

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

**E5 : ETUDE TECHNIQUE**

**SESSION 2015**

**CORRECTION**

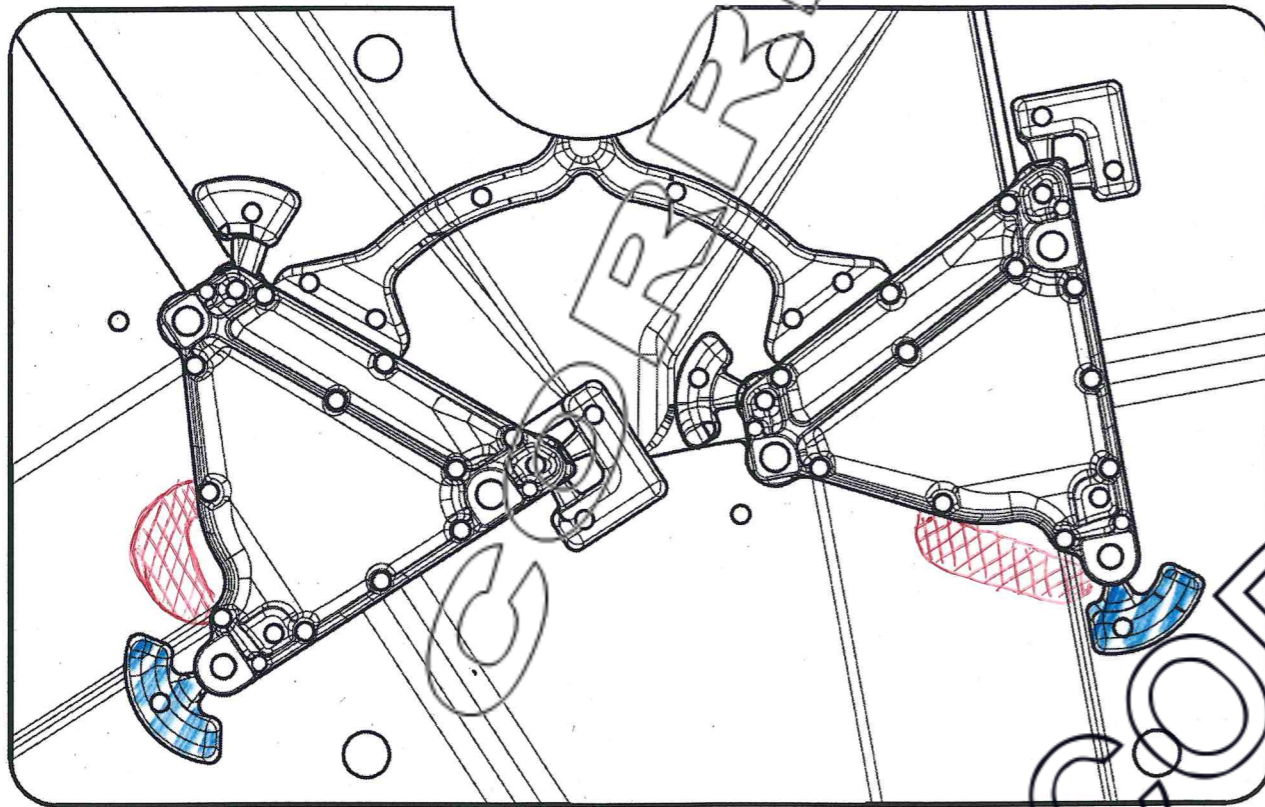
BTS ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES	SESSION 2015
E5 : ETUDE TECHNIQUE	Code : ERET Bis

Pour toute la partie C1 utiliser les documents pages 2, 3, 8, 9.

### C.1. Planifier la modification du déplacement de deux talons de lavage.

#### C.1.1. Identifier les zones rebouchées par soudure et le nouveau talon de lavage à usiner sur le schéma ci-dessous.

A partir du dessin de l'ancienne grappe et du dessin de la plaque porte empreinte mobile modifiée ci-dessous, colorier en rouge les zones retouchées en soudure et en bleu les nouveaux talons de lavage.



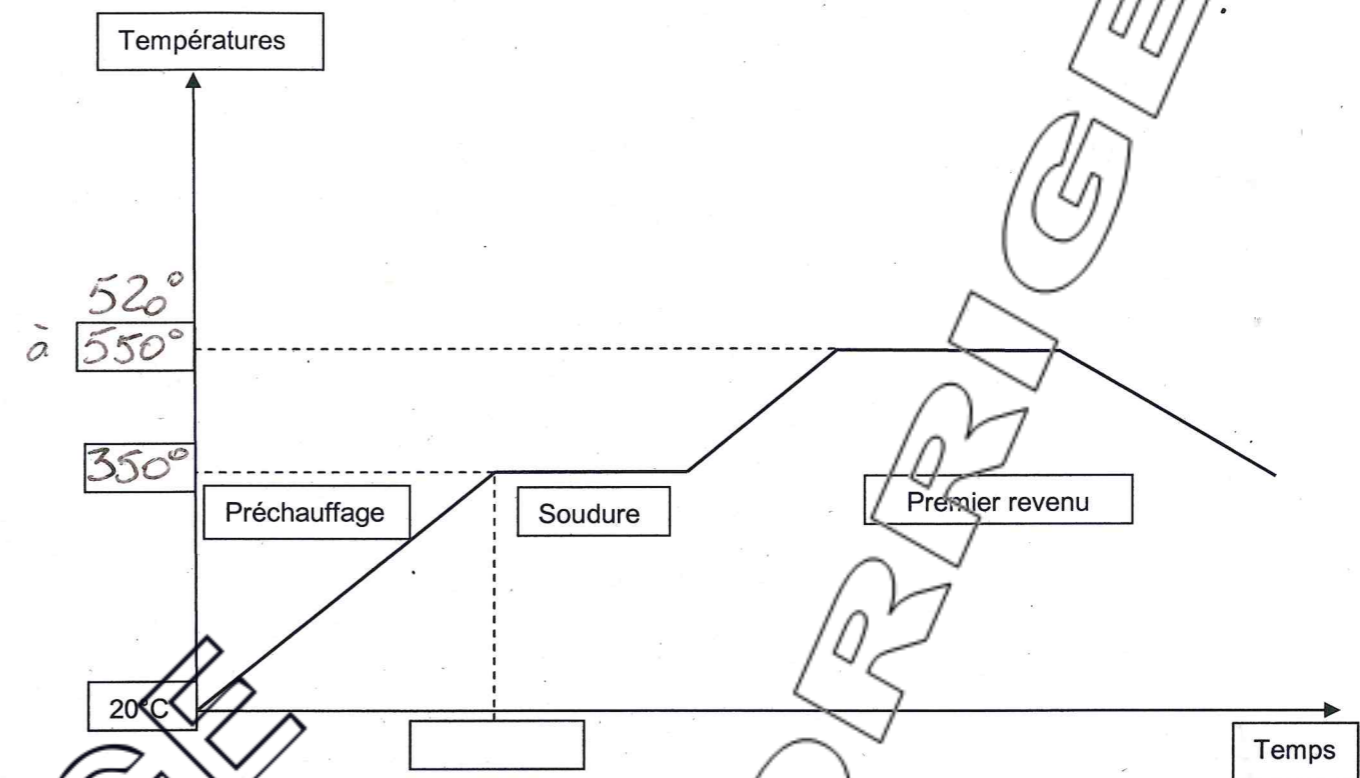
 nouveaux talons de lavage

 zones rechargées

#### C.1.2. Préparer l'opération de recharge par soudure.

Compléter le graphe suivant.

Déterminer la température de préchauffage, la température du premier revenu, la durée du préchauffage avant soudure (prendre la vitesse moyenne de montée en température). Justifier.



$$350^{\circ} - 20^{\circ} = 330^{\circ}$$

$$\frac{70 + 100}{2} = 85^{\circ}$$

$$\frac{330}{85} = 3,88 \text{ heures}$$

**C.1.3. Planifier les taches, de la modification de l'outillage.**

Les horaires de travail sont de 8h00 à 12h00 et de 13h00 à 17h00, du lundi au jeudi et de 8h00 à 12h00 le vendredi.

L'outillage devra être livré pour essai à l'atelier presses au plus tard le vendredi semaine 26 à 12h00. Planifier la modification du moule au plus tard.

Compléter le planning atelier en utilisant le repérage suivant :

Machine occupée ■ Plaque empreinte mobile ▨ Carcasse ▩ Plaque éjection ▧ Moule ▨

Planning semaine 25										
	Lundi		10 <sup>h</sup> Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi	
	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h
EEE										
EEF										
FCN petites capacités										
FCN grandes capacités										
Ajustage Montage										
Recharge soudure										
Aléseuse verticale										
Métrologie										
Planning semaine 26										
	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi	
	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h	8h - 12h	13h - 17h
EEE										
EEF										
FCN petites capacités										
FCN grandes capacités										
Ajustage Montage										
Recharge soudure										
Aléseuse verticale										
Métrologie										

**C.1.4. Donner le jour de lancement de la modification de l'outillage dans l'atelier.**

Semaine 25 mardi à 10h

CORRIGÉ

## C.2. Réaliser le bloc empreinte partie fixe en UGV 3 axes .

A l'aide des documents pages 6, 7 et 9 à 16 .

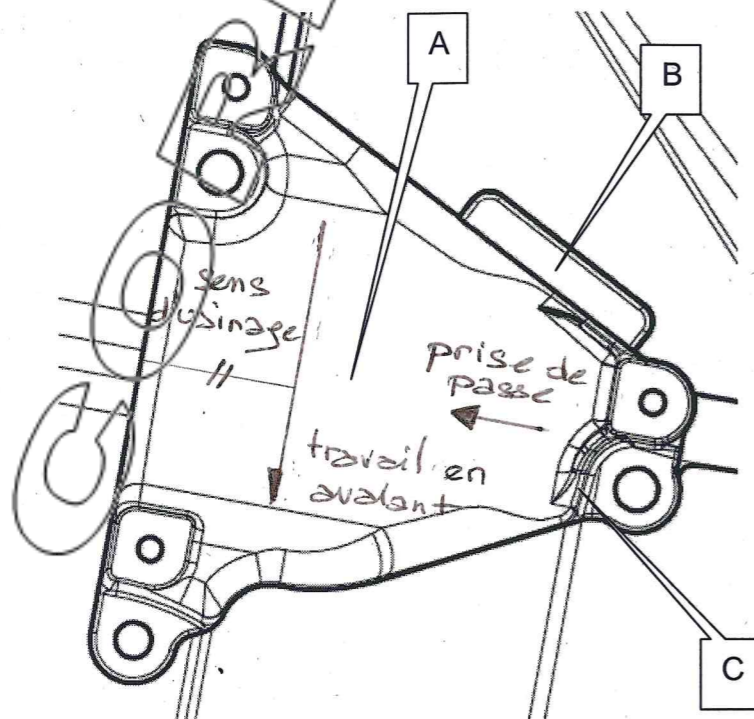
L'étude portera sur la réalisation des empreintes de la partie fixe, on travaillera sur l'empreinte gauche.

### C.2.1. Finition de la zone centrale rep. A.

Compléter le tableau d'analyse préparation FAO.

Choisir le type d'outil, choisir l'opération d'usinage, déterminer la hauteur de crête pour respecter un état de surface de l'empreinte de Ra 3.2 pour finir la zone centrale.

Sur le schéma ci-dessous représenter par une flèche le sens d'usinage de l'outil et le sens de prise de passe.



### C.2.2. Préparation de la finition de la zone seuil d'alimentation rep. B.

Compléter le tableau d'analyse préparation FAO.

Choisir le type d'outil à utiliser, ses dimensions, sa référence parmi les outils proposés.

Choisir la ou les opérations permettant de finir l'ensemble des surfaces formant le seuil (possibilité de décomposer en plusieurs opérations).

### C.2.3. Préparation de la finition de la zone nervure rep. C.

Quelles cotes doit on considérer pour dimensionner l'outil, valeurs et justification :

Rayon 1,7 = rayon mini concave donne le rayon maxi de la fraise.

Cote 30.06 donne la longueur utile de la fraise. (longueur dégauchée)

Compléter le tableau d'analyse préparation FAO.

Choisir le type d'outil, ses dimensions, sa référence parmi les outils proposés.

Déterminer les conditions de coupe et la profondeur de passe pour cette opération.

C.2.4. Proposer un moyen pour contrôler la spécification  $\boxed{\text{R}} \boxed{0.3}$  des formes moulantes, avant de démonter la pièce de la machine à l'atelier.

Solution parmi :  
- Palpeur machine si équipée.  
- Bras de mesure.  
- Scan Laser.

**TABLEAU D'ANALYSE PREPARATION FAO**

Pièce : Bloc Empreinte Fixe

Matière : X36 Cr Mo V5

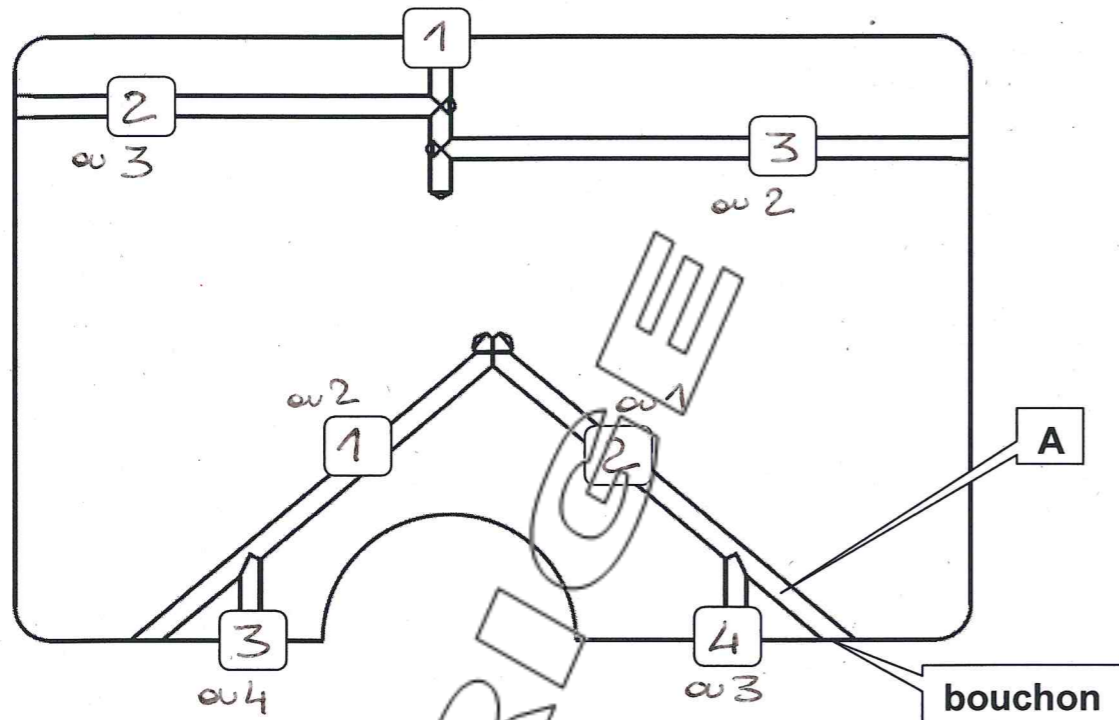
Rep. Zone à usiner	Type de fraise	Opération d'usinage	Tolérance d'usinage	Etat de surface Ra demandé	Rt correspondant	Trajectoire d'approche (engagement)	Trajectoire de retrait (dégagement)	Vc m/min	Fz mm/d/tr
A	Hémisphérique	Balayage plans //	0,01 Maxi	3,2	10	0,01			
B	Hémisphérique réf.: FZAL0400AWL30	Surfaçage spirale (pour le fond: plan incliné) Balayage suivant courbes ou isoparamétriques (pour rayon et côté)							
C	Hémisphérique réf.: FZAL0300AWT30E300	Balayage suivant isoparamétriques					0,05x3 =0,15	100	0,05

**C.3. Réaliser la régulation thermique partie fixe avant traitement thermique.**

Pour toute la partie C3 utiliser les documents pages 6,9 et 17 à 24

**C.3.1. Déterminer l'ordre d'exécution des perçages.**

Sur le schéma (cases) indiquer par un numéro l'ordre de réalisation des perçages.



**C.3.2. Indiquer les différentes opérations d'usinage pour la réalisation du passage de régulation Ø12, repère A et le montage d'un bouchon Rabourdin 3/8 G réf 1016 à son extrémité, (le montage du bouchon n'est pas représenté sur le plan).**

Compléter le tableau.

**C.3.3. Pour chaque opération définir l'outil, donner les profondeurs d'utilisation.**

Compléter le tableau.

**C.3.4. Pour les forets seulement, donner les références et choisir les conditions de coupe**

Compléter le tableau.

Opérations	Outils Ø, références	Profondeur mm	Vc m/min	f mm/tr	n tr/min	Vf Mm/min
a) Fraiser Plat	Fraise 2 tailles $\phi > 17$	14,5				
b) Pointer	Foret à pointer $\phi 10$					
c) Percer $\phi 12$	Foret A920 $\phi 12$	50	32	0,28		
d) "	Foret A900 $\phi 12$	100	26	0,243		
e) "	Foret A940 $\phi 12$	130	22	0,205		
f) "	Foret A976 $\phi 12$	200	22	0,110		
g) "	Foret A977 $\phi 12$	260	22	0,09		
h) Percer $\phi 15,25$	Foret A920 $\phi 15,5$	20	32	0,31		
i) Tarauder 3/8	Tarauds 3/8 G2	15 (> 11)				

Pour les perçages  $\phi 12$  considérer comme juste si 3 perçages : court, intermédiaire, long (260).  
 Calcul longueur perçage  $\phi 12$  :  $\sqrt{167^2 + 199^2} = 259,7 \text{ mm}$   
 Calcul profondeur plat :  
 $17 \tan 40 = 14,26$

#### C.4. Modifier le diamètre des passages de broche.

Pour toute la partie C4 utiliser les documents pages 4 à 6 et 25 à 28.

L'étude portera sur la modification des diamètres des passages de broches dans la plaque empreinte partie fixe.

Une modification de la pièce produite entraîne le changement des diamètres de 4 broches Ø12.5 actuellement à Ø14 après modification.

On choisit de réaliser la modification en usinage électroérosion fil, en coupe sans chute, il n'y a pas de chute à récupérer, toute la matière est érodée, ce qui évite les problèmes des petites chutes et qui permet l'usinage de nuit sans récupération des chutes.

##### C.4.1. Préparer l'usinage, programme.

###### C.4.1.1. Déterminer le diamètre à réaliser pour respecter l'ajustement broche/passage.

L'ajustement, broche passage de broche est de type H7-g6.

14H7 correspond à  $14_0^{+0.018}$  et 14g6 à  $14_{-0.017}^{-0.006}$

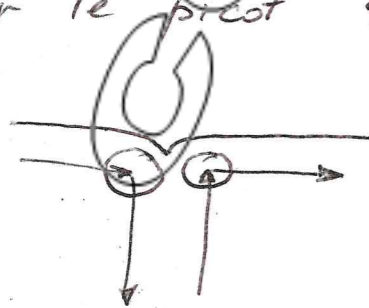
cote moyenne : 14,009

###### C.4.1.2. Compléter le programme d'usinage en correction de rayon.

Un seul programme sera utilisé pour l'ensemble des usinages, on programmera le profil fini et on jouera sur la valeur du décalage (D) pour les différentes passes.

Quelle est l'utilité de programmer un arc de cercle rayon 2 du point 4 au point 5 :

Eliminer le "picot" sur la pièce à l'attaque du profil



Compléter le programme d'usinage, fonctions G et coordonnées manquantes. Les cotes seront données en microns. Pour faciliter la programmation on prendra un diamètre de 14,000 mm.

% 100

N10 G92 X0 Y0

N20 G42. D1 (prise de décalage)

N30 G38

N40 G1 X.0..... Y.7000.. (point 2)

N50 G.2... X.0..... Y.-7000 I.0..... J.0..... (point 3)

N60 G.2... X.0..... Y.7000 I.0..... J.0..... (point 4)

N70 G.2... X.2000 Y.5000 I.0..... J.5000 (point 5)

N80 G1 X.2000 Y.0..... (point 6)

N130 X0 Y0 (point 1)

N140 G40 G39

N150 M2

###### C.4.1.3. Déterminer la hauteur d'usinage à prendre en compte pour le choix du régime d'usinage.

Hauteur d'usinage :  $70 - 33 = 37$  → hauteur 35 dans le tableau

###### C.4.1.4. Choisir les offsets des différents régimes d'usinage.

Compléter le tableau page 35.

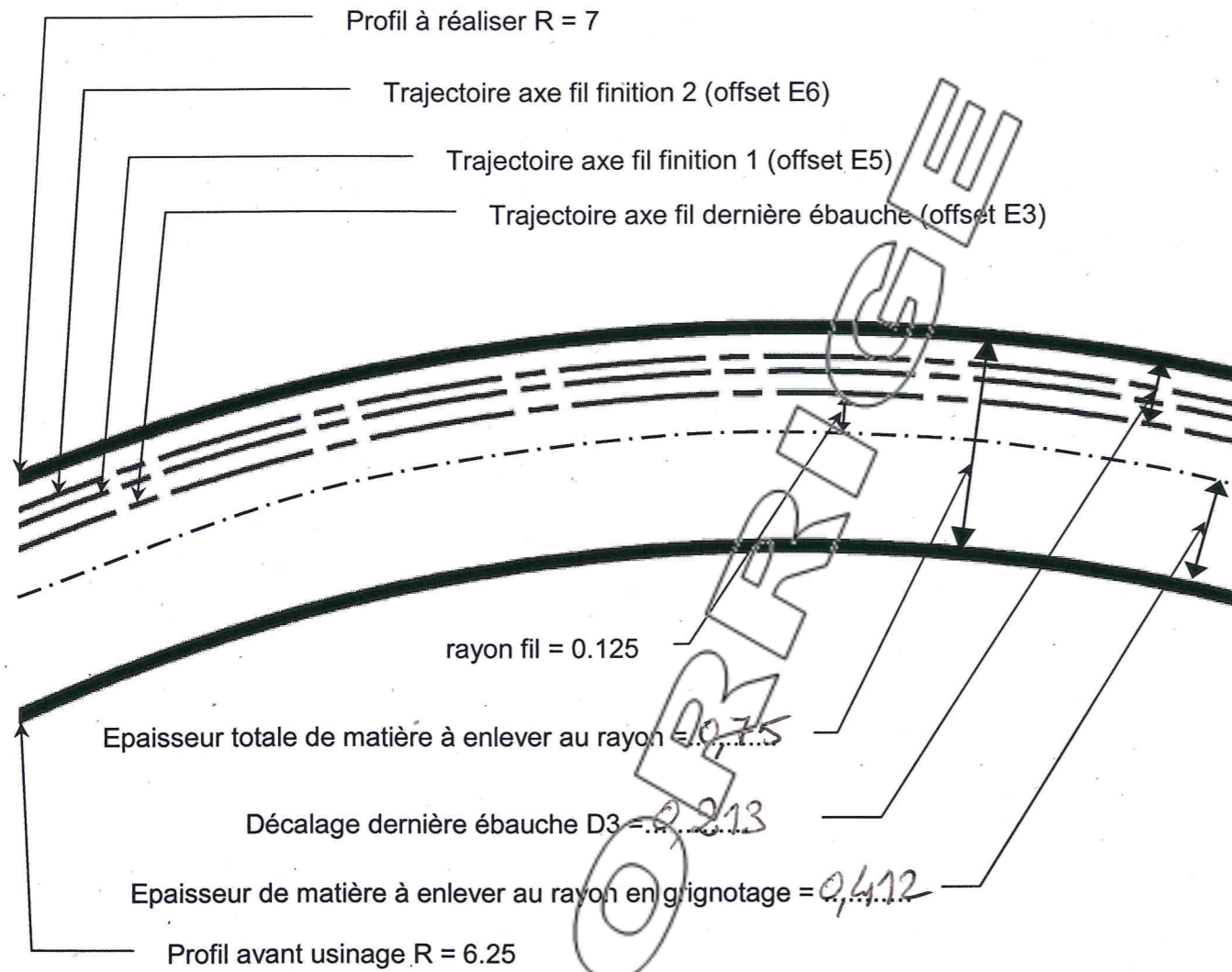
###### C.4.1.5. Déterminer les décalages des 3 dernières passes, finition 2, finition 1 et ébauche par rapport au profil fini.

Compléter le tableau page 35.

**C.4.1.6. Déterminer le nombre et la valeur des passes d'ébauche.**

Pour les calculs on prendra un rayon programmé de 7 mm.

Compléter le schéma ci dessous.



Calculer l'épaisseur totale de matière à enlever au rayon.

$$7 - 6,25 = 0,75 \text{ mm}$$

Calculer la quantité de matière à enlever au rayon en grignotage, (avant les trois dernières passes).

$$0,75 - (0,125 + 0,213) = 0,412 \text{ mm}$$

Calculer le nombre de passes de grignotage à effectuer pour éliminer la chute.

$$0,412 / 0,25 = 1,648 \text{ il faudra 2 passes}$$

Calculer la valeur réelle de chaque passe de grignotage.

$$0,412 / 2 = 0,206 \text{ mm}$$

**C.4.1.7. Déterminer les décalages pour les passes de grignotage.**

Compléter le tableau ci dessous

Régimes d'usinage	Offset du régime d'usinage	Décalage D à prendre en compte
Finition 2	E6 = 0,135	D1 = 0,135
Finition 1	E5 = 0,145	D2 = 0,145
Ebauche ...	E3 = 0,213	D3 = 0,213
Grignotage 2		D4 = 0,419 = 0,213 + 0,206
Grignotage 1		D5 = 0,625 = 0,419 + 0,206
⋮		⋮
⋮		⋮
⋮		⋮
⋮		⋮



**C.4.2. Choisir la machine et mettre en position la pièce.**

L'entreprise est équipée de 2 machines d'électroérosion à fil, une CUT20P et une CUT30P.

**C.4.2.1. Citer les caractéristiques de la pièce, à prendre en compte pour valider le choix de la machine.**

- Masse de la pièce
- Courses machine / dimensions pièce

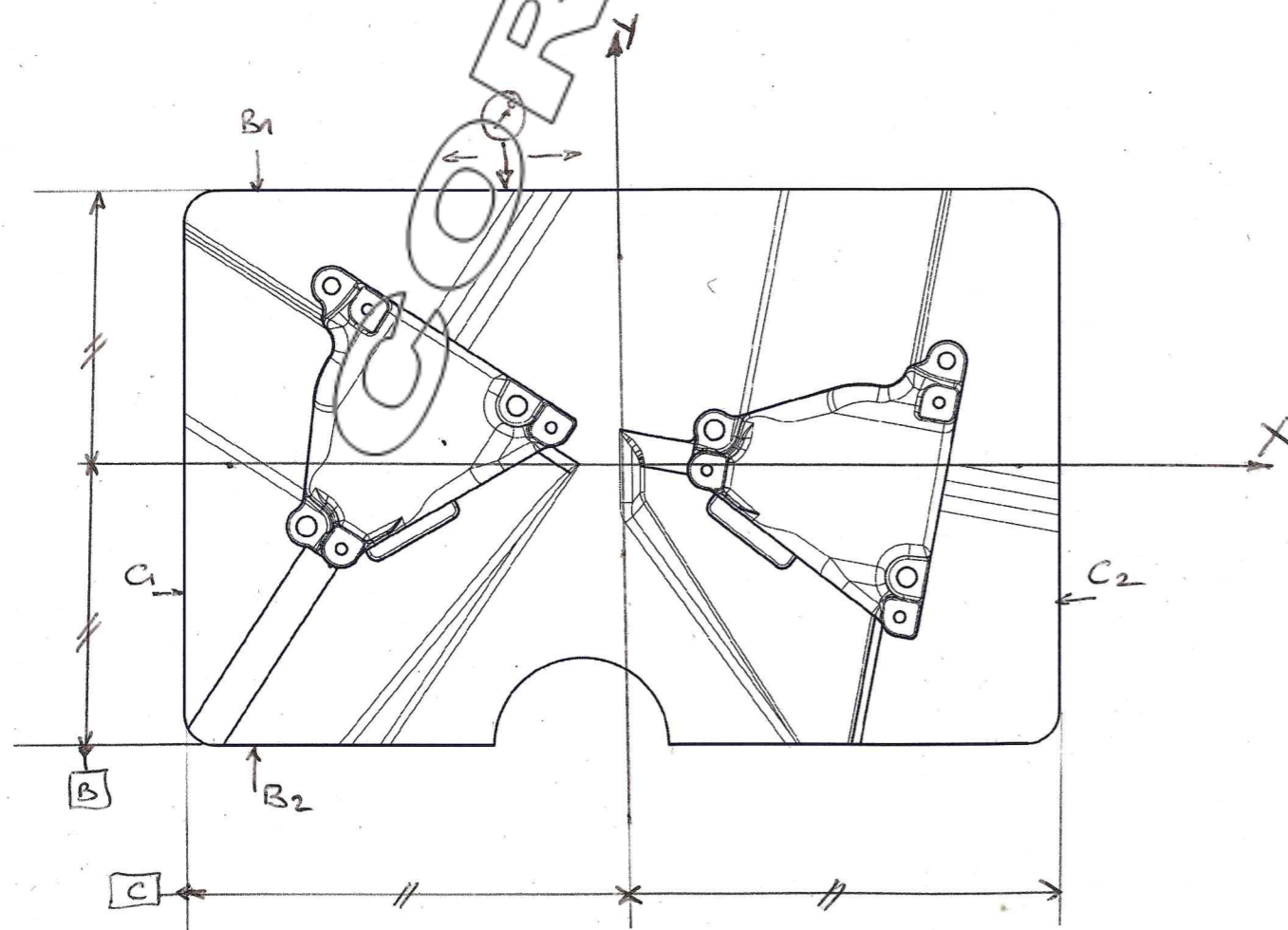
**C.4.2.2. Choisir la machine à utiliser, justifier.**

CUT 30 P courses compatibles avec la pièce.

**C.4.2.3. Proposer une solution de dégauchissage et de prise de référence du bloc empreinte fixe seul, document page 6.**

Positionner le repère pièce sur le schéma ci dessous.

Indiquer la méthode de dégauchissage et la procédure de prise d'origine.



- Appui Plan sur A (posage sur règles)

- Dégauchissage (pupitas sur grand côté)

- Touches électriques B1-B2 positionnement au milieu origine suivant Y

- Touches électriques C1-C2 positionnement au milieu origine suivant X

**C.4.3. Calculer le coût de la modification.**

**C.4.3.1. Calculer le temps d'usinage.**

On prendra la longueur d'usinage de chaque passe identique à la longueur du profil programmé en finition, cercle de diamètre 14mm, sans les approches et retraits. Dans le tableau page 27, le paramètre V donne la vitesse d'usinage en mm/min.

longueur passe :  $\pi D = \pi \cdot 14 = 43,98 \text{ mm}$

Finition 2	$43,98 / 11 = 3,99 \text{ min}$
Finition 1	$43,98 / 4,2 = 10,47 \text{ min}$
Ebauche	$43,98 / 2,4 = 18,32 \text{ min}$
Grignotage 2	$43,98 / 2,4 = 18,32 \text{ min}$
Grignotage 1	$43,98 / 2,4 = 18,32 \text{ min}$

$T_{\text{total}} = 69,43 \text{ min}$

Temps d'usinage :  $69,43 \times 4 = 277,74 \text{ min} = 4,63 \text{ heures}$

**C.4.3.2. Calculer le temps d'occupation machine**

On estime les temps de préparation et de démontage nettoyage à 2 heures.

$4,63 + 2 = 6,63 \text{ heures}$

Temps d'occupation machine :

**C.4.3.3. Calculer le coût d'usinage en électroérosion de la plaque empreinte.**

Taux horaire machine électroérosion avec opérateur 55€, sans opérateur 33€.

$2 \times 55 + 4,63 \times 33 = 262,79 \text{ €}$

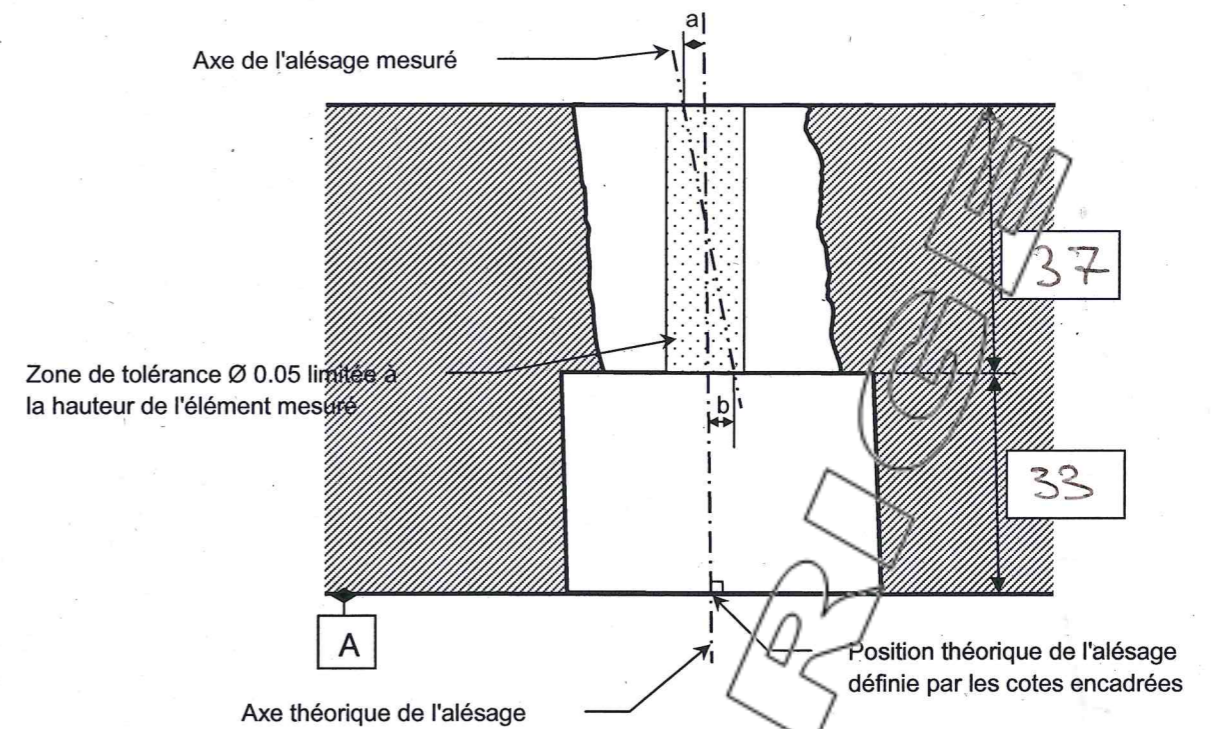
Coût de l'usinage en électroérosion :  $262,79 \text{ €}$

**C.5. Contrôler la position des passages de broches.**

A l'aide du document page 6.

On souhaite contrôler le diamètre 14 H7 et la position  $\boxed{\text{Ø} \text{ } 0.05 \text{ } A \text{ } B \text{ } C}$  des passages de broche modifiés, à l'aide d'une machine à mesurer tridimensionnelle.

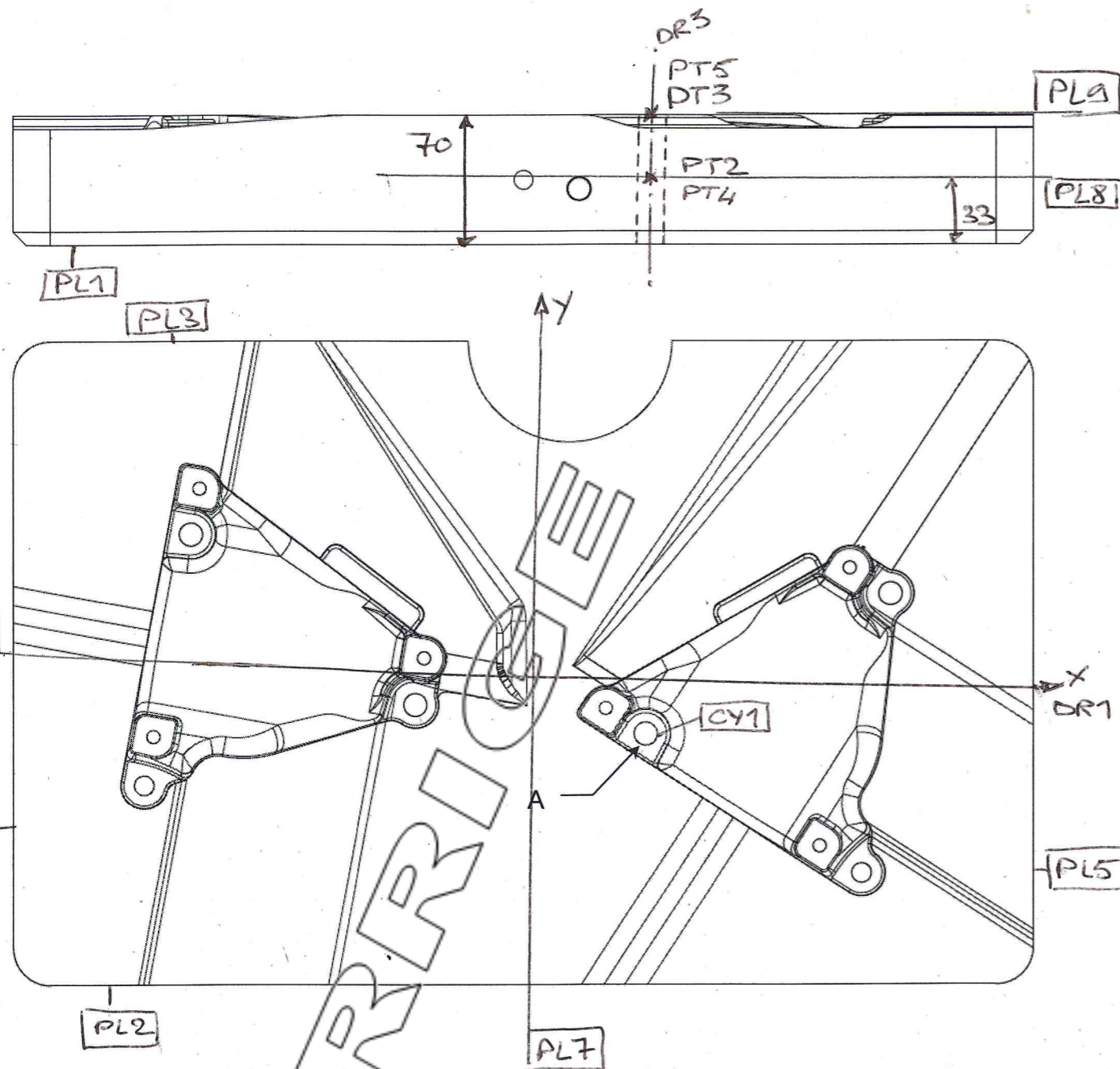
**C.5.1. Compléter le schéma ci dessous.**



**C.5.2. Quelles sont les conditions à remplir par les cotes a et b sur le schéma ci-dessus pour que la tolérance de position soit respectée.**

$a \leq 0,025 \text{ et } b \leq 0,025$

C.5.3. Sur le schéma ci-dessous repérer les entités palpées et construites, le repère de dégauchissage, ne traiter que le passage repéré A.

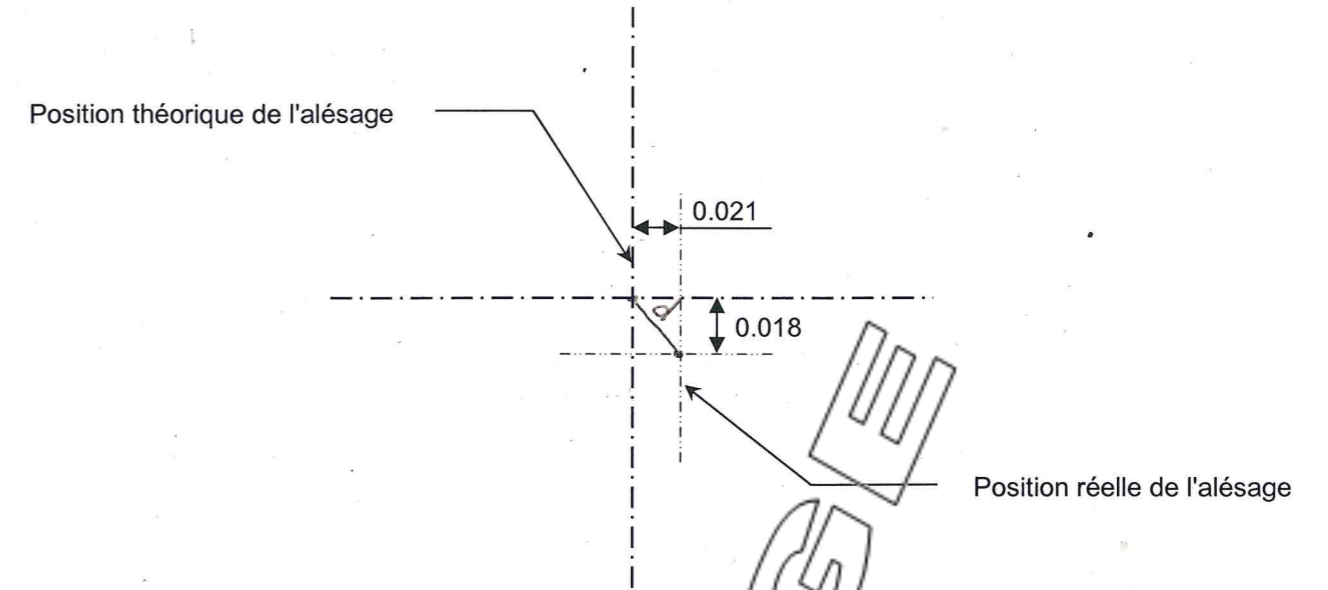


Compléter la gamme de contrôle.

N°	Palpages		Constructions		Explications
	Identificateur des éléments géométriques PT : point DR : droite PL : plan CE : cercle CY : cylindre CN : cône SP : sphère	Nombre de points à palper	Éléments géométriques de référence	Éléments géométriques construits	
1					Etalonnage palpeur
2	PL1	4			Direction Principale repère de dégauchissage
3	PL2	4			
4	PL3	4			
5	PL4	4			
6	PL5	4			
7			Plan médian PL2-PL3	PL6	
8			Plan médian PL4-PL5	PL7	
9			PL6 ∩ PL1	DR1	Direction Secondaire repère de dégauchissage
10			PL7 ∩ PL1	DR2	
11			DR2 ∩ DR1	PT1	
12			PL1 // PL1 à 33mm	PL8	} limites de l'élément toléré
13			PL1 // PL1 à 70mm	PL9	
14	CY1	8			
15			Axe CY1	DR3	
16			DR3 ∩ PL8	PT2	
17			DR3 ∩ PL9	PT3	
18			PT X65,91 Y38,83 dans PL8	PT4	Point théorique dans PL8
19			PT X65,91 Y38,83 dans PL9	PT5	Point théorique dans PL9

			Distance PT2 - PTH	Résultat < 0,025
			Distance PT3 - PT5	Résultat < 0,025

C.5.4. A la suite du contrôle on trouve les écarts suivants entre la position théorique et la position réelle :



C.5.4.1. Quel est la valeur du défaut de localisation.

$$d = \sqrt{0,021^2 + 0,018^2} = 0,0276$$

C.5.4.2. La tolérance est elle respectée, justifier.

non  $d > 0,025$

C.5.4.3. Au cas ou elle ne serait pas respectée, proposer une solution pour remédier au problème.

- Demande de dérogation
- réussir le passage de broche  $\phi + 1 \text{mm}$  en bonne position et utiliser une broche  $\phi + 1 \text{mm}$  usinée en bout.