
**Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur, de la
formation des cadres et de la recherche scientifique
Académie du grand Casablanca
Délégation El Fida Mers sultan
Lycée Alkhaouarizmy
Département BTS**

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

SECTION : MOULISTE

**EXAMEN DE SORTIE
EPREUVE DE TECHNOLOGIE**

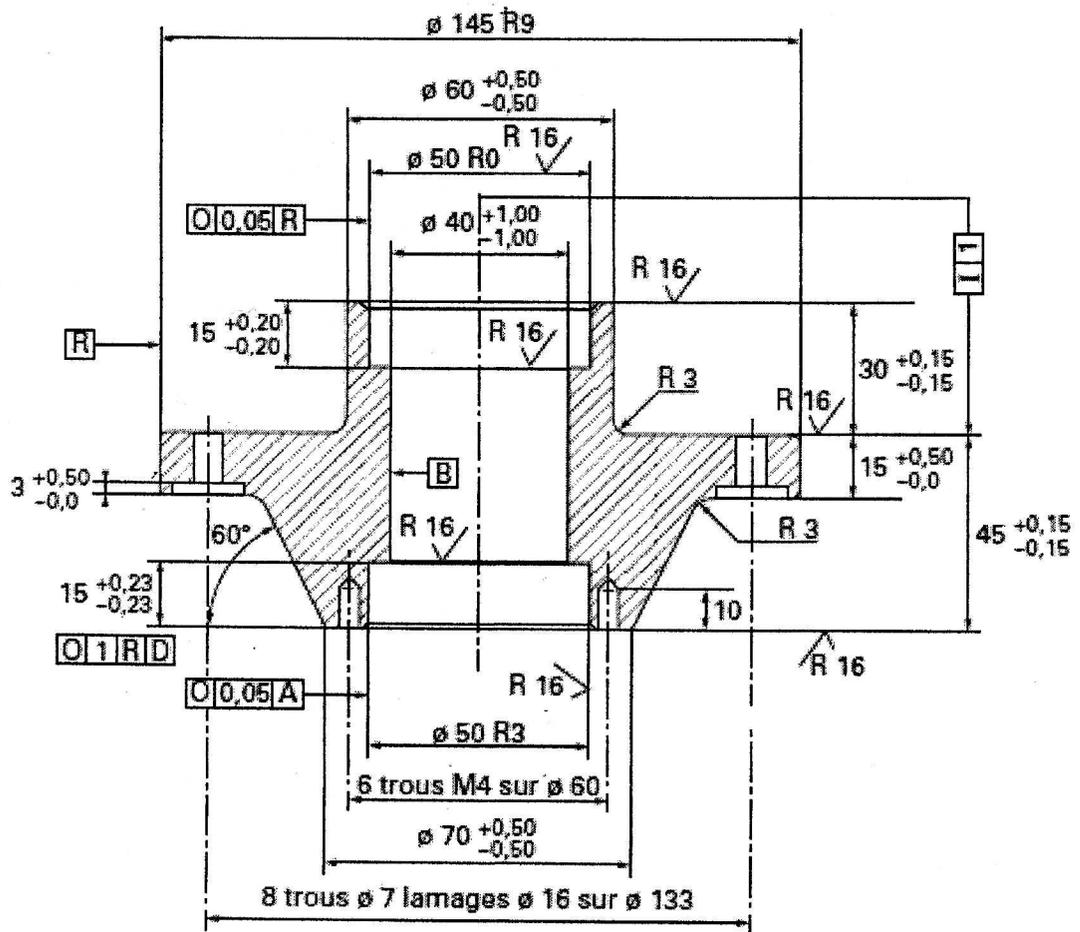
Le sujet comporte une partie forgeage et une partie plasturgie.

Il contient 10 feuilles dont 5 annexes.

Les documents 3/10, 4/10 et 5/10 seront à remettre avec la copie d'examen.

Session : mai 2009
Durée : 4 Heures
Niveau : 2^{ème} année
Coefficient : 20

On désire produire le moyeu représenté ci-dessous en acier 42 Cr Mo.4 en une série de 8000 pièces à une cadence de 50 pièces par heure .Cette cadence correspond à une donnée économique interne à l'entreprise et liée à la taille de la série.



BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 1 / 10

TRAVAIL DEMANDE :

Partie I : Forgeage

1 - Tracé de la pièce brute.

Décrire sur les documents (3 /10 et 4/10) les 7 règles de tracé de pièces estampées et appliquer les au moyeu étudié pour tracer le brut de la pièce en commentant chacune d'elles.

2 - Calcul de l'effort ultime de forgeage (force de fermeture) .

Sachant que :

- la température de fin d'estampage est de 1000°C et la température de la bavure est 870°
- Le rayon d'acuité d'arête est de 1.5 mm
- Le rayon d'aplatissement est de 1.2 mm

Et en vous servant des annexes fournies :

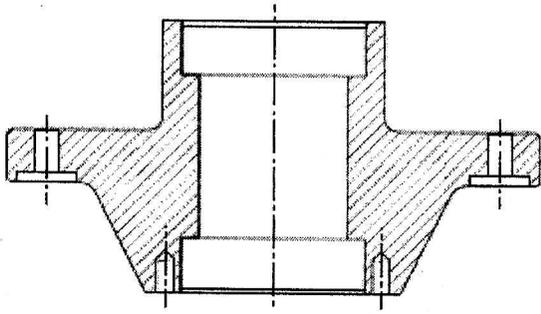
- a. Calculer la contrainte exercée sur la pièce
- b. Calculer le seuil de plasticité dans le plan de joint
- c. Calculer la contrainte exercée sur le cordon de bavure
- d. Calculer la force de fermeture de l'outillage.

Barème de notation : Partie Forgeage

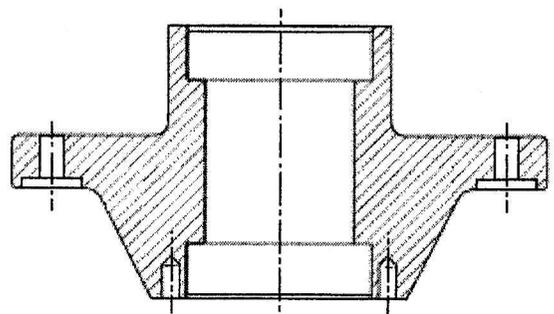
1 :6.5 Pts
2 a :1.5 Pts
2 b :1.5 Pts
2 c :4 Pts
2 d :4 Pts

BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 2 / 10

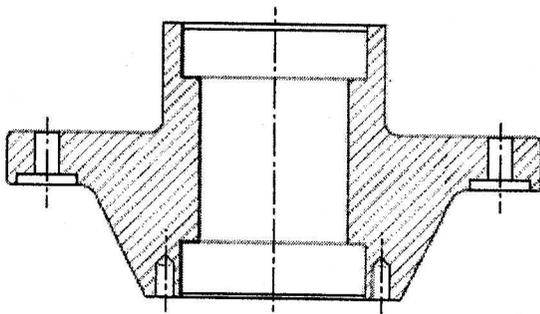
Règles de tracé



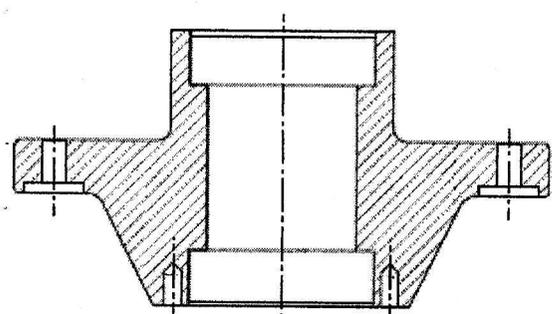
Règle 1 : -----



Règle 2 : -----

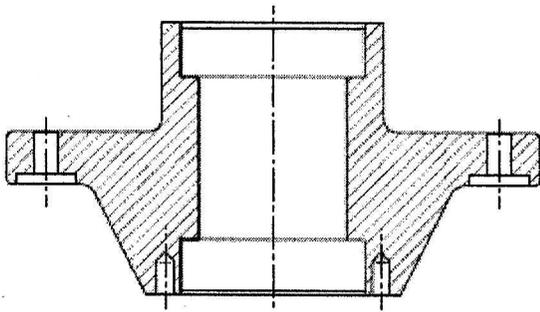


Règle 3 : -----

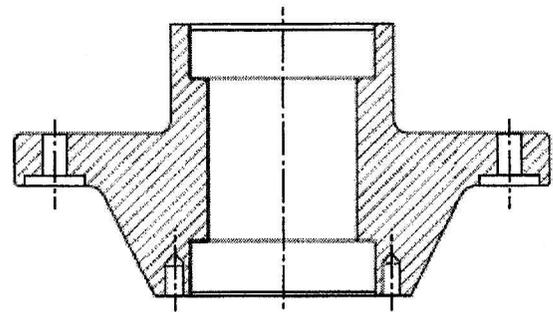


Règle 4 : -----

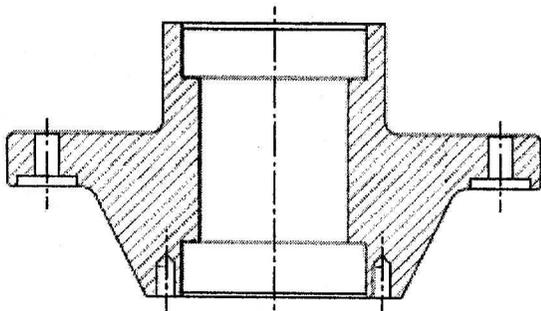
BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 3 / 10



Règle 5: -----



Règle 6 : -----



Règle 7:-----

Pièce brute

BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 4 / 10

Partie II : Plasturgie

1- Les expressions ci-dessous sont elles vraies ou fausses ?

Expression	Vrais	Faux
1. C'est l'action de la chaleur qui différencie les deux familles de matières plastiques		
2. Toutes les matières plastiques ont une densité inférieure à 1		
3. Les thermodurcissables peuvent se ramollir sous l'action de la chaleur plusieurs fois		
4. Toutes les matières plastiques sont d'origine naturelle (pétrole, charbon et le gaz naturel)		
5. Le polyéthylène basse densité est plus lourd que le polyéthylène haute densité		
6. Les matériaux composites sont des types de matières plastiques		
7. Toutes les matières plastiques sont recyclables		
8. Tous les thermoplastiques sont injectés à la même température		
9. La pression et la température sont les seuls paramètres causant les défauts de pièces moulées		
10. Le seul procédé de mise en forme des matières plastiques est l'injection		

Barème de notation : Partie plasturgie

0.25 points pour chaque réponse.

BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 5 / 10

Annexe 1

Tableau 1

Matière	Ø pièce	Ø bavure	Ecart de température	C en daN/mm ²	Soit : $C = \chi (\lambda/\chi)^2$ X étant le nombre indiqué ci - contre exprimé en daN/mm ²
Acier	1000°C	870°C	130	$q = 6.68 (\lambda/\chi)$	
Cuivre	875°C	765°C	110	$q = 5.6 (\lambda/\chi)$	
Aluminium	525°C	485°C	40	$q = 3.2 (\lambda/\chi)$	
Laiton	675°C	600°C	75	$q = 3.1 (\lambda/\chi)$	
Cupro-aluminium	800°C	705°C	95	$q = 3.9 (\lambda/\chi)$	
Alliage léger	450°C	415°C	35	$q = 8.8 (\lambda/\chi)$	

Tableau 2

Matière	Ø pièce	Ø bavure	C en daN/mm ²	Soit : $C = \chi (\lambda/\chi)^2$ X étant le nombre indiqué ci - contre exprimé en daN/mm ²
Acier	1050°C	900°C	$C = 2.37 (\lambda/\chi)^2$	
	1000°C	870°C	$C = 2.7 (\lambda/\chi)^2$	
Cuivre	875°C	765°C	$C = 1.85 (\lambda/\chi)^2$	
Aluminium	525°C	485°C	$C = 1.12 (\lambda/\chi)^2$	
Laiton	675°C	600°C	$C = 1.26 (\lambda/\chi)^2$	
Cupro-aluminium	800°C	710°C	$C = 1.44 (\lambda/\chi)^2$	
Alliage léger	450°C	415°C	$C = 2.82 (\lambda/\chi)^2$	

Tableau 3

Largeur ou diamètre en mm	Valeur de λ en mm	
	Pilon	Presse
40	4	6
60	5	7
80	6	8
100	7	9
125	7.5	9.5
150	8	10
175	9	11
200	9.5	11.5
240	10.5	12.5
280	12	14
320	13	15
360	15	17
400	16	18

Tableau 4

Epaisseur, longueur, largeur ou diamètre en mm	Moins de 30 mm	31 à 60	61 à 120	121 à 250	251 à 500	Au delà de 501
		Surépaisseur sur chaque face ou sur le rayon en mm	1	1.5	2	2.5

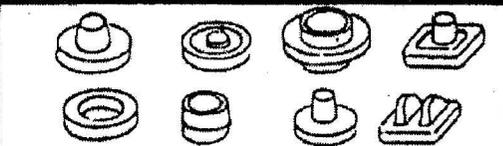
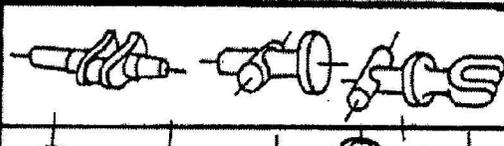
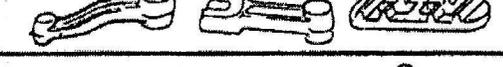
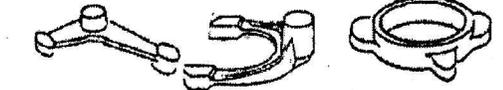
BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 6 / 10

Annexe 2

Tableau 5

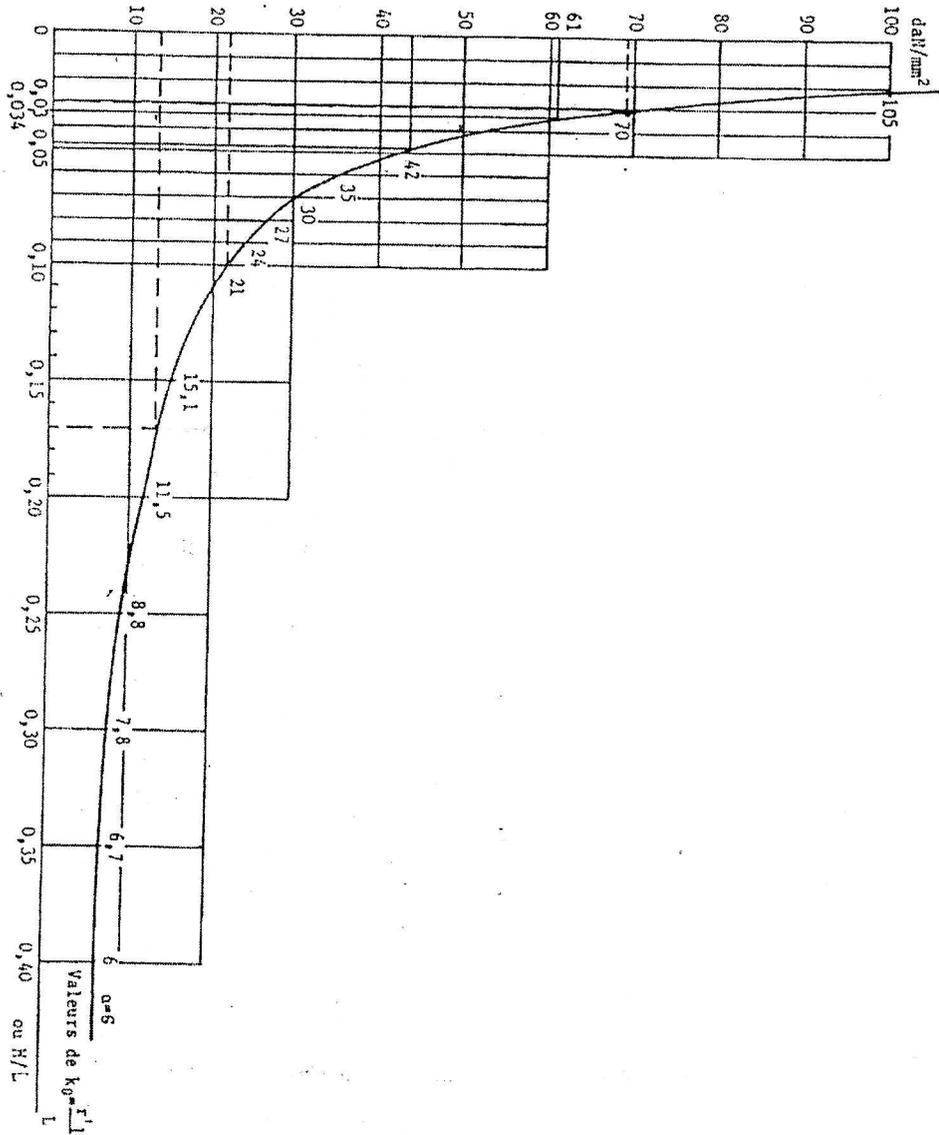
Machine	Dépouille intérieure/la verticale			Dépouille extérieure / la verticale		
	Pente %	Angle	Domaine de validité	Pente %	Angle	Domaine de validité
Pilon	12 à 14%	7 à 8 %	Valeur normale	12 à 14%	7 à 8 %	Nervure de forte hauteur
	10 %	6 %	Noyaux de faibles hauteurs	10 %	6 %	Valeur normale.
				5 %	3 %	Pièces de révolution de forte hauteur.
Presse à forger verticale	12 à 14%	7 à 8 %	Creux profonds	10 %	6 %	Pièces de révolution de forte hauteur.
	10 %	6 %	Valeurs normales	5 %	3 %	Valeur normale.
	5 %	3 %	Suivant la profondeur du trou borgne ou du débouchage	2 %	1 %	Avec ejecteur
Presse à forger horizontale	5 à 2 %	3 à 1 %		5 à 2 %	3 à 1 %	Pour poinçons du coulisseau principal
	2 %	1 %		0 %	0%	Pour poinçons du coulisseau secondaire.
Nervures	9 à 12 %					

% de bavure conseillé selon la morphologie de la pièce

	5 à 8%		22 à 25%
	8 à 11%		26 à 29%
	12 à 15%		29 à 32%
	15 à 18%		33 à 37%
	19 à 22%		

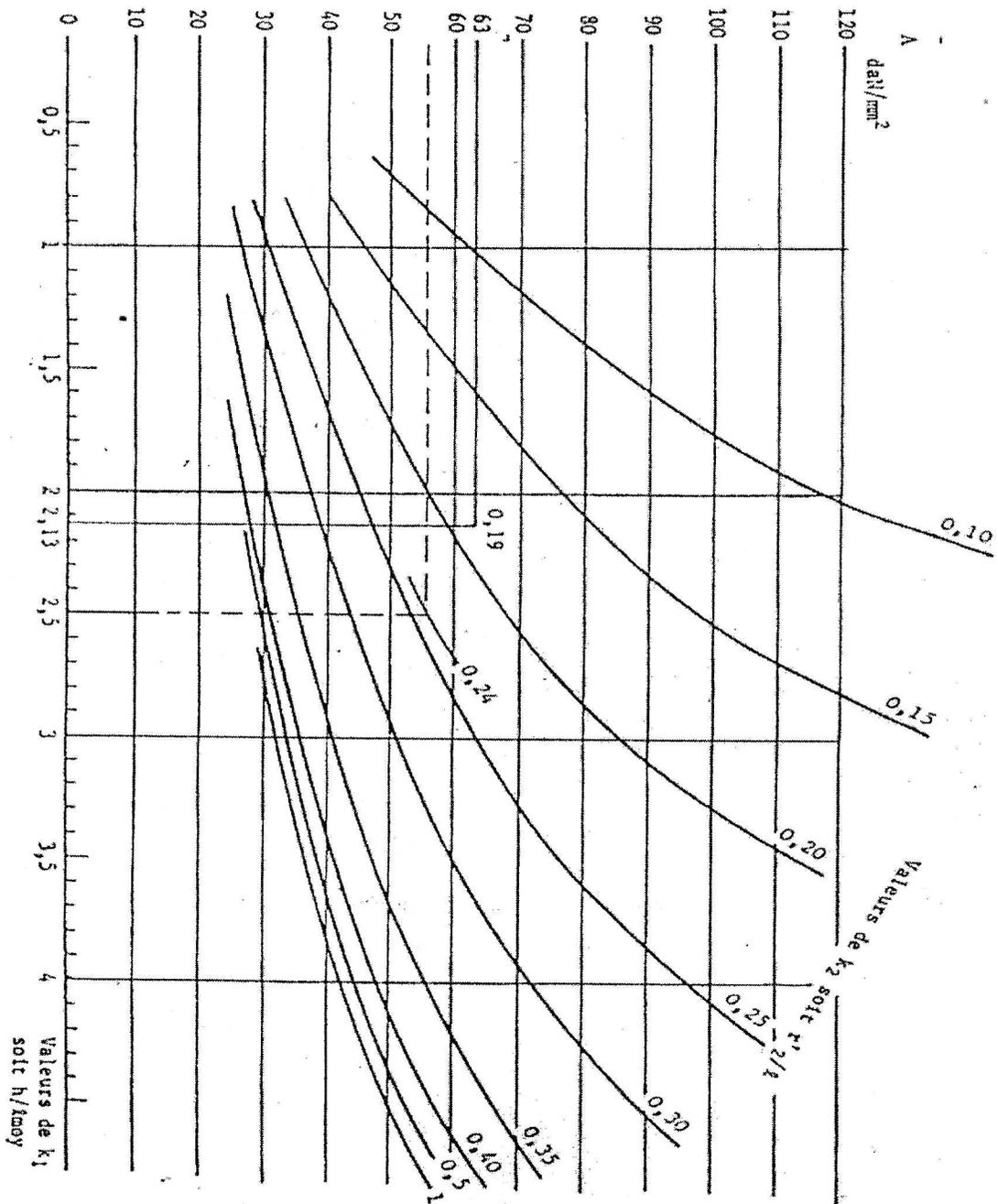
BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 7 / 10

Annexe 3



BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 8 / 10

Annexe 4



BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 9 / 10

Annexe 5

Morphologie des pièces

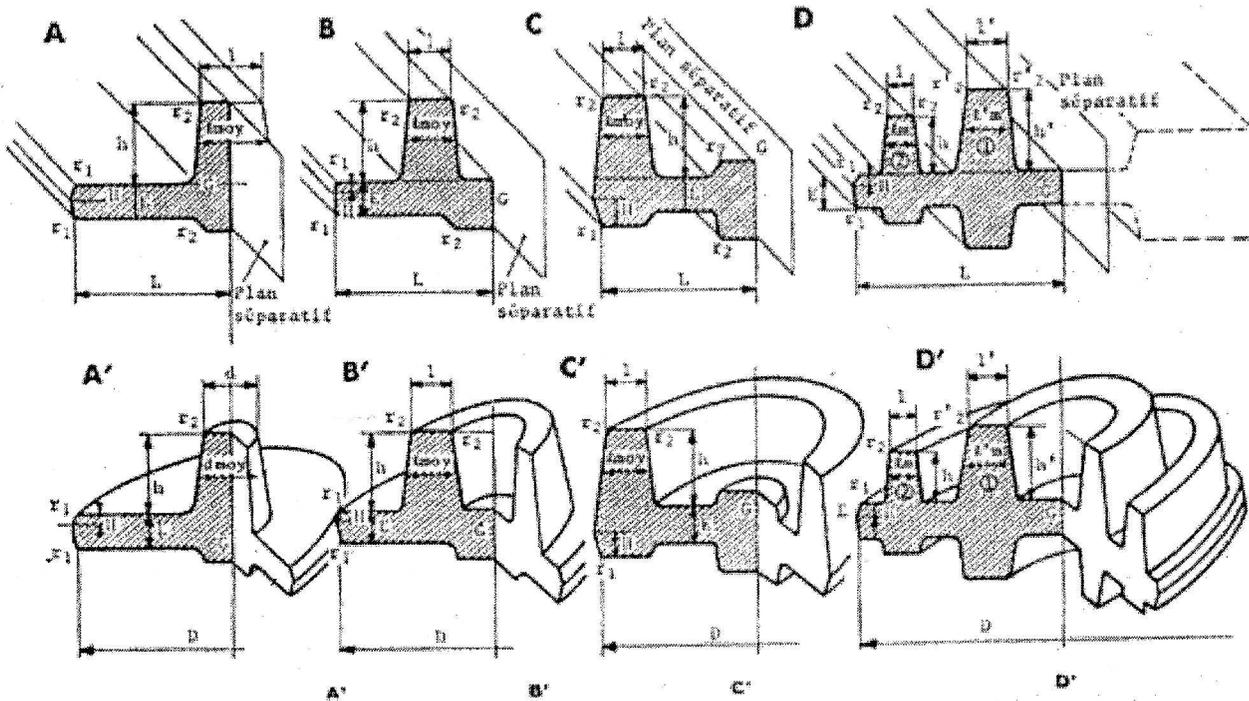


Tableau 6

	A	B	C	D
Calcul de a <i>graphique supérieur</i>	$\frac{H}{L}$ (abscisse)	$\frac{H}{L}$ (abscisse)	$\frac{H}{L}$ (abscisse)	$\frac{H}{L}$ (abscisse)
Calcul de P_1 <i>graphique supérieur</i>	$k_0 = \frac{r_1}{L}$ (abscisse)	$k_0 = \frac{r_1}{L}$ (abscisse)	$k_0 = \frac{r_1}{L}$ (abscisse)	$k_0 = \frac{r_1}{L}$ (abscisse)
Calcul de P_2 <i>graphique inférieur</i>	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{2r_2}{l}$	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{r_2}{l}$	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{r_2}{l}$	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{r_2}{l}$ ou $k'_1 = \frac{h'}{l'_{\text{moy}}}$ $k'_2 = \frac{r'_2}{l'}$
	A'	B'	C'	D'
Calcul de a <i>graphique supérieur</i>	$\frac{2H}{D}$ (abscisse)	$\frac{2H}{D}$ (abscisse)	$\frac{2H}{D}$ (abscisse)	$\frac{2H}{D}$ (abscisse)
Calcul de P_1 <i>graphique supérieur</i>	$k_0 = \frac{2r_1}{D}$	$k_0 = \frac{2r_1}{D}$	$k_0 = \frac{2r_1}{D}$	$k_0 = \frac{2r_1}{D}$
Calcul de P_2 <i>graphique inférieur</i>	$k_1 = \frac{h}{d_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{2r_2}{d}$	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{r_2}{l}$	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{r_2}{l}$	$k_1 = \frac{h}{l_{\text{moy}}}$ $k_2 = \frac{r_2}{l}$ ou $k'_1 = \frac{h'}{l'_{\text{moy}}}$ $k'_2 = \frac{2r'_2}{l'}$

BTS	MOULISTE	Durée : 4 heures
Session : 2009		Coefficient : 20
Sujet	EPREUVE DE TECHNOLOGIE	Doc : 10 / 10