



**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.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SESSION2004

ÉTUDE ET RÉALISATION D'OUTILLAGES DE MISE EN
FORME DES MATÉRIAUX

E5 : Étude technique

DOSSIER CORRIGÉ

Barème :

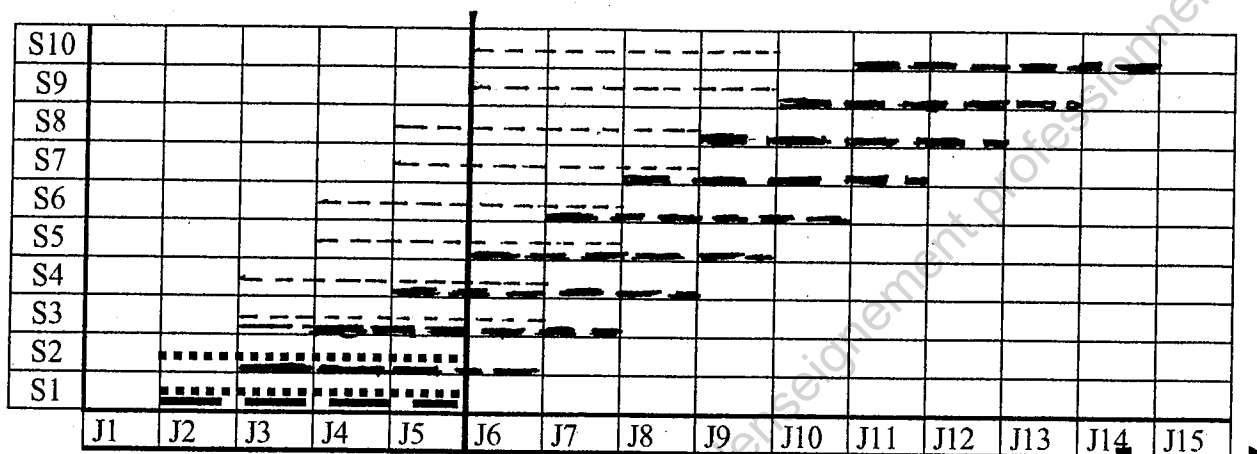
C1 :	/5
C2 :	/8
C3 :	/9
C4.1 } :	/5
2 }	
C4.3 :	/4
C5 :	/4.5
C6 :	/4.5
	<hr/>
	/40

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel
Réseau Canope

PARTIE C1 : DÉTERMINATION DU NOMBRE DE FORME

Déterminer le nombre de formes moulantes nécessaires pour assurer la production en continu.

C 1-1 Tracer sur le croquis l'ordonnancement de maintenance.



En vert les sections d'ébaucheurs se trouvant en maintenance.
 En bleu les sections de finisseurs se trouvant en maintenance. -----

Jours 14
 0h → 24h

2

C 1-2 En déduire le nombre de formes moulantes d'ébauche et de finition nécessaires à la production :

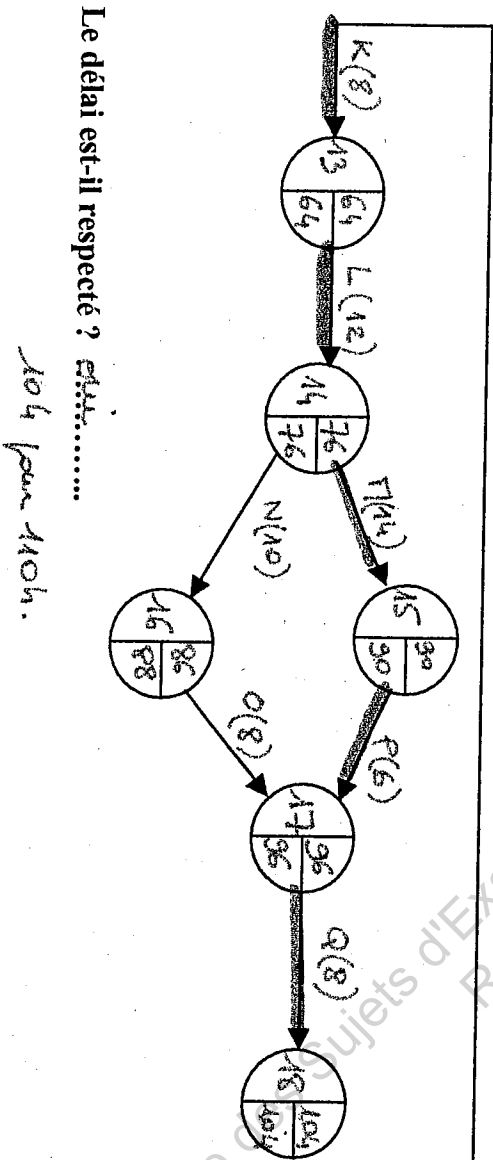
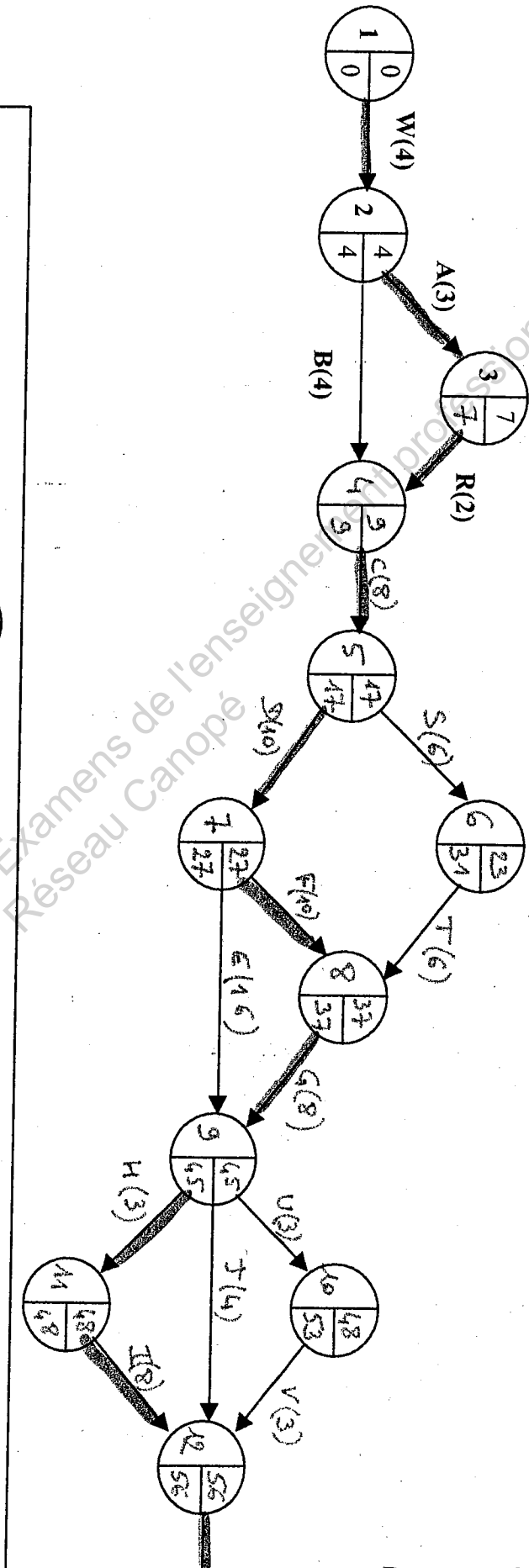
1 Au début de J6 il faut 16 ébaucheurs et 8 finisseurs auxquels il faut ajouter 4 ébaucheurs et 2 finisseurs
 CCL : il faut : ébaucheurs $20 + 16 + 4 = 40$
 finisseurs $20 + 8 + 2 = 30$

C 1-3 Calculer le nombre de bouteilles produites par une section en cycle continu entre deux démontages pour les ébaucheurs. Les calculs devront être détaillés.

1 temps de cycle $6,6 \Delta$

$$\left(\frac{(5 \text{ jours} - 2h) - 5\%}{6,5 \Delta} \right) \times 2$$

soit 122290 bouteilles



chemin critique / 1
 délai / 1
 ressource / 4

Le délai est-il respecté ? *oui*.....

104 pour 110h.

CALCUL DES MARGES

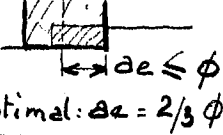
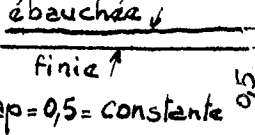
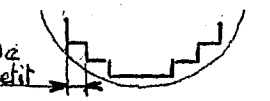
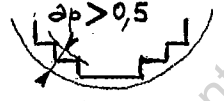
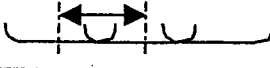
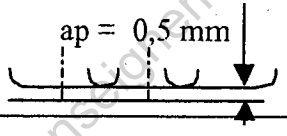
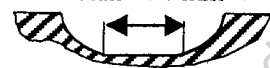
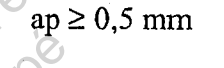
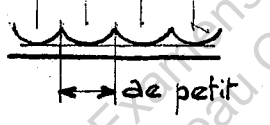
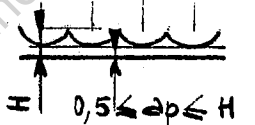

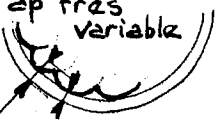
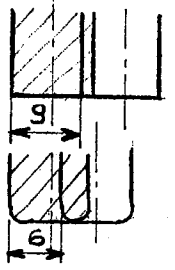
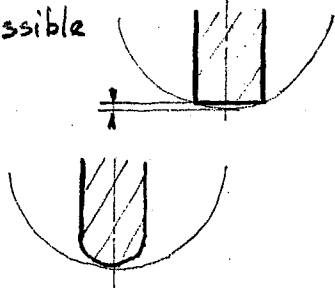
TACHE	MARGE LIBRE	BATTEMENT	MARGE TOTALE
A	0	0	0
B	1	0	1
C	0	0	0
D	0	0	0
E	2	0	2
F	0	0	0
G	0	0	0
H	0	0	0
I	0	0	0
J	7	0	7
K			
L	NE		
M	PAS		
N		REPLIR	
O			ICI
P			
Q			
R			
S			
T			
U			
V			
W			

12

- ébauche / 5
 - finition / 2
 - classement eb. et fin / 2

FABRIQUER LA PIÈCE ÉBAUCHEUR MÂLE

Opération d'ébauche :

FRAISES Ø 10	ae optimal : donner une valeur (un croquis peut aider)	Valeur maximale de la surépaisseur pour l'opération de finition à déterminer graphiquement	Choix et justifications	
CYLINDRIQUE 2 TAILLES	plan de joint	 <p>$ae \leq \phi$ optimal: $ae = 2/3 \phi$</p>	 <p>ébauchée ↓ finie ↑ $ap = 0,5 = \text{constante}$</p>	<p>ae grand pour le plan</p> <p>1 ou 2</p>
	forme	 <p>ae petit</p>	 <p>$ap > 0,5$</p>	<p>ae petit pour la forme, grande variation de ap</p> <p>3</p>
TORIQUE (à rayon de tore : 2mm)	plan de joint	<p>$ae = 10 - (2 \times 2)$ $ae = 6 \text{ mm}$</p> 	<p>$ap = 0,5 \text{ mm}$</p> 	<p>ae grand pour le plan</p> <p>1 ou 2</p>
	forme	<p>Plan de 6 mm</p> 	<p>$ap \geq 0,5 \text{ mm}$</p> 	<p>En partie basse de la forme, il restera un plan de 6mm de largeur → $ap > 0,5 \text{ mm}$</p> <p>2</p>
HEMISPHERIQUE	plan de joint	 <p>ae petit</p>	 <p>$0,5 \leq ap \leq H$</p>	<p>outil pas adapté à l'usinage du plan</p> <p>3</p>
	forme	<p>ae doit être assez faible</p> 	<p>ap très variable</p> 	<p>mais bien adapté à la forme</p> <p>1</p>
<u>Opération de finition :</u>	<u>Outils retenus</u>	<u>Justifications</u>		
Finition du plan de joint	<p>Fraise cylindrique Ø 10 $ae = 9 \text{ mm}$ Fraise torique Ø 10 $ae = 6 \text{ mm}$</p>	 <p>1 2 ou 2 1</p>		
Finition de la forme moulante	<p>Fraise torique Ø 10 Fraise cylindrique Ø 10 } → impossible</p> <p>Fraise hémisphérique Ø 10 seule fraise possible d'utilisation</p>			

CONTRAT DE PHASE N° : 10

DOCUMENT REPONSE DR 4-1

Désignation de la phase : TOURNAGE

Ensemble : FINISSEUR

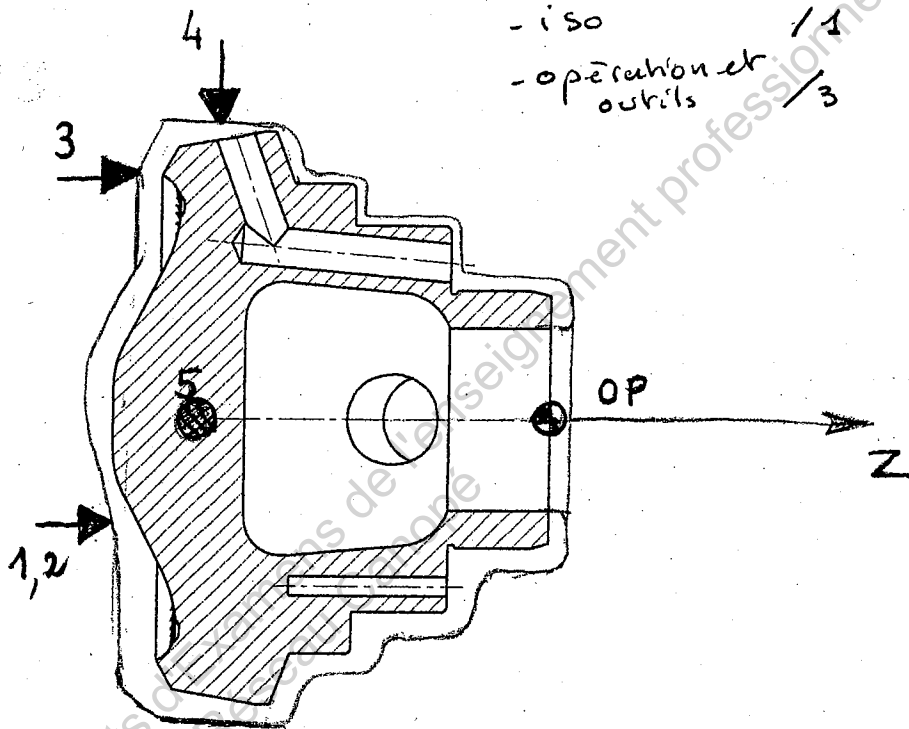
Pièce : INSERT FOND FINISSEUR

Matière : FGS 500-7

Machine Outil : TOUR A COMMANDE NUMERIQUE

Porte-pièce : DEDIE

Barème pour les 2 phases
 - N° de phase / 1
 - iso / 1
 - opération et outils / 3



N°	Opérations :	Outils (coupe)	Vc m/min	n tr/min	ap mm	f mm/tr	Vf mm/min
1	Ebaucher cycle d'ébauche	porte plaquette PCLN	X	X	X	X	X
2	Finir cycle de contournage	porte plaquette PDJN					

CONTRAT DE PHASE N° : 20

DOCUMENT REPONSE DR 4 - 2

Désignation de la phase : TOURNAGE

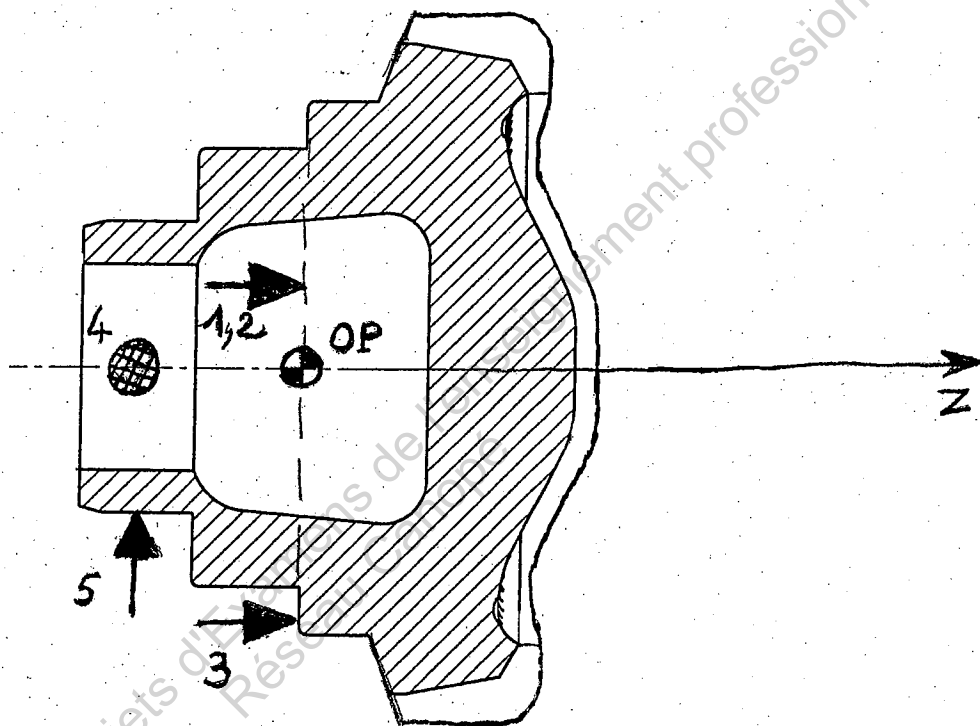
Ensemble : FINISSEUR

Pièce : INSERT FOND FINISSEUR

Matière : FGS 500-7

Machine Outil : TOUR A COMMANDE NUMERIQUE

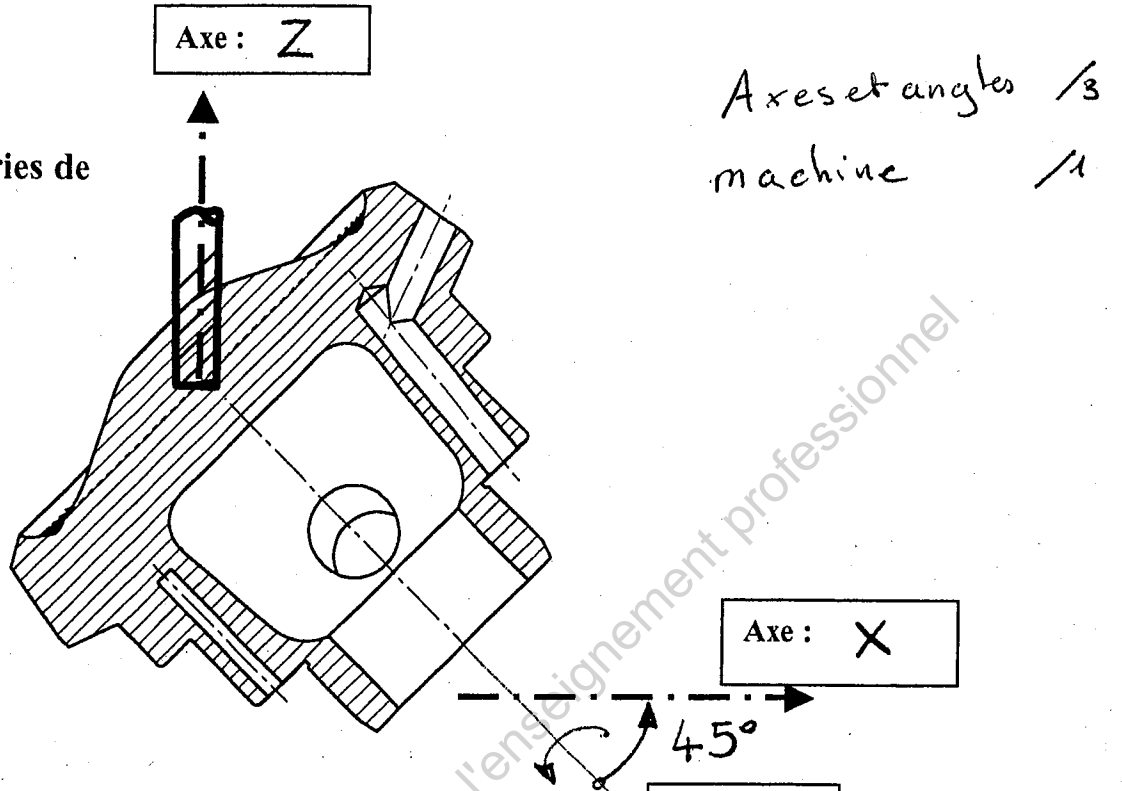
Porte-pièce : DEDIE



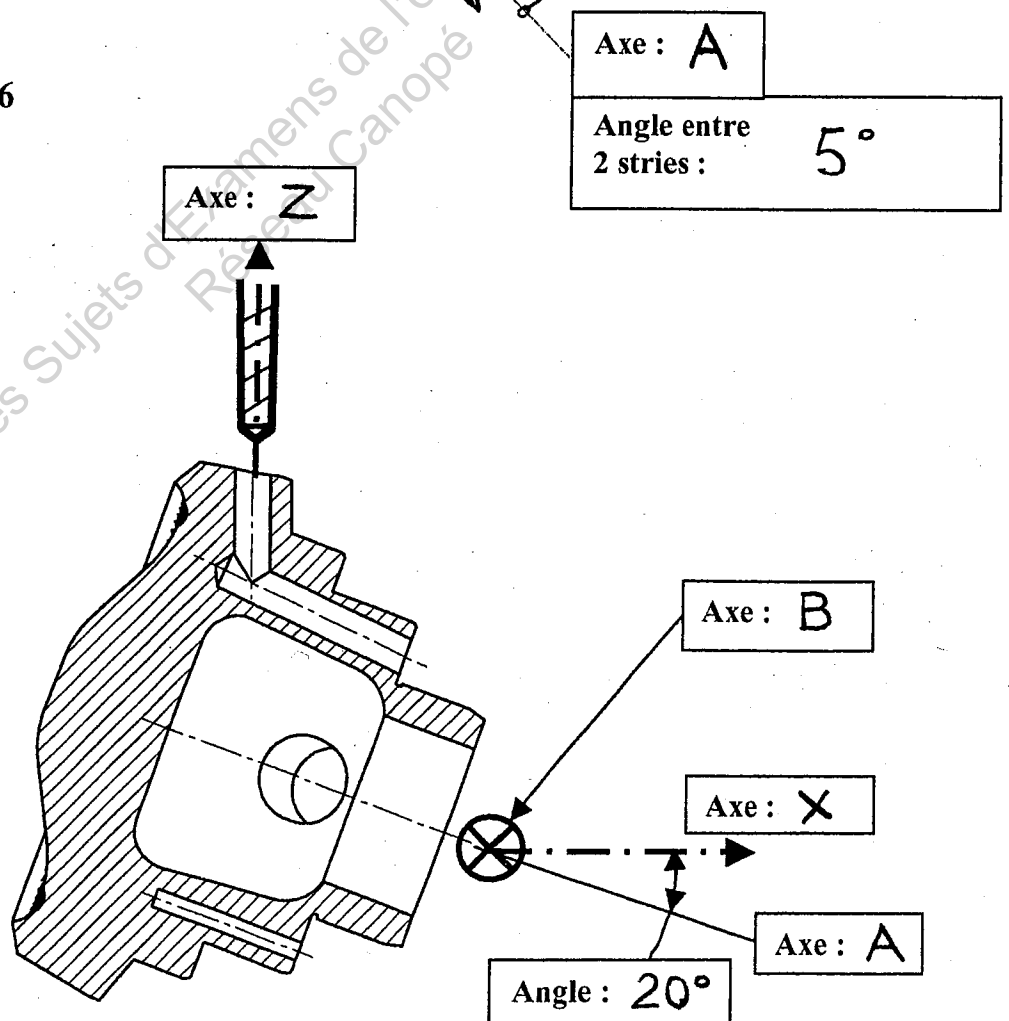
N°	Opérations :	Outils (coupe)	Vc m/min	n tr/min	ap mm	f mm/tr	Vf mm/min
1	Ebaucher extérieur cycle d'ébauche	PCLN	X	X	X	X	X
2	Ebaucher intérieur cycle d'ébauche	MVPN					
3	Finir extérieur cycle de contourage	PDJN					
4	Finir intérieur cycle de contourage	MVPN					

PHASE 40 :

Fraisage des stries de pose.



Perçage des 9 trous Ø 6



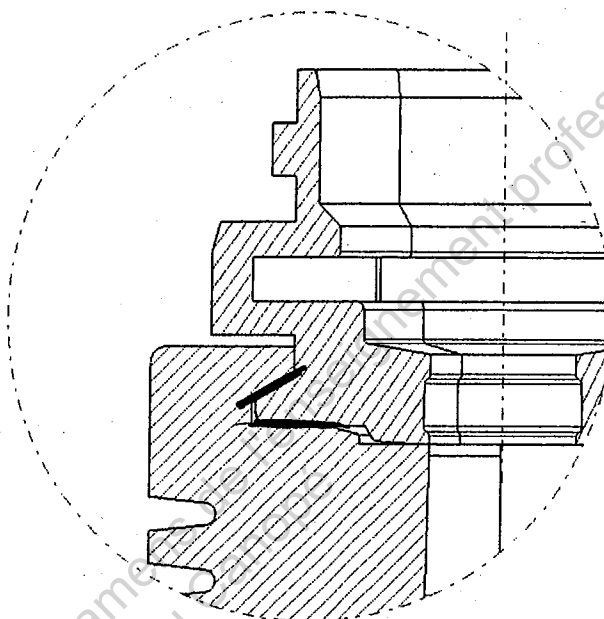
Type de machine et/ou dispositif porte-pièce : **Diviseur axes A et B ou C.U.V. 5 axes**

PARTIE MÉTROLOGIE

CONTRÔLER LA POSITION DU MOULE DE BAGUE

C 5-1 Tracer en vert les zones de contact entre le moule de bague document A11 et le moule ébaucheur document A10 (voir document A9)

Détail de la liaison : moule ébaucheur / moule de bague



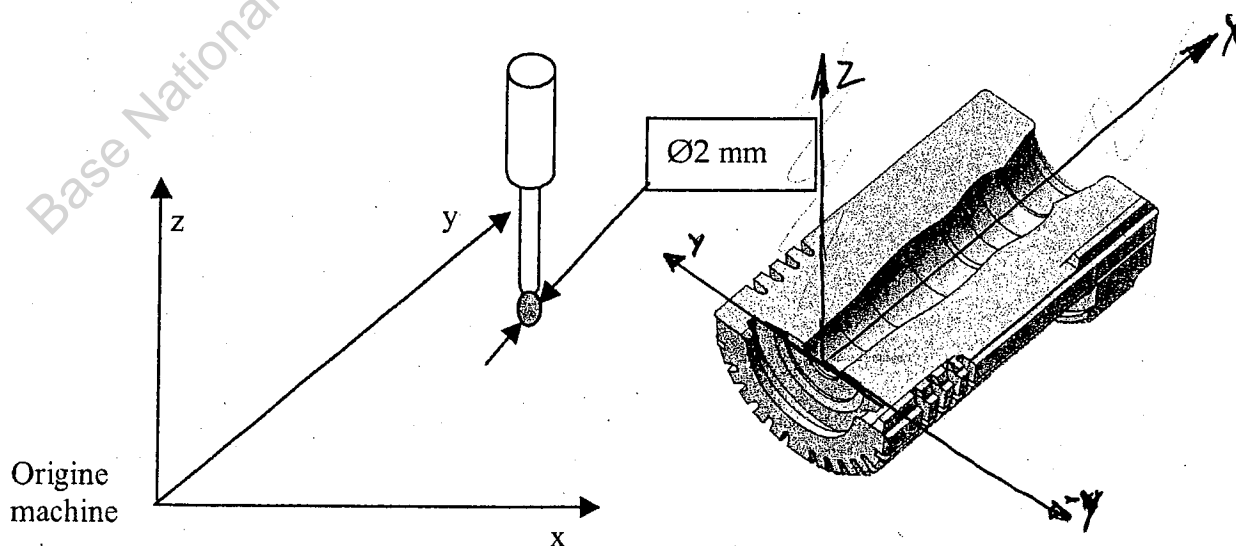
10,5

C 5-2 Donner la gamme de mesure de vérification de la tolérance de concentricité du moule de bague par rapport au corps de l'ébauche sur le document réponse Dr 5-2 .

C 5-2-1 Positionner le repère sur le document Dr 5-3.

C 5-2-2 Rédiger la gamme, pour une machine à mesurer tridimensionnelle, sur le document Dr 5-2 :

Tracer sur le document Dr 5-3 les éléments géométriques en utilisant des couleurs.



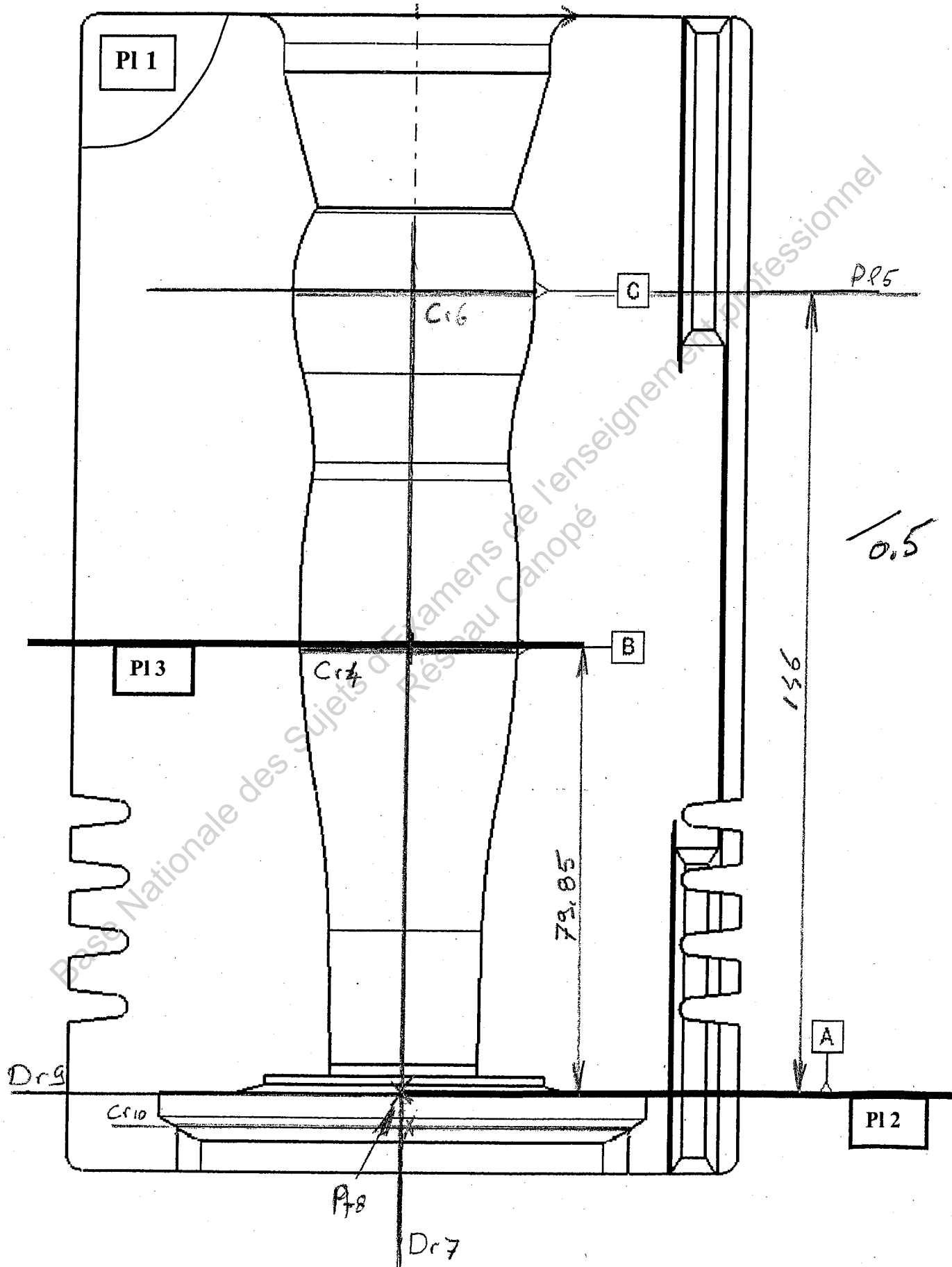
PARTIE MÉTROLOGIE

Exemple :

Élément	désignation
Plan 1	Pl 1
Droite 2	DR 2
Cône 3	Co 3
Cercle 4	Cr 4
Point 5	Pt 5

étapes	Éléments	désignation	Construit	palpé	Nombre mini de points
Palpeur	stylet	Étalonnage sur sphère	/	x	/
Création du repère	Plan	Plan 1 pl1	/	x	4
	Plan	Plan 2 pl 2	/	x	4
	Plan	Plan B // à pl2 distant de 79.85 = pl3	x	/	/
	Cercle	Cr4 ∈ Pl3	/	x	4
	Plan C	Pl5 // Pl2 distant de 146	x	/	/
	Cercle	Cr6 ∈ Pl5	/	x	4
	Droite	Dr7 passant par Cr4 et Cr5	x	/	-
	point	Pt 8 = Dr7 ∩ Pl2	x	/	-
	Droite	Dr9 = Pl1 ∩ Pl2	x	/	-
Récapitulatif des éléments définissant le repère : Axe Z : <u>Perpendiculaire à Pl1</u> Axe X : <u>Droite Dr7</u> Origine : <u>point Pt8</u>					
Mesure	Cercle	Cr10	/	x	4
		$d(Cr10, Dr7) \leq 0,05$			

PARTIE MÉTROLOGIE



GERER LA QUALITÉ

C6-1 Calculer la capabilité processus :

$$C_p = \frac{IT}{6\sigma} = \frac{20}{6 \times 1,055} = 3,15 \gg 1,33$$

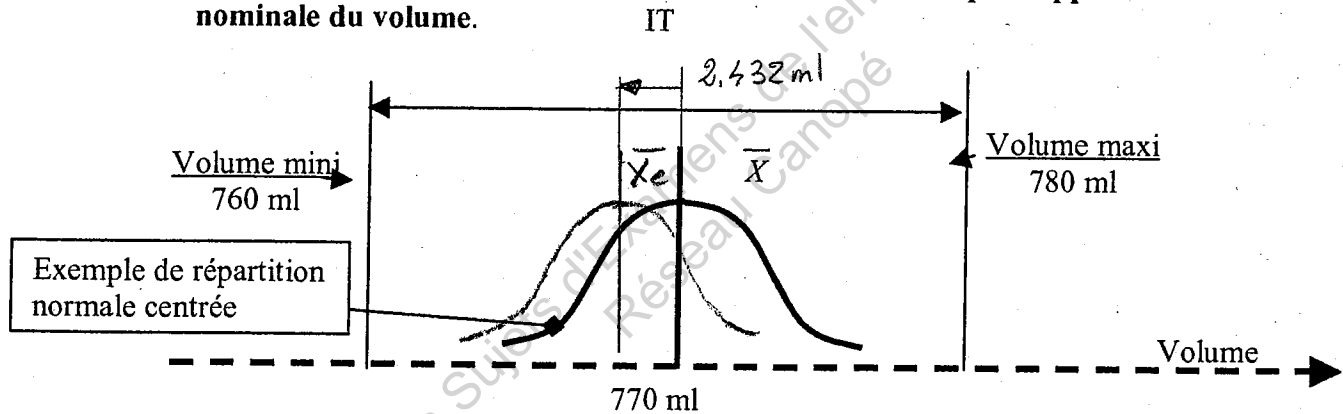
$$C_{pk \text{ mini}} = 3,88 \gg 1,33$$

$$C_{pk \text{ maxi}} = 2,43 \gg 1,33$$

1

Conclusion : Processus capable, mais non centré.

C6-2 Tracer approximativement la moyenne et la répartition de cet distribution, et conclure sur la position de la moyenne de la distribution par rapport la valeur nominale du volume.



Conclusion : La moyenne de l'échantillon est décentrée \bar{X}_e . Pour recentrer la distribution, il faut retoucher les empreintes finisseuses pour augmenter le volume moyen.

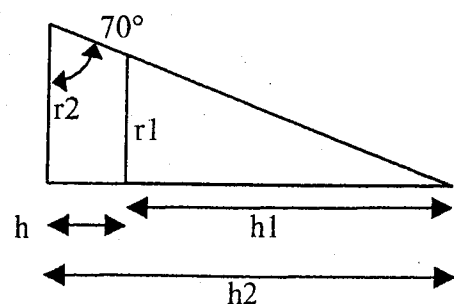
2

C6-3 Calculer la retouche nécessaire pour re-centrer la valeur moyenne de la distribution en modifiant la valeur mesurée de 2.55 mm (croquis sur doc. Dr6-2).

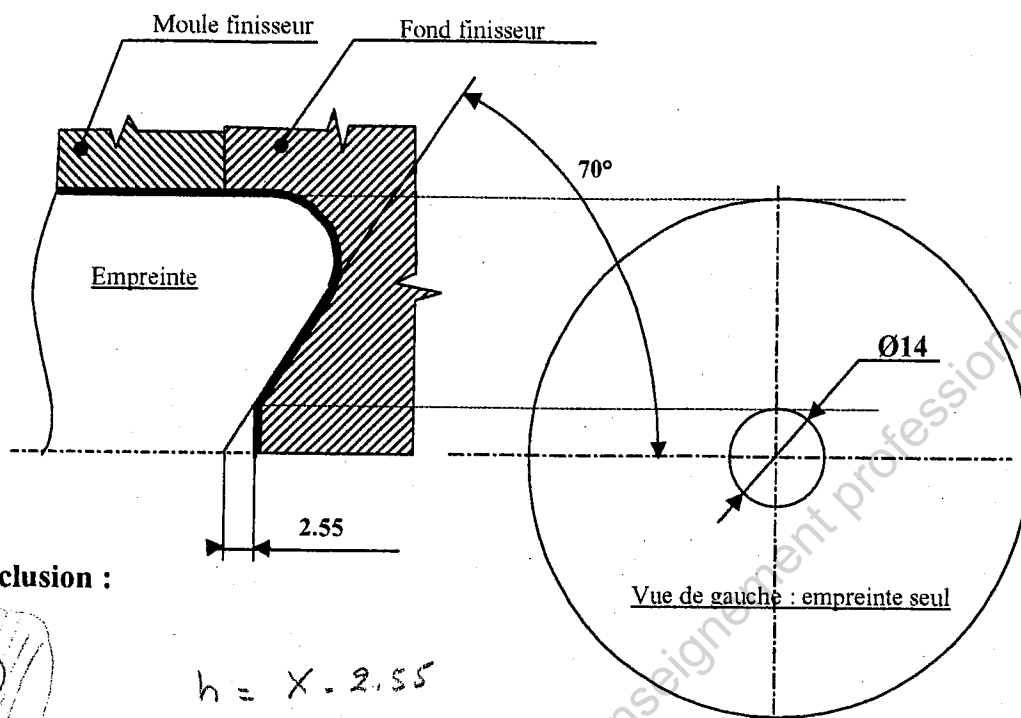
Remarque : la forme du fond finisseur est simplifiée.

rappel :

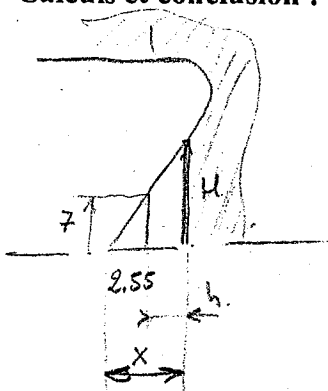
Rappel du calcul du volume d'un cône.

$$V = \frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot h$$


GERER LA QUALITÉ



Calculs et conclusion :



$$h = X - 2.55$$

$$\text{et } \frac{X}{H} = \frac{2.55}{7}$$

$$V_2 - V_1 = 2432 \text{ mm}^3$$

$$\text{et } V_1 = \frac{1}{3} \pi 7^2 \times 2.55$$

$$V_1 = 130.7 \text{ mm}^3$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \pi H^2 \times X - 130.7 = 2432 \\ H = \frac{7X}{2.55} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \pi \left(\frac{7X}{2.55} \right)^2 \times X - 130.7 = 2432$$

$$\Rightarrow X^3 = 208.07$$

$$X = 5.82 \text{ mm}$$

calcul par H

$$H = \frac{5.82 \times 7}{2.55}$$

$$H = 16.06 \text{ mm}$$

la retouche des fonds finisseurs;

$$h = 5.82 - 2.55$$

$$h = 3.27 \text{ mm}$$

1.5