

PRODUCTIQUE - EXAMEN Juin 2019

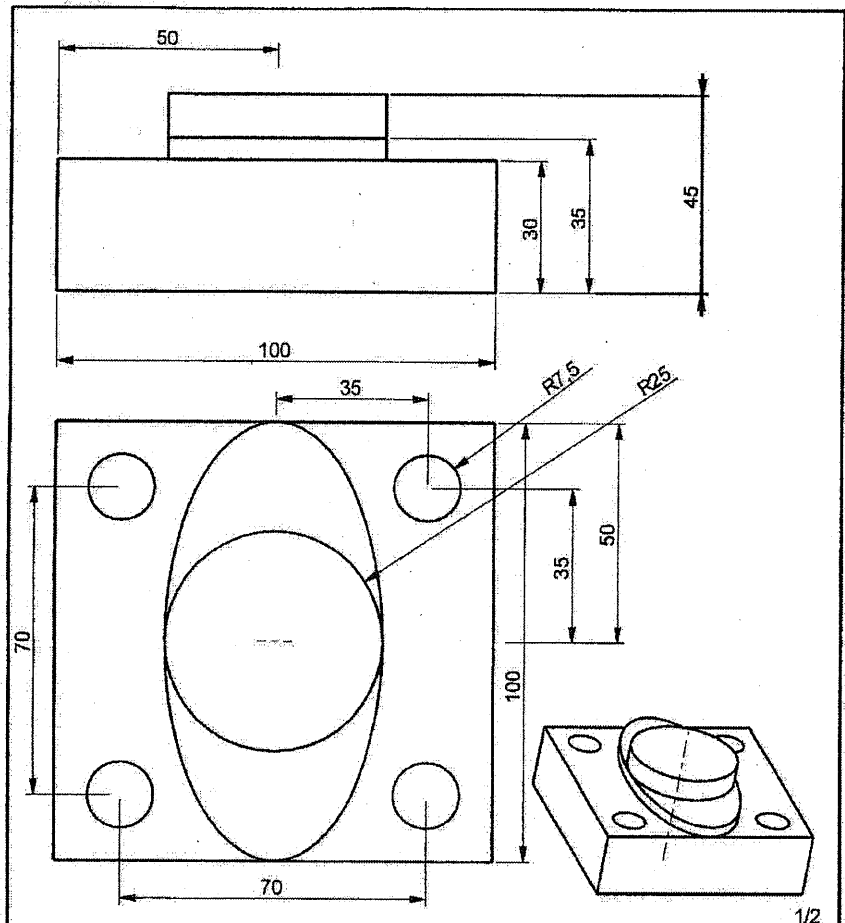
Aucun document autorisé, durée : 1,5 heure.

Exercice 1 : Programmation paramétrée

Q.1. En vous inspirant du programme de fraisage de la pièce1 (voir ci-dessous), sur fraiseuse à commande numérique, écrire le programme d'usinage des 24 trous de la pièce Platine-Dérouleur (DT1), 18 trous de diamètre 8 et 6 trous de diamètre 25.

%3

- N10 G0 G52 Z0
- N20 M6 T1 D1 (Fraise 2 tailles d=50)
- N30 M3 S1500 F500
- N40 G0 X80 Y0 Z50
- N50 L1=30
- N60 L3=50
- N70 L2=0
- N80 L4=CL2
- N90 L5=SL2
- N100 L6=25*L4 (X)
- N110 L7=L3*L5 (Y)
- N120 G1 ZL1
- N130 G42 XL6 YL7
- N140 L2=L2+1
- N150 G79 L2<=361 N80
- N160 G40 X70 Y0
- N170 L1=L1-10
- N180 L3=L3-25
- N190 G79 L3>=13 N70
- N200 G0 G52 Z0
- N210 T2D2 M6 (Foret d=10)
- N220 L100=45
- N230 L101=CL100
- N240 L102=SL100
- N250 L103=49.497*L101
- N260 L104=49.497*L102
- N270 M3 S2000 F500
- N280 G81 XL103 YL104 Z-5 ER45
- N290 L100=L100+90
- N300 G79 L100<360 N230
- N310 G0 G80 G52 Z0
- N320 M2



REP	NB	DESIGNATION	TYPE	MATIERE	OBSERVATION
Echelle: 1/1		Tolérance Générale ISO 2768 m-K		Dessiné par:	
		PIECE1		LE MAITRE	
		IUT GMP DIJON		NOTE:	
A4	Année:	Groupe:		Date: 16/01/2011	

Nota :

- Le programme devra contenir au minimum deux boucles imbriquées avec des variables,
- L'outil nécessaire pour le perçage des trous de diamètre 25 est T1, avec la jauge D1,
- L'outil nécessaire pour le perçage des trous de diamètre 8 est T2, avec la jauge D2,
- Vous programmerez dans le repère programme défini sur le document DT1.

EXERCICE 2 : Forgeage d'un moyeu

On considère le problème de la fabrication du brut du moyeu (dessin de définition simplifié document 2).
On envisage la fabrication en série, à raison de 100 pièces par mois pendant 5 ans. On adopte un procédé par estampage à chaud sur un marteau-pilon.

Q.2. Dessiner sur le document 3 l'habillage du moyeu brut. (Toutes les surfaces seront ensuite usinées).

En vous aidant des documents annexes, indiquer clairement :

- La forme et la position du plan de joint,
- Les surépaisseurs d'usinage (après calcul)
- Les valeurs des dépouilles (après calcul)
- Les valeurs des arrondis (après calculs).

Justifier les solutions retenues.

Q.3. Définir la gamme de fabrication complète de la pièce brute.

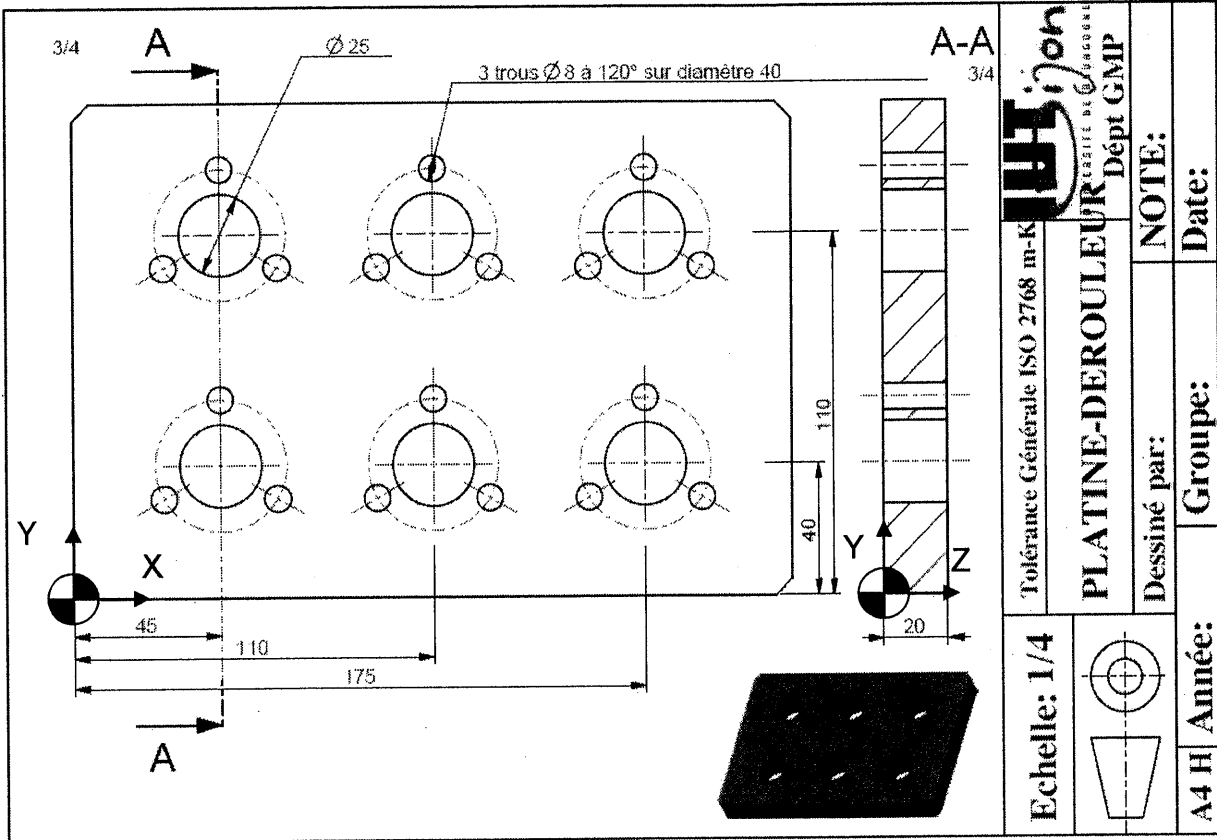
EXERCICE 3 : Trajectoire d'usinage (compléter les schémas du document-réponse 1)

La surface de l'empreinte de la matrice vue en cours (voir dessin document 4) peut être décomposée en 4 zones (voir document 5).

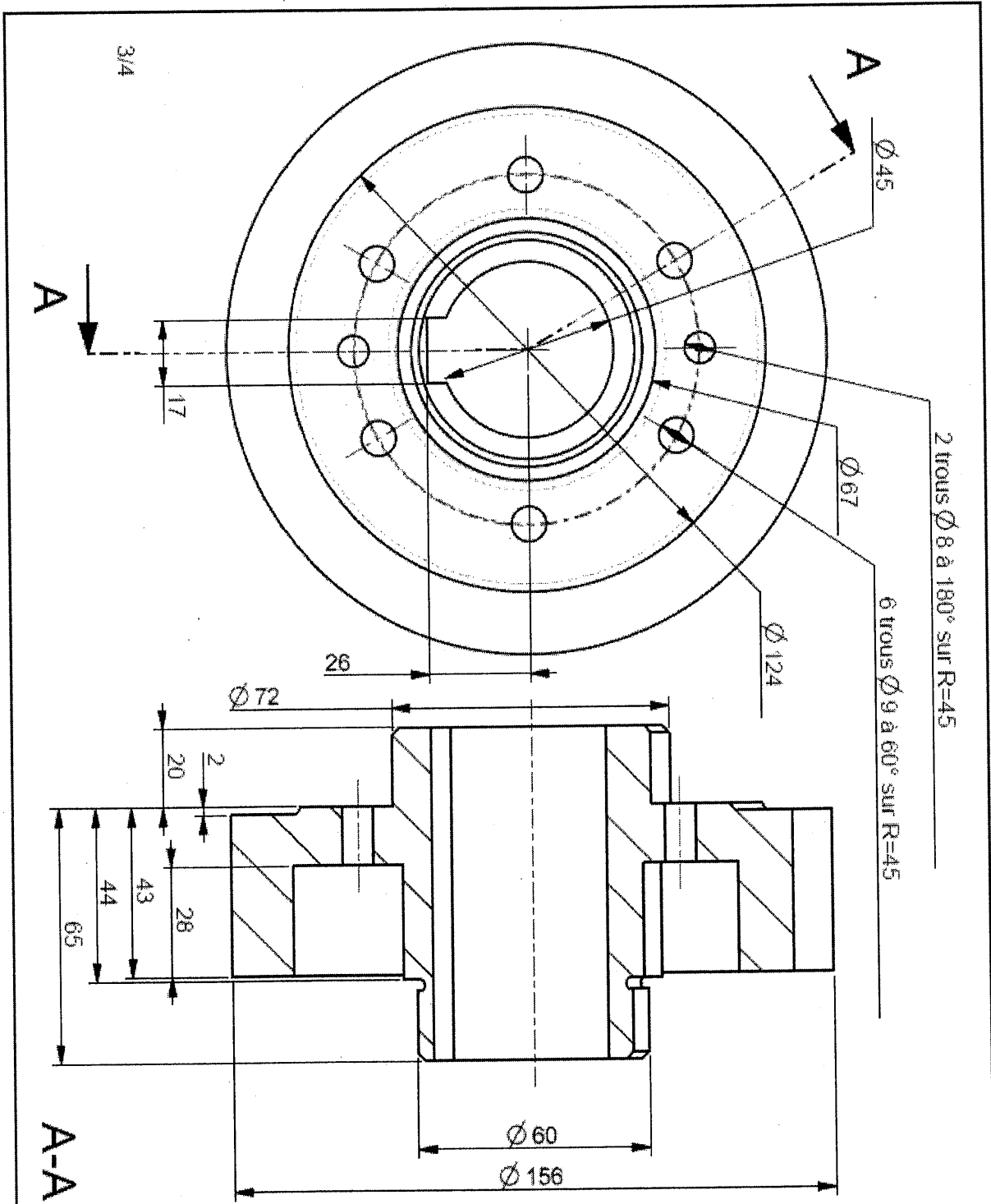
Q.4. Dans la zone 2, calculer le pas (distance entre deux passes successives avec une fraise cylindrique 2 tailles), en fonction de l'angle α et de la hauteur de crête h .

Q.5. Dans les zones 1 et 3, calculer le pas en fonction de α , de la hauteur de crête h et des rayons de courbure ρ_1 (ρ_1) et ρ_2 (ρ_2).

Q.6. Calculer le pas dans la zone 4 en fonction du rayon de l'outil R (fraise hémisphérique) et de la hauteur de crête h .



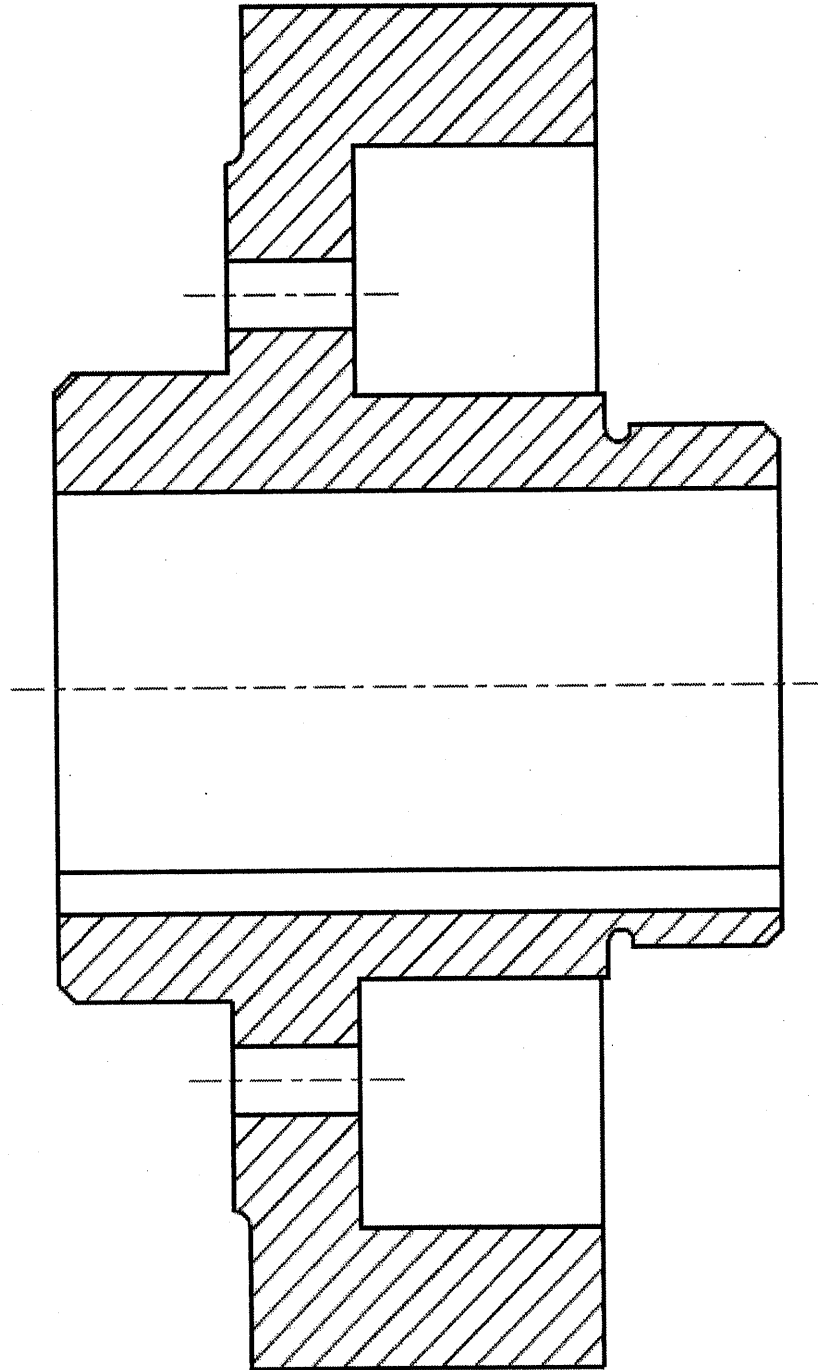
	Tolérance Générale ISO 2768 m-K PLATINE-DEROULEUR DÉPT GMP	
	Dessiné par:	NOTE:
Echelle: 1/4 	A4 H Année:	Groupe:
		Date:



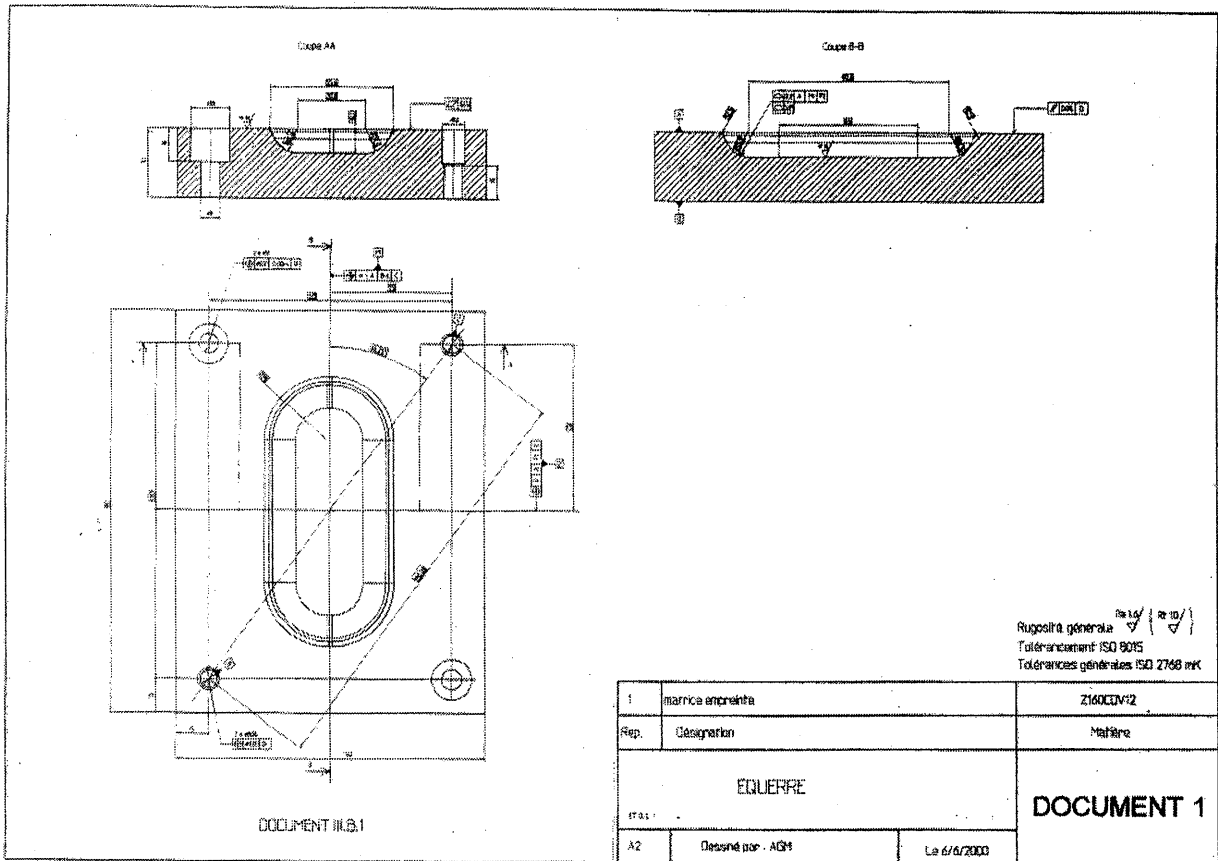
Echelle: 1/4	Tolérance Générale ISO 2768 m-K		
	MOYEU		
	Dessiné par:		NOTE:
	A4 H	Année:	Groupe:

document 2

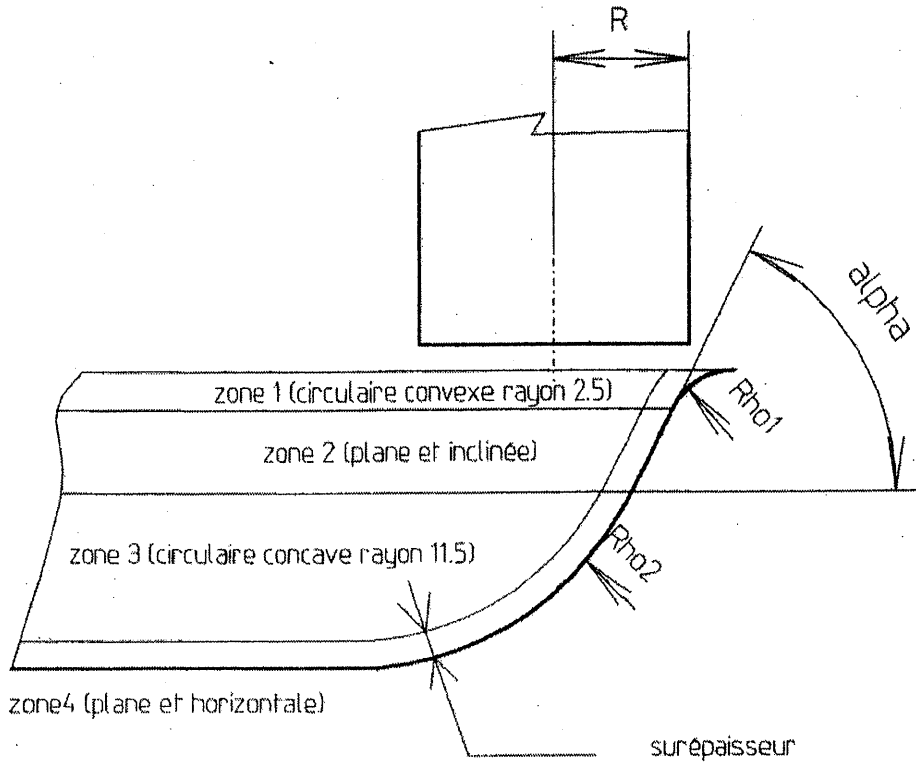
4/13



Document 4

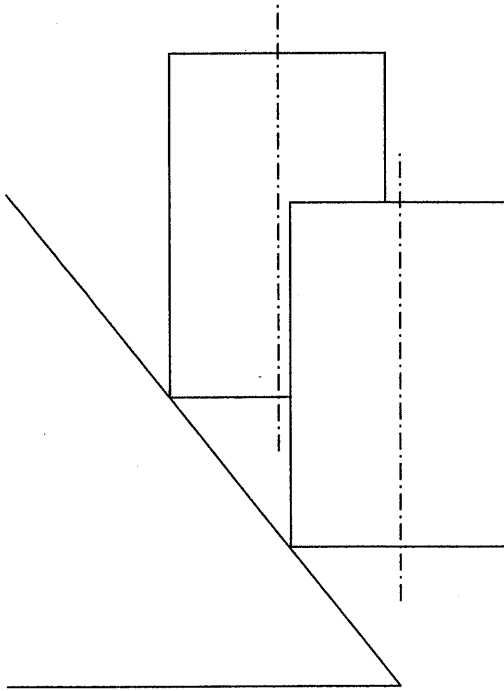


Document 5

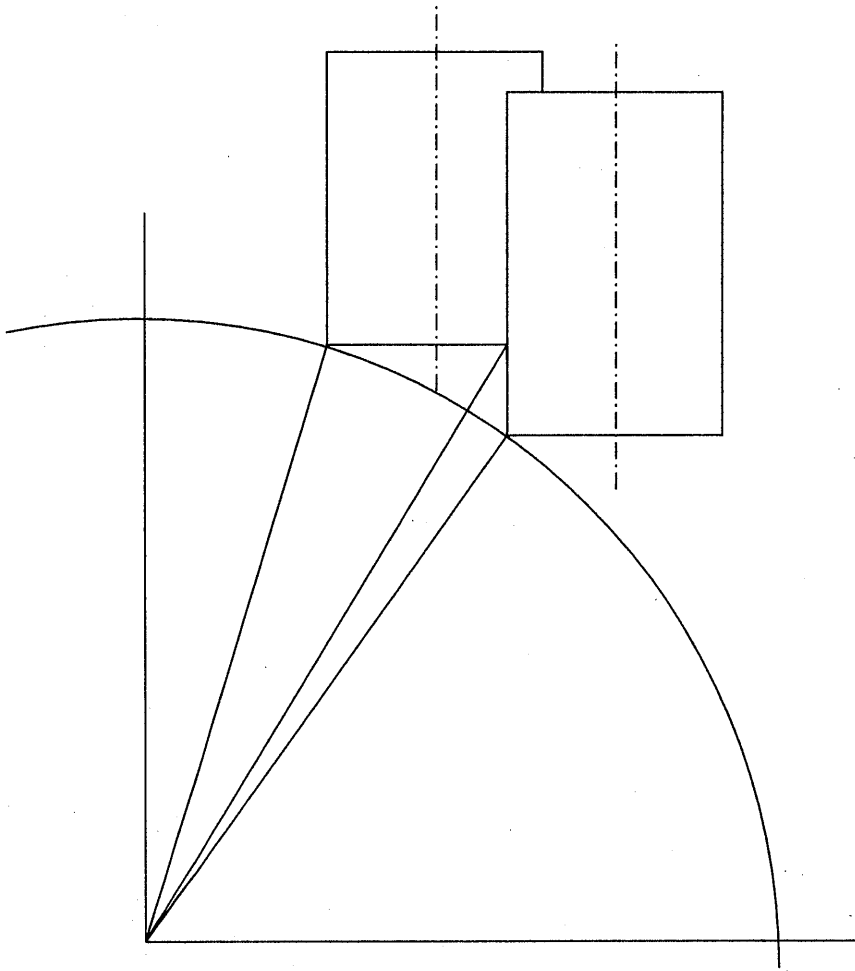


Document-réponse 1

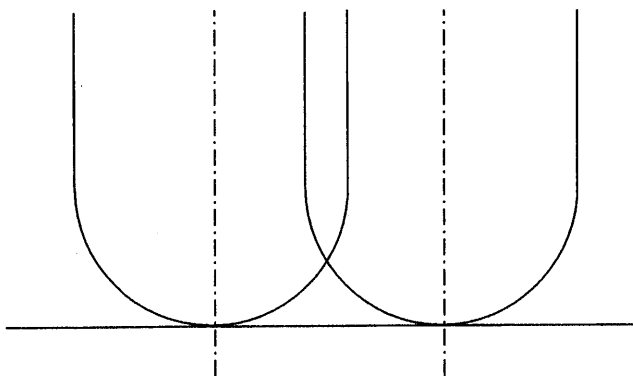
Q.4.



Q.5.



Q.6.



ANNEXE 1

Détermination technologique des dimensions du cordon de bavure.

Le tableau 1 est à utiliser pour cette détermination.

La largeur du cordon λ dépend de la largeur maximale de la pièce. L'épaisseur du cordon ϵ est fonction du coefficient de complexité de la pièce.

tableau 1 : Détermination technologique des dimensions du cordon de bavure.

Largeur maximale ou Diamètre maximal (D)	Valeurs de λ	Calcul de ϵ (selon λ)	Caractère de complexité	Valeurs de $\frac{h}{\epsilon}$	
40 mm	6 mm	<p>pas de filage $\epsilon = \frac{\lambda}{2}$</p>	Pièces très simples	pas de filage $\frac{h}{\epsilon}$ négligeable	
60 - 80 - 80 - 80 - 100 - 100 - 100 - 100 - 125 - 10 - 11 - 11 - 12 - 12 - 13 - 13 - 14 - 14 - 15 - 15 - 16 - 16 - 17 - 17 - 18 - 18			<p>filage insignifiant $\epsilon = \frac{\lambda}{3}$</p>	Pièces semi-simples	$\frac{h}{\epsilon} < 1$
			<p>léger filage $\epsilon = \frac{\lambda}{5}$</p>	Pièces semi-complexes	$1 < \frac{h}{\epsilon} < 2,5$
		<p>filage important $\epsilon = \frac{\lambda}{6}$</p>	Pièces complexes	$2,5 < \frac{h}{\epsilon} < 4,5$	
		<p>filage très important $\epsilon = \frac{\lambda}{7}$</p>	Pièces très complexes	$4,5 < \frac{h}{\epsilon} < 6$	

L'épaisseur ϵ ainsi calculée ne doit jamais être inférieure à 1,2mm. Lorsqu'il pourrait en être ainsi, adopter $\epsilon=1,2$ mm et calculer λ en conservant la relation $\frac{\lambda}{\epsilon}$ imposée par le caractère architectural de la pièce. La bavure expuisée du cordon n'intervient pas.

ANNEXE 2
Détermination du marteau-pilon

Détermination de la masse mobile.

Le choix de la masse dépend du caractère de massivité ou de minceur de la pièce ainsi que de sa "rectangularité". Le caractère de massivité (ou de minceur) est caractérisé par un coefficient K, tel que $K = \frac{\text{épaisseur moyenne}}{\text{largeur moyenne}}$

avec $\text{épaisseur moyenne} = \frac{\text{volume de la pièce} + \text{volume du cordon}}{\text{surface de la pièce} + \text{surface du cordon}}$
 $\text{largeur moyenne} = \frac{\text{surface de la pièce} + \text{surface du cordon}}{\text{longueur de la pièce}}$

Connaissant le coefficient K, le tableau 2 permet de déterminer la masse spécifique unitaire $M_{ps.u}$. Ce tableau suppose que la pièce est ronde, carrée, ou modérément rectangulaire (c'est à dire telle que la longueur n'excède pas trois fois la largeur moyenne).

Si la longueur moyenne est comprise entre trois et sept fois la largeur moyenne, la détermination de la masse spécifique se fait à partir du tableau 2 mais en décalant d'une colonne vers la droite.

Si la longueur moyenne est supérieure à sept fois la largeur moyenne alors il faut toujours utiliser le tableau 2 mais en se décalant de deux colonnes vers la droite.

Il faut enfin corriger la masse spécifique unitaire par un coefficient correcteur β fonction de la masse de la pièce (voir tableau 3).

Masse tombante du pilon = $M_{ps.u} \cdot \beta$ surface à écraser (tableau 2)

avec surface à écraser = surface de la pièce + surface du cordon

tableau 2 : Détermination de la masse spécifique unitaire $M_{ps.u}$ en fonction du coefficient de massivité K (ou de minceur)

	Pièces épaisses (massives)	Pièces semi-épaisses	Pièces semi-plates	Pièces plates	Pièces très plates
Coefficient de massivité K	$K \geq 0.20$	$0.14 \leq K < 0.20$	$0.10 \leq K < 0.14$	$0.07 \leq K < 0.10$	$K < 0.07$
Masse spécifique unitaire $M_{ps.u}$	6 kg/cm ²	8 kg/cm ²	10 kg/cm ²	12 kg/cm ²	14 kg/cm ²

ANNEXE 3

tableau 3 : Détermination du coefficient correcteur β et du nombre de frappes






Poids de la pièce ébavurée mais non débouchée	coefficient correcteur β	Nombre de frappes selon le % de bavure						
		5% de bavure	10% de bavure	15% de bavure	20% de bavure	25% de bavure	30% de bavure	
30 à 64 g	3	1 frappe						
65 à 125 g	2,5	1 frappe	2 frappes		3 frappes			
126 à 250 g	2	2	3 frappes		4 frappes			
251 à 500 g	1,5	3	4 frappes		5			
501 g à 1 kg	1	4 frappes	5		6 frappes			
1 à 2 kg	0,95	5	6	7 frappes		8		
2 à 4 kg	0,9	6	7 frappes		8			
4 kg à 8 kg	0,85	7	8	9	10	11	12	
8 kg à 16 kg	0,8	8	10	11	12	13	15	
16 kg à 32 kg	0,75	10	12	14	15	18 frappes		
32 à 64 kg	0,7	12	14	16	17	18	20	

ANNEXE 4

Détermination de la hauteur de chute libre de la masse tombante

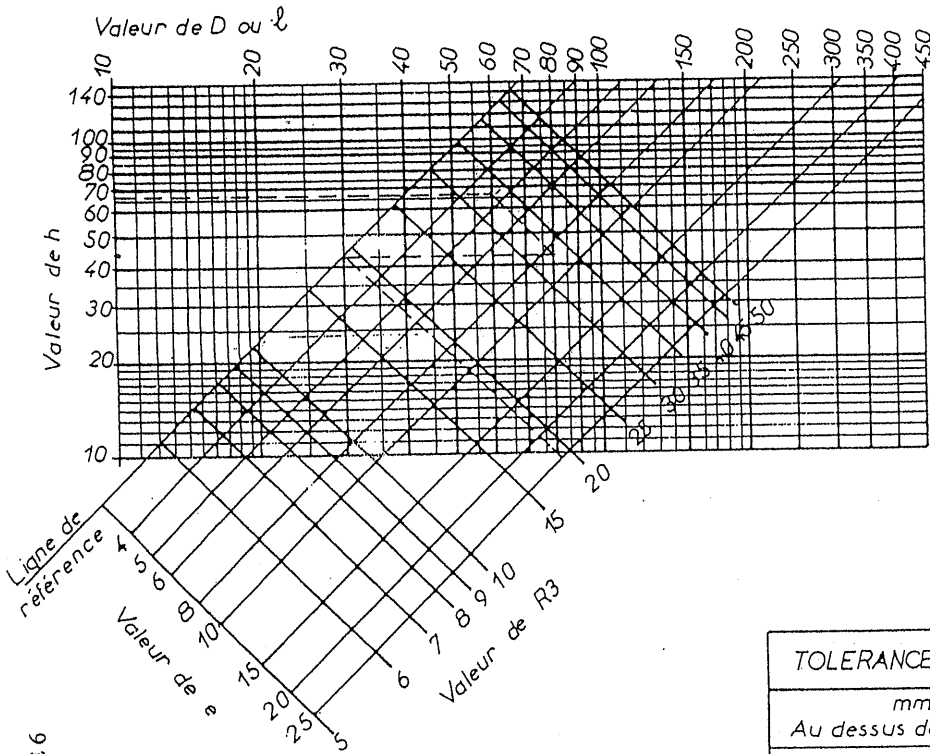
Celle-ci se détermine à l'aide du tableau 4. Elle est fonction du coefficient de complexité de la pièce (le rapport $\frac{h}{c}$.)

tableau 4 : Détermination de la hauteur de chute libre de la masse tombante

Caractère de simplicité ou de complexité	Coefficient de complexité $\frac{h}{c}$	Croquis schématique	Hauteur de chute (en m)
pièces très simples			1,0
pièces semi- simples	$\frac{h}{c} \leq 1$		1,2
pièces semi- complexes	$1 < \frac{h}{c} \leq 2,5$		1,4
pièces complexes	$2,5 < \frac{h}{c} \leq 4,5$		1,7
pièces très complexes	$4,5 < \frac{h}{c} \leq 6$		2,0

COTATION DES RAYONS R3 DE CONGES DE RACCORDEMENT

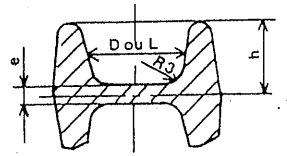
EN FONCTION DE h, Dou l et e



EXEMPLE D'APPLICATION DE L'ABOQUE

h = 67
 Dou l = 60
 e = 8,5

(Voir pointillés)

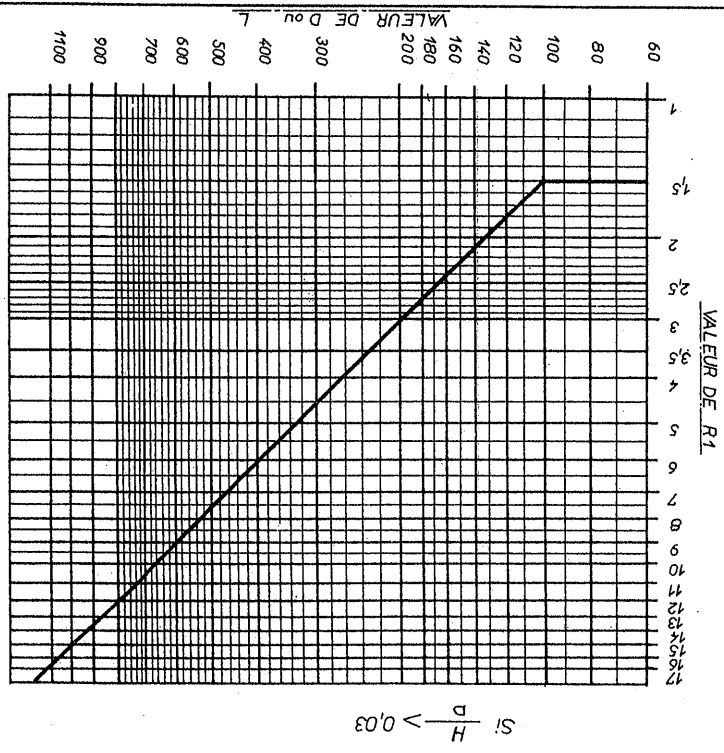


Du point 67 pris sur l'échelle des hauteurs tracer une ligne horizontale jusqu'à son intersection avec la ligne verticale abaissée du point 60 lu sur l'échelle supérieure des D ou l. De ce point mener une parallèle aux courbes des Rayons jusqu'à son intersection avec la courbe des épaisseurs. De ce nouveau point mener une ligne horizontale jusqu'à son intersection avec la ligne de référence. La courbe des Rayons de ce point correspond à R39

ANNEXE 6

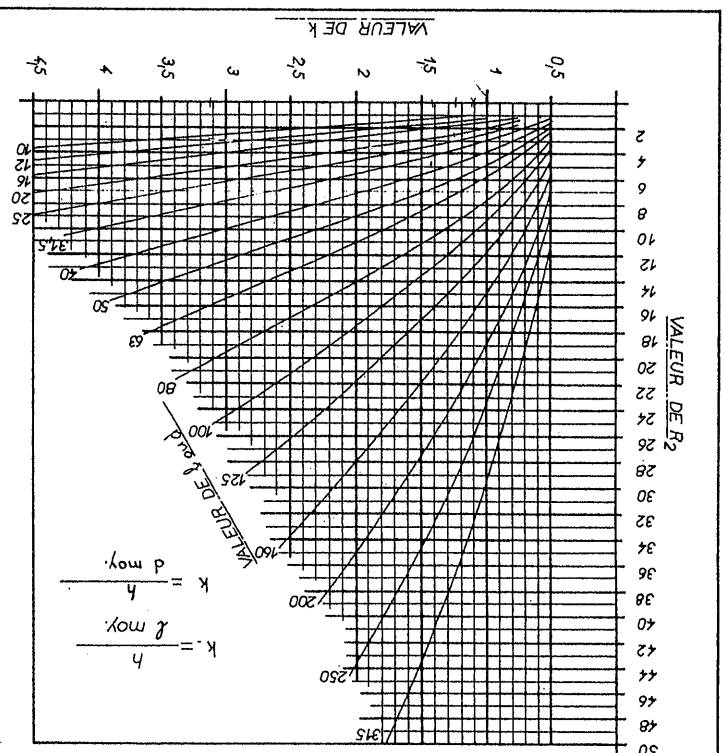
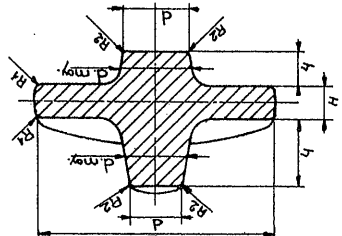
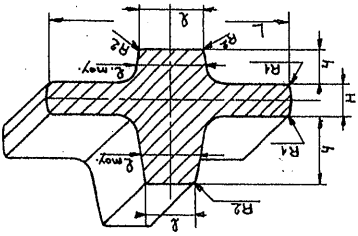
TOLERANCES SUR ARRONDIS D'ARETES

mm	+	-
Au dessus de A (inclus)		
0 - 10	50%	25%
10 - 32	40%	20%
32 - 100	32%	15%
100	25%	10%



$$\text{SI } \frac{D}{h} > 0,03$$

COTATION DE R1 EN FONCT. DE L'OU D GRAPHIQUE 5



COTATION DES RAYONS R2 GRAPHIQUE 6

mm	+	-
Au dessus de A (inclus)		
0 - 10	50%	25%
10 - 32	40%	20%
32 - 100	32%	15%
100	25%	10%

TOLERANCES SUR ARRONDIS D'ARETES

21/23

SURÉPAISSEURS D'USINAGE

La surépaisseur d'usinage à prévoir par face est une fonction, non seulement de la morphologie de la pièce, mais aussi de son poids et de l'importance de la série ainsi que de la nature du traitement thermique qu'elle subit. De plus, les moyens d'usinage et les points de départ sont également à considérer. En tout état de cause, on peut considérer que les surépaisseurs sont supérieures à 1 mm et inférieures à 5 mm.

A titre d'exemple, le tableau ci-dessous donne l'ordre de grandeur des surépaisseurs couramment adoptées en fonction uniquement du poids des pièces.

Poids	Surépaisseurs
0 à 1 kg	1 mm
1 à 3 kg	1,5 mm
3 à 10 kg	2 mm
10 à 20 kg	3 mm
20 à 50 kg	4 mm
+ de 50 kg*	5 mm

* Pour les pièces lourdes, un contact direct avec l'estampeur permet de fixer la surépaisseur à adopter en fonction des procédés de fabrication en estampage et en usinage.

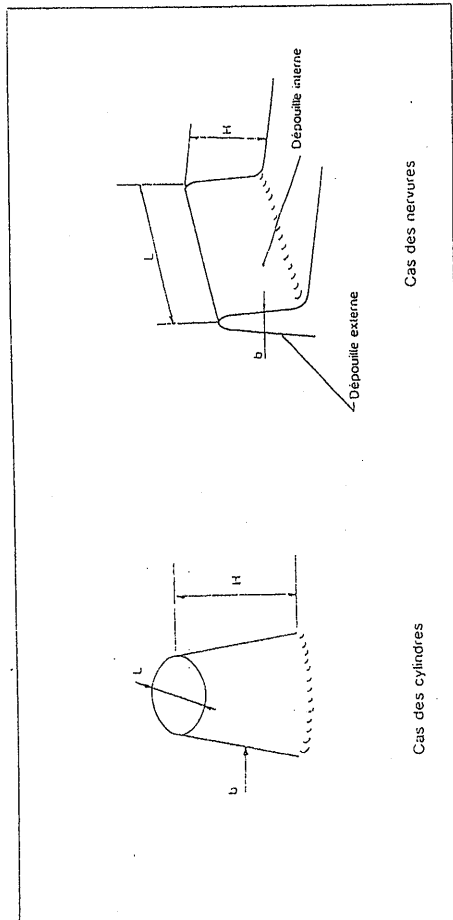


TABLEAU DE DÉPOUILLES EXTERNES

(Pour les dépouilles internes augmenter ces valeurs de 20)

H/b	1	1 à 3	3 à 4,5	4,5 à 6,5	6,5 à 8	8
L/b						
< 1,5			2°	2°	2°	2°
≥ 1,5		3°	5°	7°	10°	12°
						15°