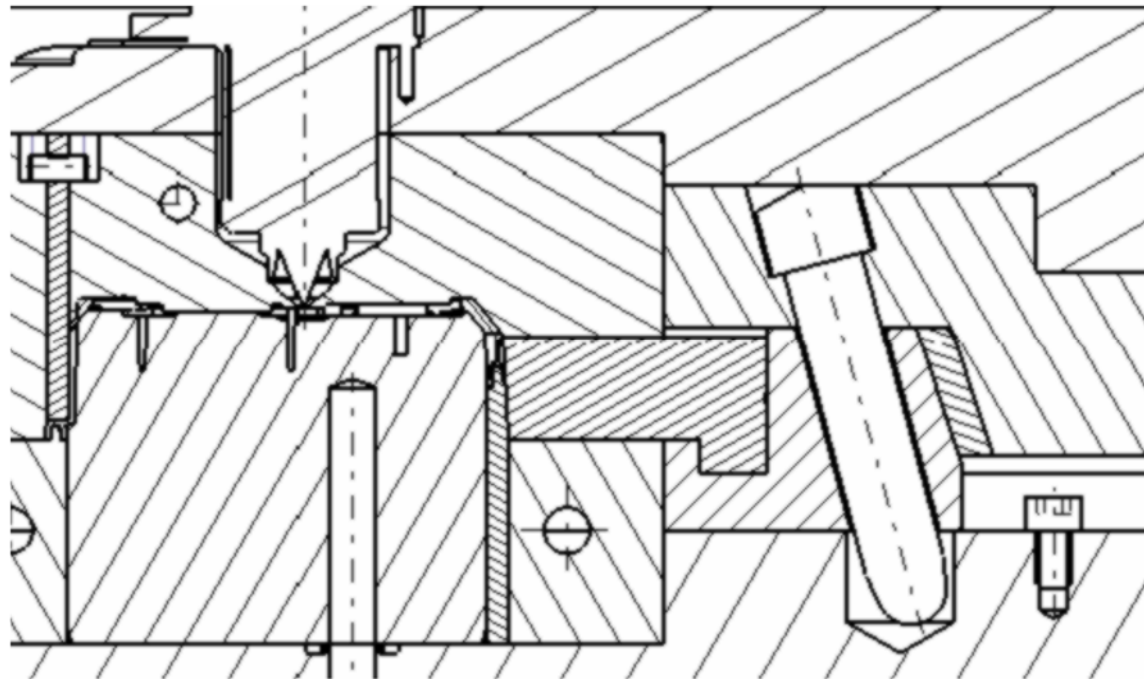
## PARTIE C1 : ASSURER LA FERMETURE DE L'OUTILLAGE

A partir du dessin d'ensemble de l'outillage (page 3/26), de la nomenclature (page 4/26) et du dessin de la pièce à produire (page 2/26)

C1-1] Identifier les éléments participant au verrouillage du tiroir en les nommant et en reportant leurs numéros sur le dessin ci-dessous.

 ⇒ zone de réponse

C1-2] - Colorier en vert la surface de contact assurant le verrouillage



C1-3] Identifier l'élément assurant le déplacement du tiroir en le nommant et en reportant son numéro sur le dessin ci-dessus.

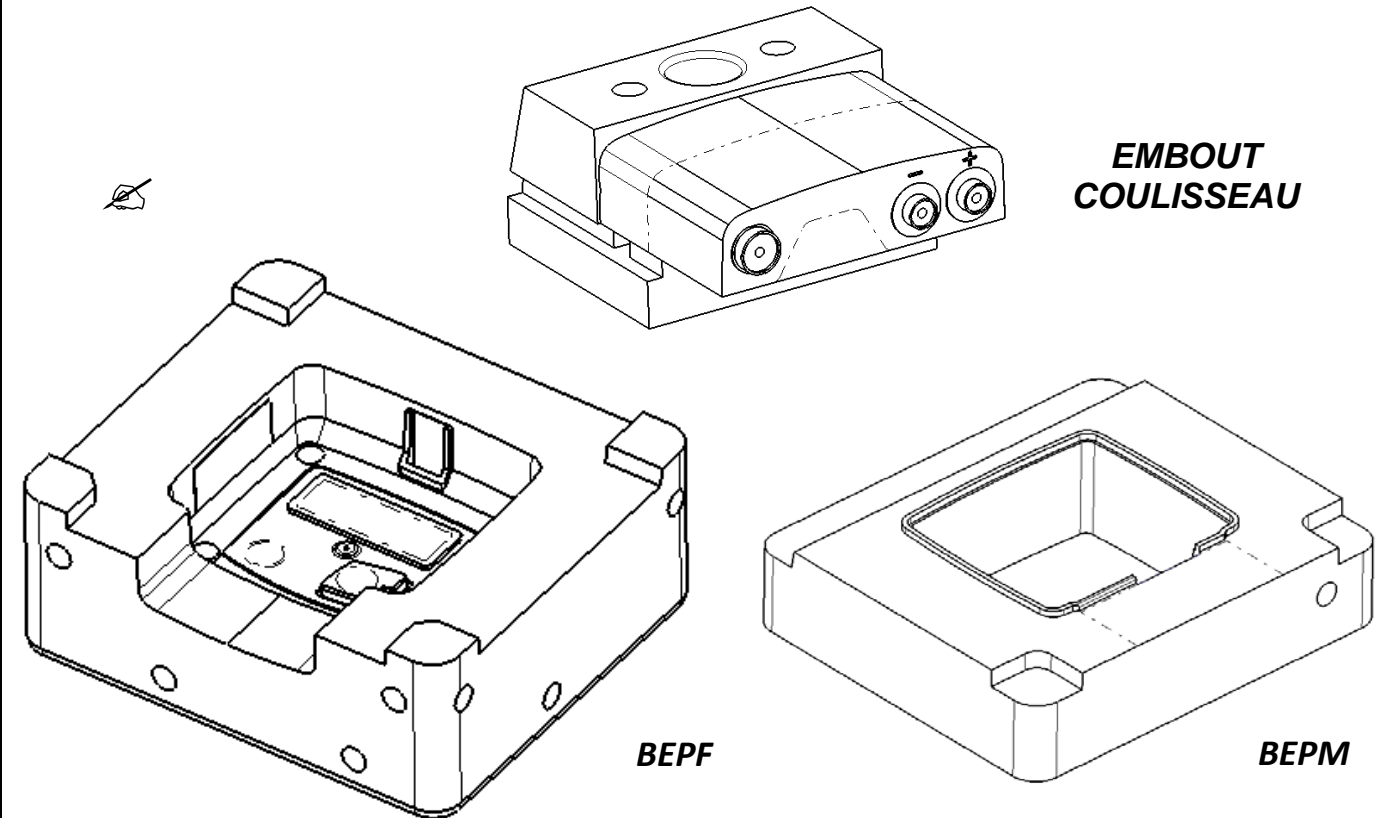


C1-4] Identifier les éléments participant à la fermeture de l'empreinte en les nommant et en reportant leurs numéros sur le dessin ci-dessus.



A partir du dessin de l'outillage (page 3/26) et du dessin de définition du BEPF (page 5/26)

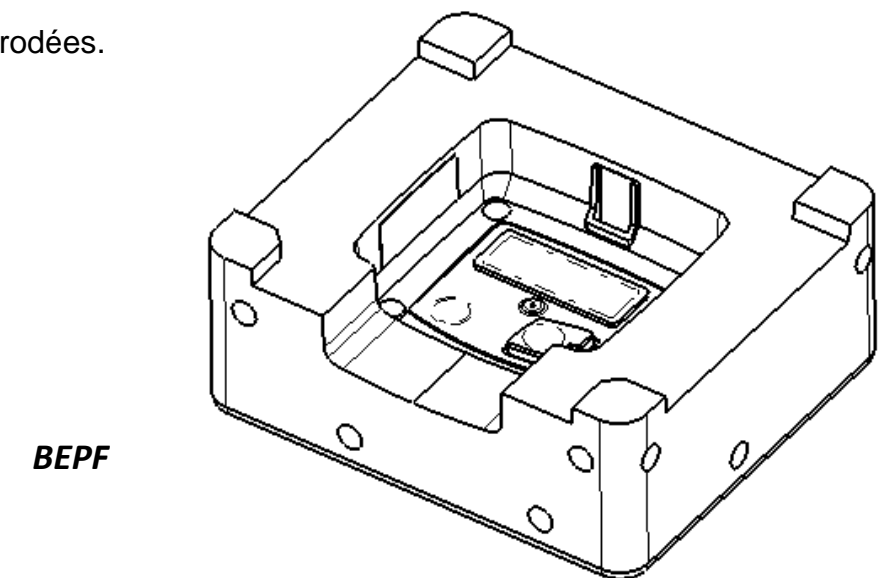
C1-5] Colorier en bleu les principales surfaces de fermeture sur l'embout coulisseau, sur le BE PF et sur le BE PM.



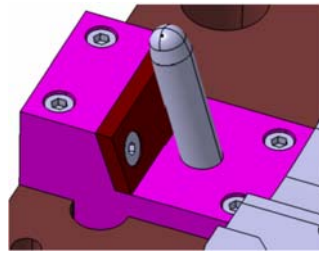
A partir du dessin de définition du bloc empreinte partie fixe (page 5/26), du dessin de l'électrode (page 7/26) et du dessin du produit fini (page 2/26) :

C1-6] Colorier en rouge les zones érodées, sur le dessin ci-dessous,.

C1-7] Colorier en gris les zones non érodées.



La plaquette d'usure (13) a été, volontairement, réalisée avec une surépaisseur afin d'assurer l'ajustage final de la fermeture embout coulisseau/BEPF (voir pages 8, 9 et 10/26).



plaquette montée sur le coin de verrouillage

L'assemblage pour mesurer le jeu entre blocs est représenté sur la page 8/26. Suite à cet assemblage, l'espacement entre les 2 blocs-empreintes est mesuré à 0.64 mm.

C1-8] Calculer l'épaisseur (e) à retirer sur la plaquette d'usure, afin d'assurer la fermeture des empreintes.



C1-9] Citer le procédé de fabrication qui vous paraît le plus adapté pour retirer cette surépaisseur.



C1-10] Indiquer la méthodologie retenue (en particulier le contrôle en cours de fabrication) qui permettra d'obtenir, à coup sûr, la cote visée sur la plaquette.



## PARTIE C2 : CALCULER L'AMORTISSEMENT DE L'OUTILLAGE

Le coût de l'outillage (co) est de 24000 €, la production annuelle (p) est de 25000 pièces/ an.  
Le coût d'injection, hors coût outillage, de la pièce plastique coque (ci) est égal à 0.32€.  
Son prix de vente (pv) est fixé en accord avec le client, à 0.61€.

**Pour toute application numérique veuillez détailler vos calculs.**

C2-1] Calculer le nombre de pièces à produire (np) pour amortir le coût de revient de l'outillage.



C2-2] Calculer la durée (d), exprimée en mois, à partir de laquelle l'entreprise dégagera un bénéfice grâce à cette production.





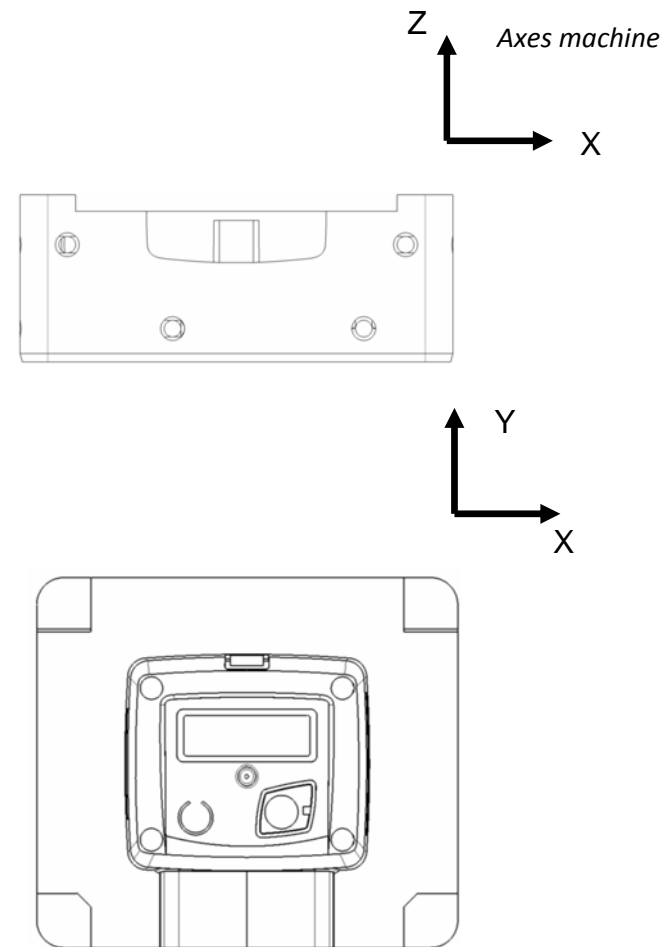
### C3 – REALISER LE BLOC EMPREINTE PARTIE FIXE

On étudie maintenant les usinages côté plan de joint du BEPF (sous-phase B de la phase 50 voir page 5/26 et page 6/26).

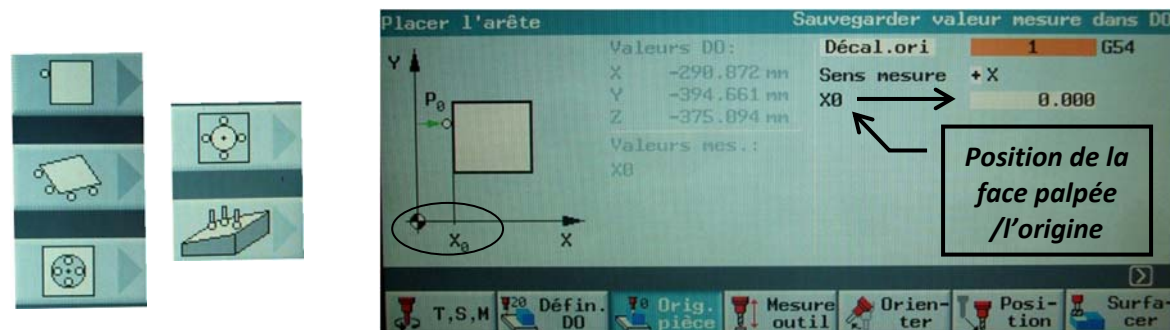
L'étude portera successivement sur :

- Ebauche générale du BEPF côté plan de joint.
- Choix d'outil et des conditions de coupe en finition de la forme A.
- Calibrage de la forme A.

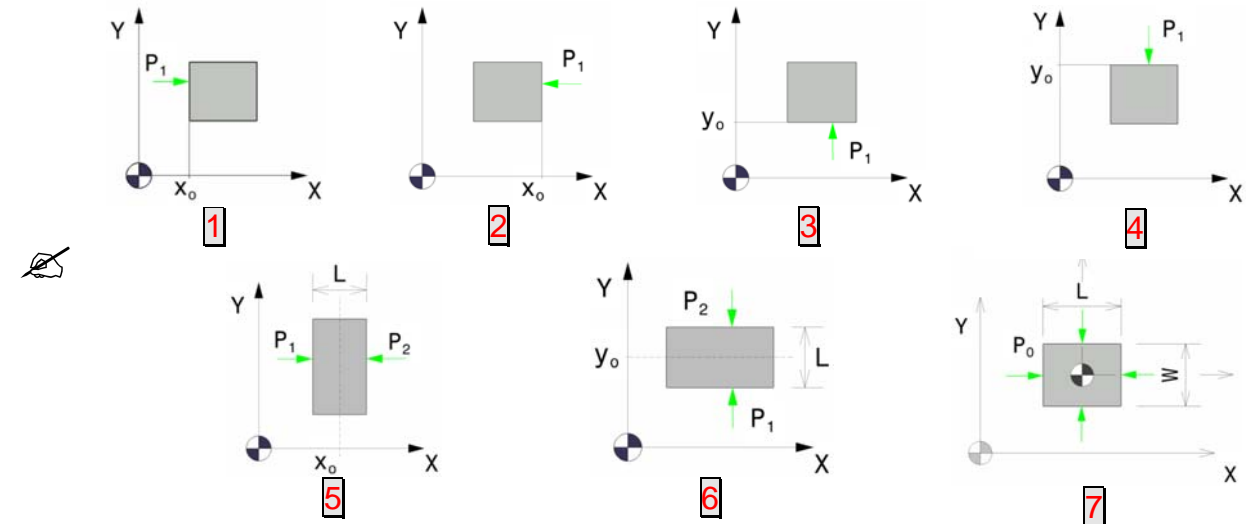
C3-1] Indiquer, sur les schémas ci-contre, la ou les surface(s) servant à la mise en position sur la machine. Proposer une méthode de dégauchissage et justifier vos choix.



La machine retenue pour cet usinage est une fraiseuse 5 axes UGV ( $N_{maxi} = 24000$  tr/min). Elle est équipée d'un palpeur et utilise des cycles fixes afin de positionner l'origine programme (voir exemples ci-dessous).

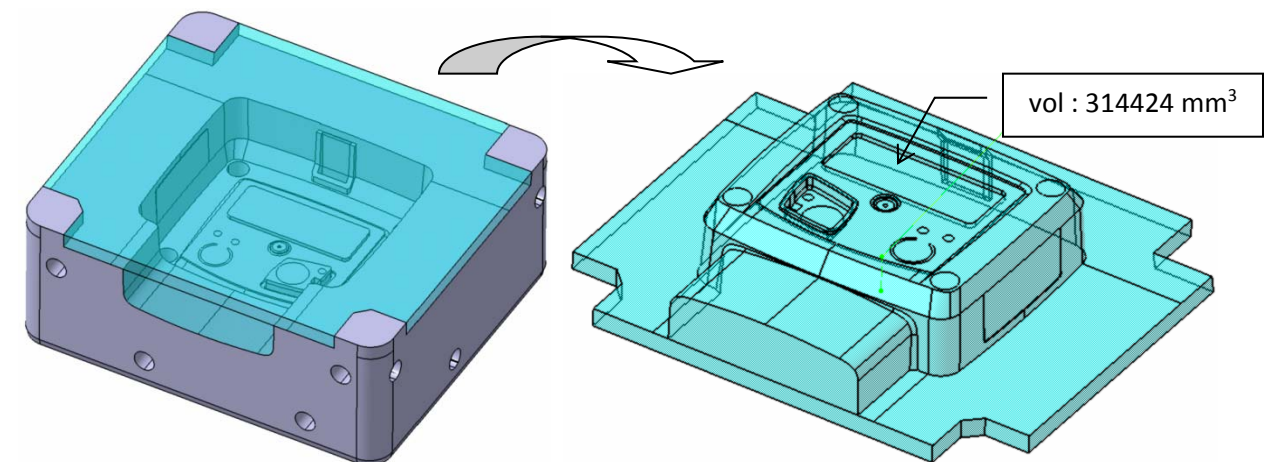


Familles de cycles Exemple de page pour la détermination d'un décalage d'origine  
C3-2] Entourer le ou les cycle(s) adaptés à la prise d'origine pour la s/ph B de la phase 50.



Justifier votre choix

a. Ebauche générale du BEPF côté plan de joint (voir ci-dessous).



En transparence : volume ébauché sur le BEPF

Volume ébauché seul

L'outil retenu pour réaliser cette opération est référencé K6350.03.120.15. Voir page 12/26.

C3-3] Déterminer la vitesse de coupe ( $V_c$ ) et l'avance moyenne ( $f_{z\ moy}$ ) adaptées à cette ébauche. Déterminer les conditions de coupe moyennes ( $a_{p\ moy}$  &  $a_{e\ moy}$ ) utilisables pour cet usinage.



C3-4] Calculer le débit copeau (Q) de cet usinage (voir page 14/26).



C3-5] Déterminer le temps technologique d'usinage (Tt) et le coût de cette opération (C).

Donnée : le taux horaire (Th) de la machine utilisée est de 80€ et le volume à usiner est de  $V=314424 \text{ mm}^3$ .



On demande au technicien préparant les fabrications de justifier le choix de cet outil (K6350.03.120.15) par rapport à un outil non UGV référencé K4600.10.120 (voir page 12/26).

Le débit copeau de cet outil est  $Q_{4600.10} = 21.67 \text{ cm}^3/\text{min}$ , le temps technologique de l'ébauche est  $Tt_{4600.10} = 14.5 \text{ min}$  et le coût de l'opération est de  $C_{4600.10} = 19.4€$ .

C3-6] Comparez les résultats avec le 1<sup>er</sup> outil. Pour quelle raison le technicien justifie-t-il, néanmoins, son choix initial ? Réaliser un schéma explicatif.



**b. Choix d'outils et des conditions de coupe en finition de la forme A (voir page 5/26).**

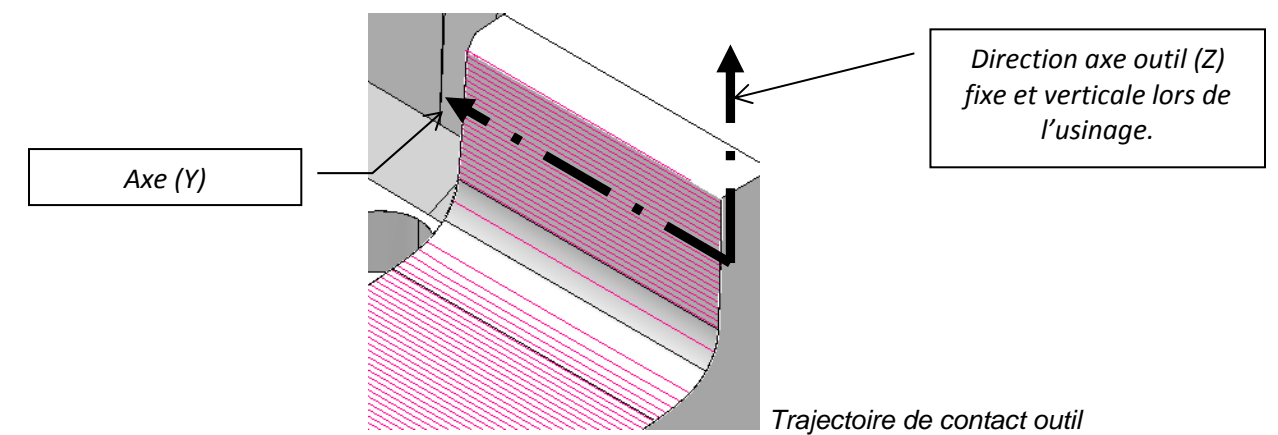
C3-7] A l'aide de la page 13/26, choisir l'outil assurant le meilleur compromis qualité géométrique réalisée/rentabilité.

Référence outil :

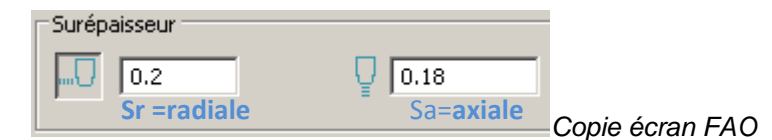
C3-8] Justifiez votre choix (vous pouvez réaliser un schéma)



L'usinage retenu pour réaliser la forme est un usinage **en 3 axes** (style niveau Z ou balayage paraxial Y).



La surépaisseur théorique laissée en FAO lors de la 1/2 finition est de 0.2mm radialement et 0.18mm axialement.



A partir de la page 13/26

C3-9] Déterminer la vitesse de coupe ( $V_c$ ) et l'avance ( $f_z$ ) retenues pour l'opération de finition.



C3-10] Déterminer le diamètre de coupe effectif ( $D_e$ ) dans la zone B et dans la zone C (voir page 14/26 et 5/26).  
 Hypothèse pour simplifier le calcul : pour cette question la zone C est assimilée à une surface verticale.



C3-11] Déterminer les fréquences de rotation qu'il faudrait afficher en zone B ( $N_B$ ) et C ( $N_C$ ).  
 Hypothèse pour simplifier le calcul : pour cette question la zone C est assimilée à une surface verticale.



C3-12] Quelle fréquence de rotation afficheriez-vous en FAO pour la finition de la forme A ?



C3-13] Déterminer la valeur de  $R_z$  correspondant au  $R_a$  souhaité dans la zone B. (voir page 14/26). Puis calculer le pas de balayage ( $a_e$ ) à introduire en FAO.

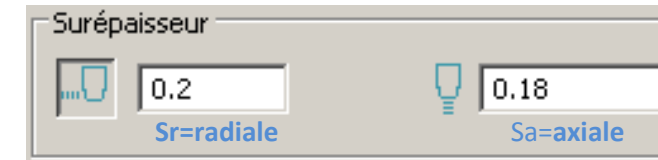
Hypothèse pour simplifier le calcul : pour cette question la zone B est assimilée à une surface plane.



**c. Calibrage de la forme A.**

Suite à l'usinage en 1/2 finition on effectue des mesures afin de déterminer les corrections à apporter sur les surépaisseurs en FAO en vue de l'opération de finition. La finition sera réalisée avec le même outil.

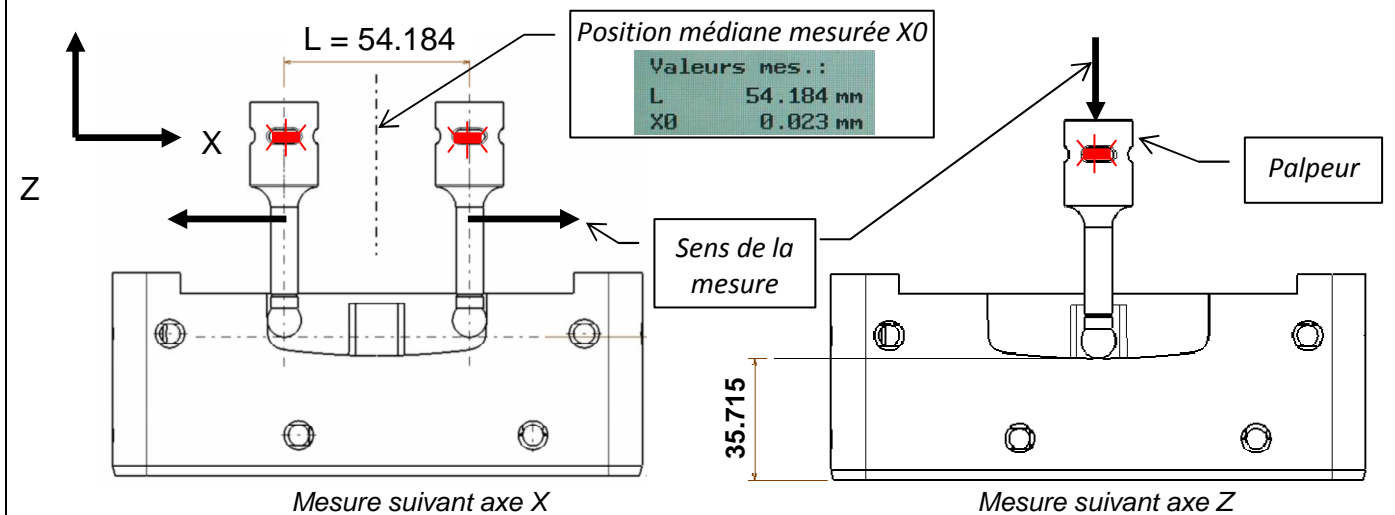
Rappel : les surépaisseurs théoriques laissées en 1/2 finition étaient les suivantes.



Copie écran FAO

Le logiciel considère ces données normales au profil usiné

Les mesures sont réalisées grâce à un palpeur électronique de  $\varnothing 10$ . Voir le schéma de principe ci-dessous.



Etude de la correction à apporter dans le plan vertical, suivant l'axe Z :

Après usinage en demi-finition on obtient une mesure de **35.715** dans le plan vertical.


C3-14] calculer la correction à apporter sur la valeur de la surépaisseur axiale ( $S_a$ ) afin d'obtenir une forme conforme au dessin (exprimer le résultat au micron).



Valeur de  $S_a$  pour la finition :

Etude de la correction à apporter dans le plan XY

C3-15] A l'aide du dessin de définition (**page 5/26**) reporter sur le schéma de principe suivant :

( l'angle est volontairement exagéré pour plus de clarté).

- La cote de liaison du plan de joint par rapport à la référence A,
- La cote de position du plan de jauge,
- L'angle de la face mesurée par rapport à la verticale,
- Représenter la position du point de contact,
- Représenter la surépaisseur radiale.

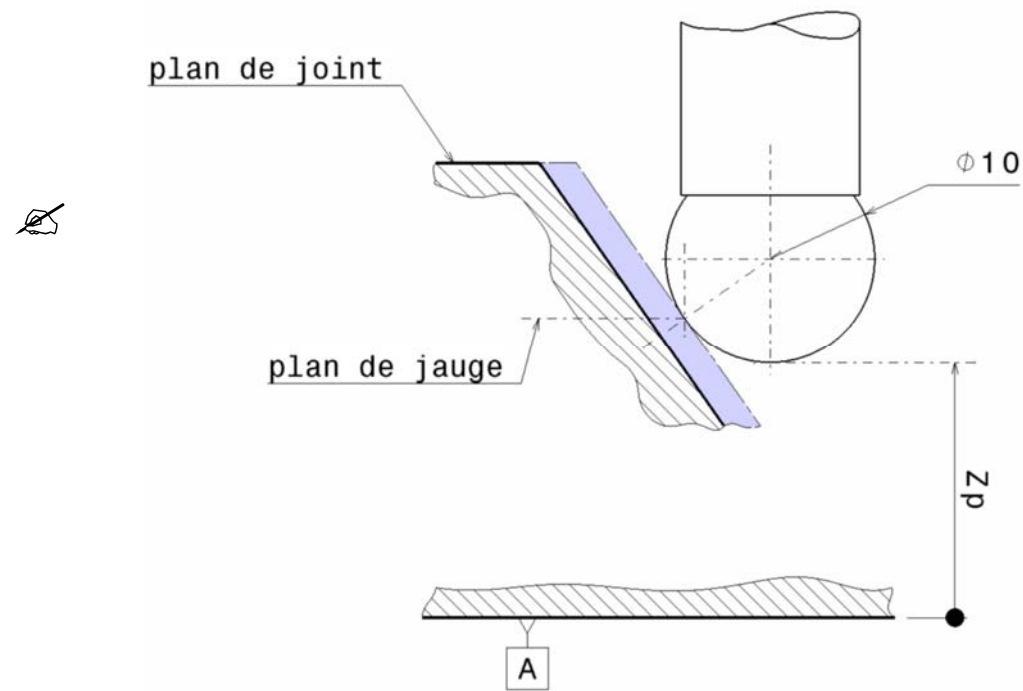


Schéma de principe de la mesure.

C3-16] Calculer la coordonnée  $Z_p$  à afficher sur la machine, afin d'effectuer une mesure cohérente avec la cotation sur plan de jauge, du dessin de définition.

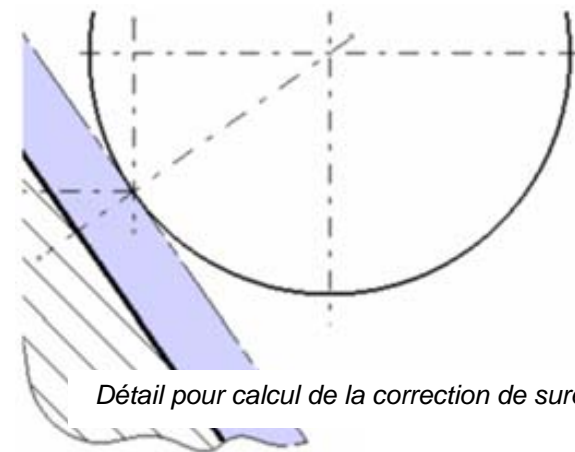


Après l'usinage de demi-finition, on obtient une cote de largeur  $L$  mesurée à 54.184 mm.

La position médiane  $X_0$  est, elle, égale à 0.023 mm.

C3-17] Calculer la correction à apporter sur la valeur de la surépaisseur radiale ( $S_r$ ) afin d'obtenir une cote sur plan de jauge conforme au dessin (exprimer le résultat au micron).

Rappel : - le logiciel considère les **données de surépaisseurs normales (perpendiculaires) au profil usiné.**



Détail pour calcul de la correction de surépaisseur



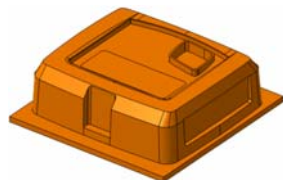
Valeur de  $S_r$  pour la finition

C3-18] Indiquer le paramètre à ajuster pour que la position médiane ( $X_0$ ) soit conforme (voir p22/26).



**C4 – ERODER PAR ENFONCAGE DES FORMES MOULANTES**

L'état de surface CH27 dans l'empreinte du BEPF est réalisé par une phase d'électroérosion enfonçage voir **pages 6 et 7/26**.



Électrode

L'entreprise **a déjà réalisé** l'électrode en amont de cette phase, et a choisi un sous-dimensionnement radial de **-0.25mm**.

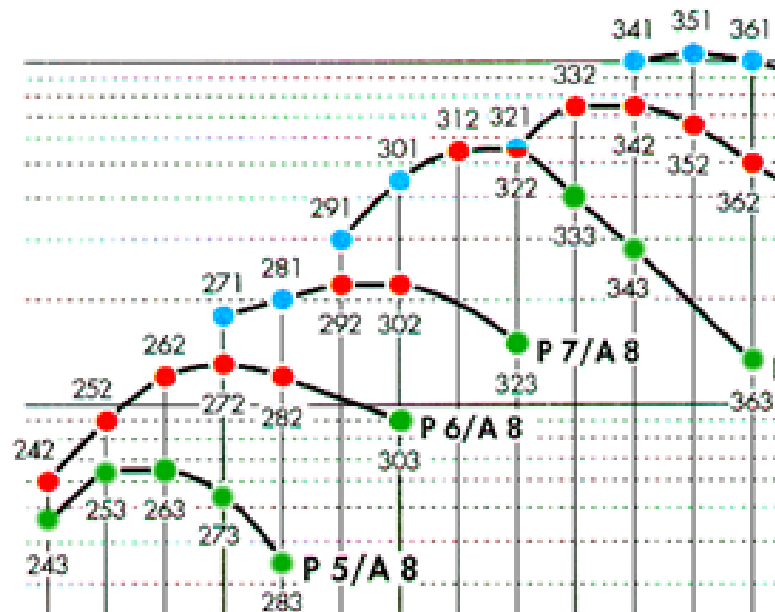
C4-1] A l'aide des courbes de technologie **page 16/26**, déterminer le  $CH_{EBAUCHE}$  obtenu correspondant au choix de ce sous-dimensionnement.



C4-2] A l'aide du document « courbes de technologie » **page 15/26**, indiquer le ou les type(s) d'usure adapté(s) à l'usinage en finition du BEPF. Justifiez votre choix.



C4-3] A l'aide des courbes de technologie **page 15/26**, établir le dégradé de régime permettant l'obtention de l'état de surface final dans la (les) zone(s) d'usure retenue(s).



**PAGE VIDE**

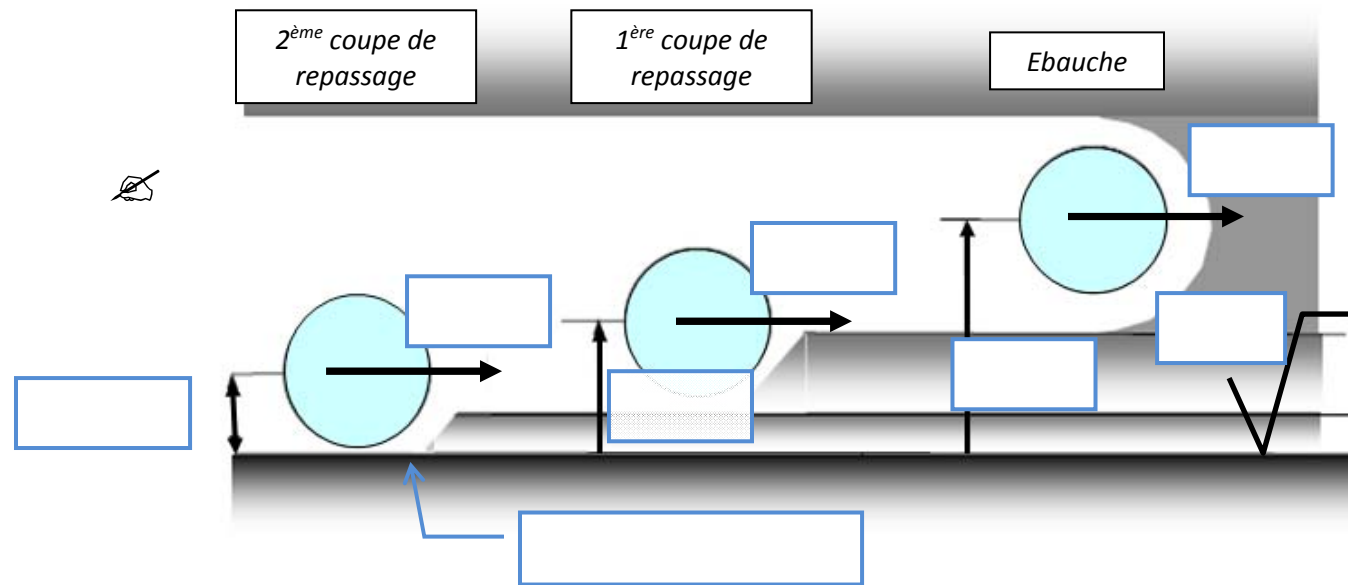
**C5 – REALISER LE LOGEMENT DU PAVE RAPPORTE SUR LE BEPF**



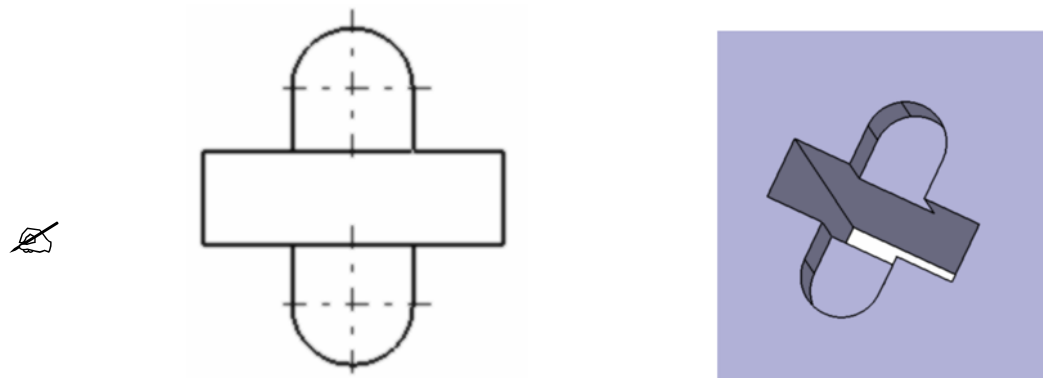
Celui-ci est réalisé en plusieurs passes par électroérosion fil. A l'aide du dessin de définition du BEPF **page 5/26** de la gamme **page 6/26** et de la **page 17/26** (régimes d'érosion fil).

C5-1] Indiquer sur le schéma suivant :

- le parcours programmé,
- la valeur numérique des offsets pour les 3 passes,
- l'état de surface final,
- la vitesse d'avance pour chacune des passes.



C5-2] Représenter sur le dessin, ci-dessous, la géométrie réelle de cette fosse après sa réalisation en électroérosion fil. Chiffrez la valeur du défaut.



Vue arrière de la zone concernée

C5-3] Quelle(s) modification(s) de géométrie proposez-vous afin de garantir le montage du pavé rapporté côté partie fixe, ainsi que l'étanchéité de la zone empreinte.

*Proposez un schéma*

**C6 – REALISER LE PAVE RAPPORTE COTE PARTIE FIXE**



A l'aide de son dessin de définition **page 11/26**.

C6-1] Rédiger la nomenclature des phases pour cette pièce

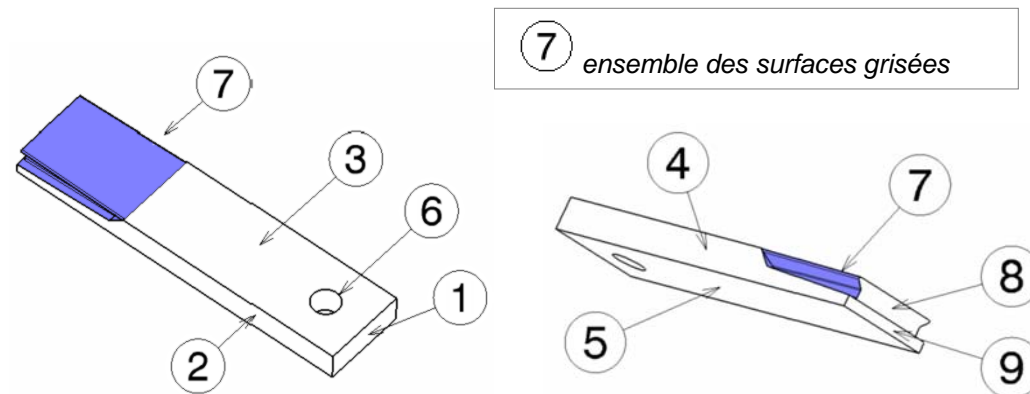
**Liste des moyens disponibles à l'atelier :**

- ⇒ FCN 3 axes verticale, 4 axes horizontale, 5 axes,
- ⇒ Rectifieuse plane,
- ⇒ Electroérosion fil,
- ⇒ Electroérosion enfonçage.

Nota : vous veillerez à :

- indiquer les dimensions du brut et son mode obtention (brut scié ou brut cubé fraisé ou rectifié...),
- indiquer la mise en position,
- la nature des opérations ébauche, 1/2 finition, finition,
- quelles sont les surfaces de références,
- où s'effectuera la prise d'origine,
- dessiner l'évolution de la pièce par des schémas représentatifs (les surfaces usinées seront colorées).

• Numérotation des surfaces



**NOMENCLATURE des PHASES**

**ENSEMBLE** : moule coque CL100  
**PIECE** : pavé rapporté côté injection  
**MATIERE** : 55 NiCrMo 7 prétraité 1400Mpa  
**DEFINITION DU BRUT** :



N° ph	N° s/ph	Phase et opérations	Moyen de production	Mise en position – surfaces de références – prise d'origine Croquis – repère surfaces usinées

N° ph : numéro de phase  
 N° s/ph : numéro de sous phase