

**Le candidat complète le présent dossier qui sert de document réponse.**

Problème technique : Valider le montage d'un point de vue fonctionnel par rapport au cahier des charges partiel de la page 15 et proposer d'éventuelles modifications.

### PLAN DE L'ÉTUDE

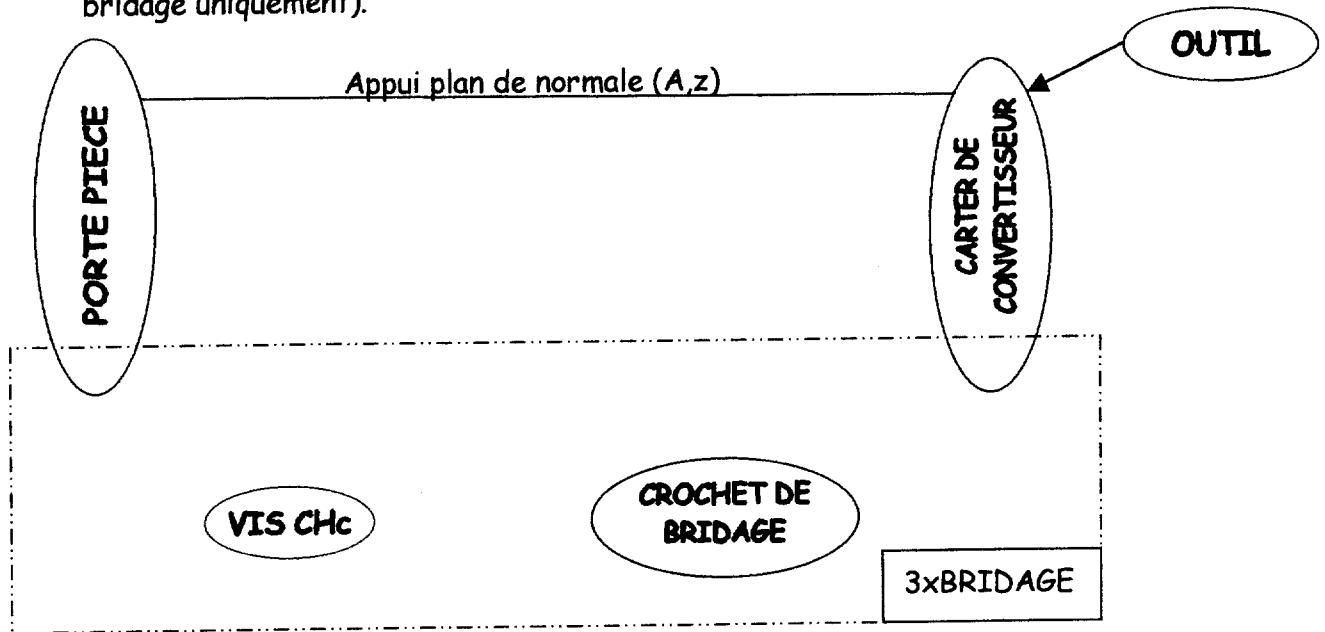
	Documents à partir de page
1. - Analyser le montage.....	1/15
2. - Assurer la mise en position isostatique de la pièce.....	2/15
3. - Respecter les normes ergonomiques.....	5/15
4. - Vérifier l'existence ou l'absence de matage sur le carter.....	8/15
5. - Rechercher les efforts réels sur le centreur et le locating.....	9/15
6. - Effectuer le bilan de la validation de l'outillage.....	15/15

#### 1 - Analyser le montage.

Il est conseillé de décoder les documents suivants :

- DT1 : mise en situation
- DT2 : dessin de définition du carter
- DT41.1 : contrat de phase 20
- DT41.3 et DT41.4 : montage d'usinage phase 20 et nomenclature

- 1.1 Compléter le graphe des liaisons, en suivant l'exemple proposé, permettant de définir l'isostatisme de la pièce sur le montage et son maintien en position (avec un système de bridage uniquement).



## 2 - Assurer la mise en position isostatique de la pièce.

L'isostatisme de type centreur - locating doit être dimensionné en fonction de 2 critères principaux :

- Toutes les pièces entrent dans le montage
- Toutes les pièces sont bonnes (respect de la cotation de définition)

Les caractéristiques dimensionnelles et géométriques de l'isostatisme qu'on se propose de rechercher et / ou de calculer sont les suivantes :

Liaison à spécifier	Spécification	Liaison de référence
Appui plan	Planéité 0,05	
Centreur court	$C_{\min} = \dots$ <small>Question 2.2</small> $C_{\max} = \dots$	
	Entraxe = ... <small>Question 2.3</small>	Locating
	Perpendicularité 0,05	Appui plan
Locating	$L = \varnothing 14,226 \pm 0,036$	
	Perpendicularité 0,05	Appui plan

- 2.1 Rechercher, sur le dessin de définition DT2, le diamètre tolérancé du carter dans lequel vient se loger le centreur.

$\varnothing$  carter =

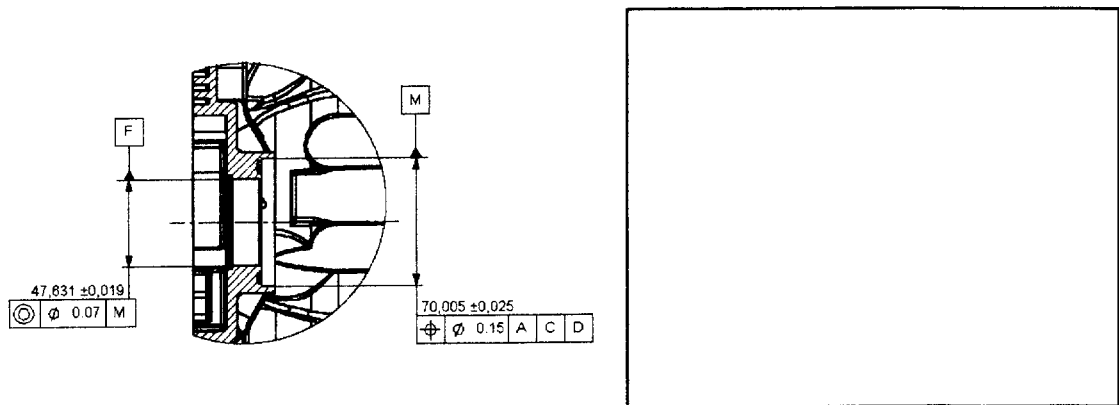
## 2.2 Dimensionnement du centreur

2.2.1 Déterminer la dimension maxi du centreur pour que toutes les pièces rentrent dans le montage en acceptant un jeu mini de 0,01 entre la pièce et le centreur.

$\varnothing C_{\text{maxi}} =$
---------------------------------

Le diamètre mini du centreur doit être déterminé afin que toutes les pièces soient bonnes.

2.2.2 Par rapport à l'extrait de dessin de définition ci dessous, quelle surface (M ou F) est usinée dans cette phase ? Donner la valeur du jeu maximum admissible entre la pièce et le centreur pour respecter la cotation géométrique de cette surface.



2.2.3 En déduire la dimension mini du centreur pour que cette tolérance soit respectée.

$\varnothing C_{\text{mini}} =$
---------------------------------

## 2.3 Dimensionnement du système centreur - locating

2.3.1 Déterminer la dimension tolérancée de l'entraxe centreur-locating en tenant compte des dimensions de la pièce (voir document DT2 vue de droite) et en prenant IT montage = 0,03.

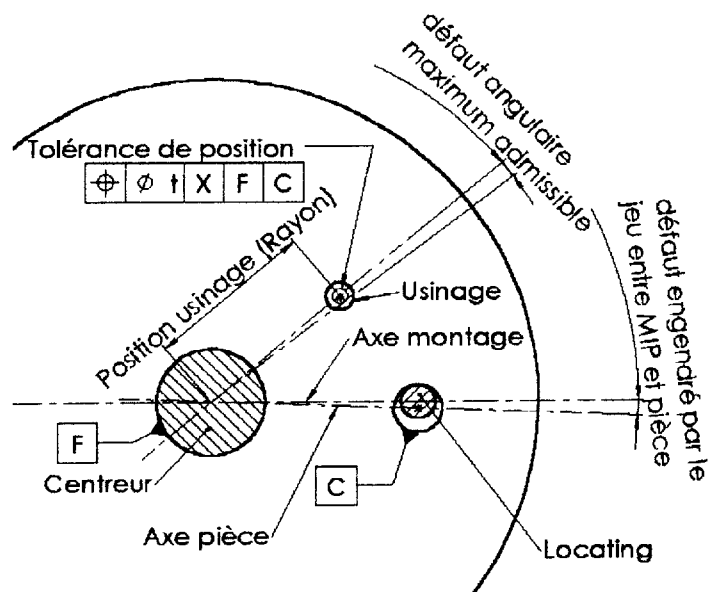
Entraxe E =
-------------

Afin de déterminer le locating nous avons besoin de savoir quel est l'usinage le plus restrictif (usinage 1, 2 ou 3 voir tableau ci après).

Le calcul de la dimension du locating est fonction :

- de la distance au centreur
- de la valeur de la tolérance de localisation des trous (voir figure ci après).

L'illustration ci-dessous suppose un jeu nul entre le centreur et la pièce.



2.3.2 Rechercher dans les extraits du dessin de définition ci-dessous la distance au centreur pour avoir le défaut mini et la tolérance à prendre en compte pour chaque usinage.

2.3.3 Calculer, dans ce même tableau ligne 3, le défaut angulaire pour chaque usinage.

2.3.4 A partir de quel usinage 1, 2 ou 3 le calcul de locating a-t-il été effectué ?

Usinage :


















Usinage et extrait du dessin de définition correspondant	E-E			I-I			K-K		
	Position X	Position Y	Rayon	Position X	Position Y	Rayon	Position X	Position Y	Rayon
<p><b>USINAGE 1</b></p>	96.2	39.4	103.95	57.5	40	70.04	46.34	32.45	58.4
<p><b>USINAGE 2</b></p>	93.8	44.9	103.99	48	47.4	67.45			
<p><b>USINAGE 3</b></p>	55.2	87.6	103.54	22.5	62.5	66.42			
	71.9	52.4	88.96	65.8	2.3	65.84			
	96.4	44.3	106.09	31	59.5	67.09			
	0	96.1	96.1						
Justification par calcul du défaut angulaire									

Remarque : Le choix de la tolérance la plus restrictive permet le calcul des dimensions du locating. Suite à un calcul effectué par un logiciel nous obtenons les dimensions suivantes pour le locating :  $\varnothing L = \varnothing 14,226 \pm 0,036$

### 3 - Respecter les normes ergonomiques de sécurité.

3.1 Choisir et mettre en évidence dans l'extrait de norme NF X 35-104 ci-dessous la posture de l'opérateur en considérant :

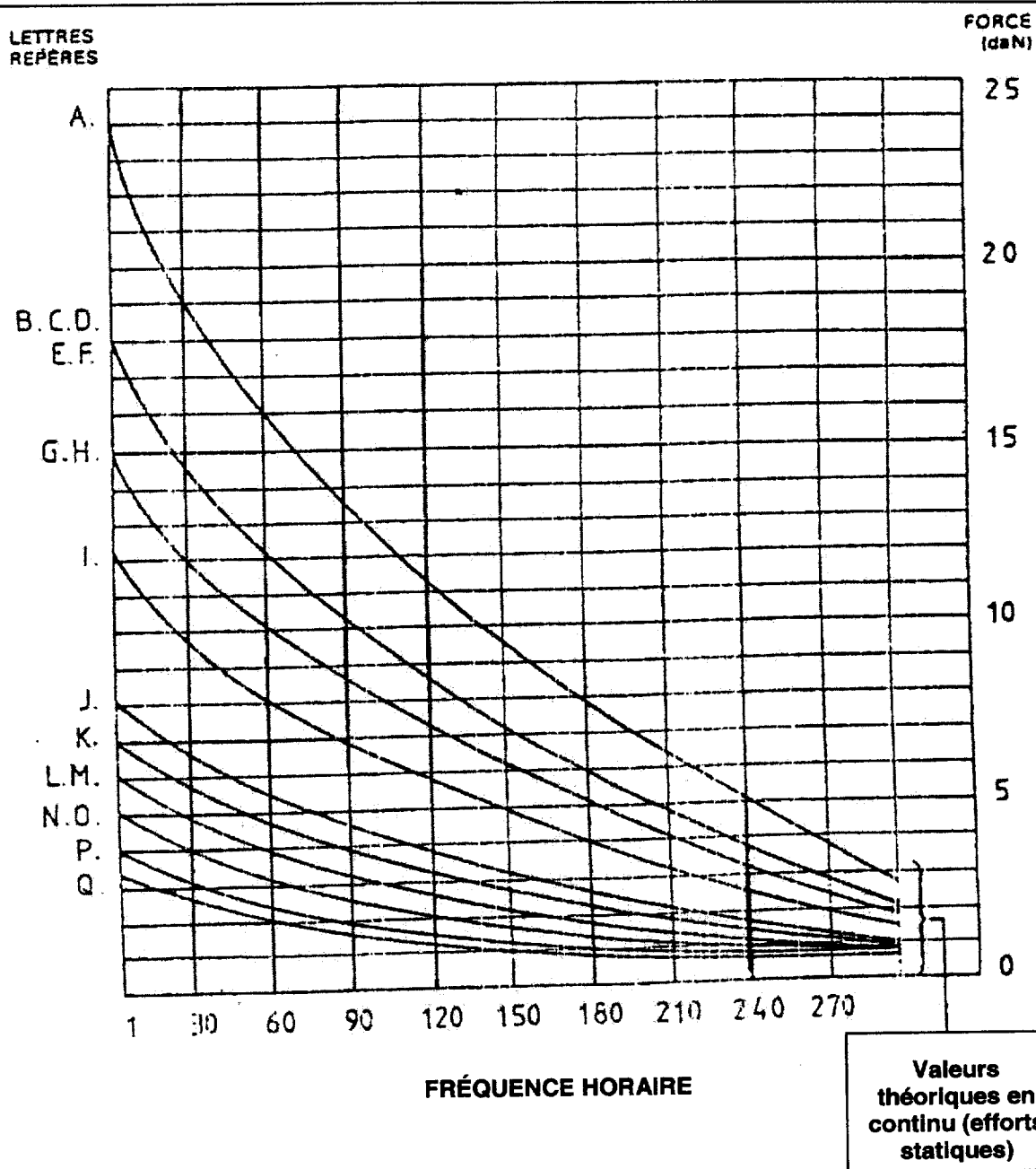
- posture : debout
- nature de l'action : baisser d'une main

Nature de l'action	Posture	Sens de l'effort	Lettres repères
POUSSER d'une main	ASSIS dossier		B
	DEBOUT		J
TIRER d'une main	ASSIS appui pour les pieds		G
	DEBOUT		L
BAISSER d'une main	ASSIS		N°
	DEBOUT		K°
LEVER d'une main	ASSIS		O°
	DEBOUT		M°
ADDITION	ASSIS ou DEBOUT		O°
ABDUCTION			P°
SERRER-poigne			C
TOURNER des deux mains (volant)	ASSIS		I°
			D°
	DEBOUT		H°
			E°
POUSSER du pied sur pédale	ASSIS dossier		A
	DEBOUT		F

3.2 L'opérateur gère un îlot de 3 postes de production identiques à celui étudié. La manipulation d'une pièce (pose et dépose) est supposée être équivalente, en terme d'effort demandé à l'opérateur, à un serrage ou desserrage de bride. En considérant sur un poste de production que le cycle (serrage, desserrage, usinage dure 7mn30s, rechercher sur l'abaque extrait de norme NF X 35-104 page suivante, l'effort maximum de l'opérateur sur la clef de serrage pour respecter les normes ergonomiques.

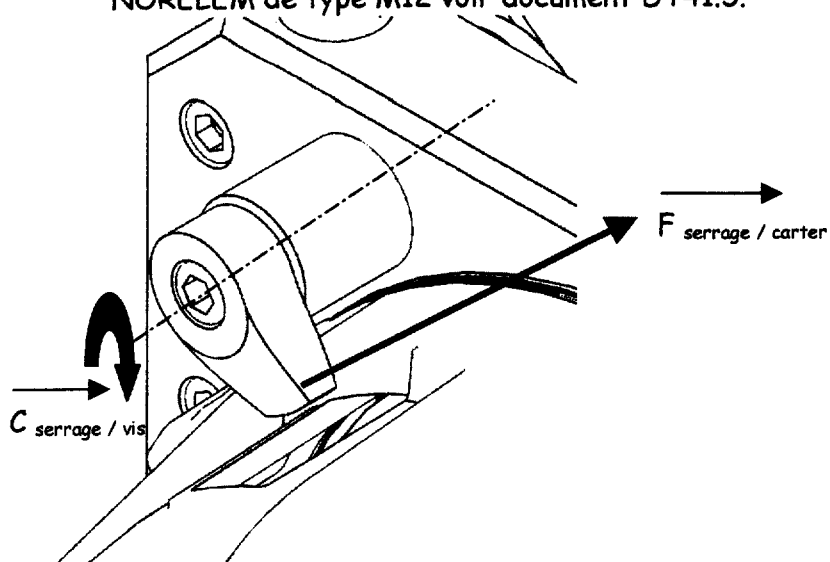
Calcul de la fréquence horaire :

Nombre d'actions sur la pièce :  $\text{poser} + 3 \times \text{serrer} + 3 \times \text{desserrer} + \text{déposer} = 8 \text{ actions}$



Valeur de l'effort :

3.3 Le maintien en position de la pièce lors de l'usinage est assuré par 3 crochets de bridage NORELEM de type M12 voir document DT41.5.



L'opérateur utilise une clef standard ayant un bras de levier de 120 mm ; déterminer le couple de serrage sur la vis.

$C_{\text{serrage}} =$

3.4 Déterminer, à l'aide du document DC2, l'effort de serrage maximum que les crochets de bridage appliquent sur la pièce.

Hypothèses : Pour cette étude simplifiée, l'influence du frottement dans la liaison crochet / montage est négligée. Ainsi l'effort résultant de l'action de serrage de la vis sur le crochet se reporte intégralement sur la pièce à serrer.

Données : Vis CHc M12 - document DC2 et DT41.5

Crochet NLM - document DT41.5

Facteur d'adhérence  $f = \tan\varphi = 0.1$

$C_{\text{serrage}} = 2500 \text{ Nmm}$

$F_{\text{crochet / carter}} =$

## 4 - Vérifier l'existence ou l'absence de matage sur le carter.

4.1 Recherche des efforts limites admissibles au niveau du centeur et du locating pour éviter le matage :

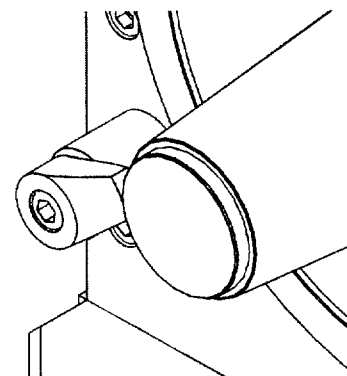
Données : Module d'élasticité de l'aluminium  $E = 80.000 \text{ Mpa}$   
 Module d'élasticité de l'acier  $E = 210.000 \text{ Mpa}$   
 Pression de contact maxi admissible  $P_{adm} = 40 \text{ Mpa}$

4.1.1 Ecrire l'expression littérale à partir du document DC1 permettant de calculer l'effort admissible au niveau du contact considéré.

Expression littérale :

4.1.2 L'effort maximum admissible est calculé lorsque le jeu de fonctionnement de l'assemblage centreur / carter est maximum.  
 Calculer l'effort maximum admissible entre le centreur et le carter.

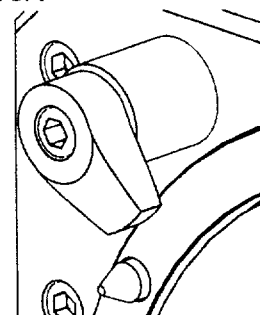
Données : Hauteur de la ligne de contact  $4 \text{ mm}$   
 Contact linéaire rectiligne  
 Dimension du centreur  $\varnothing 69,965 \pm 0,005$   
 Dimension carter  $\varnothing 70,005 \pm 0,025$



$F_{\text{centreur / carter}} =$

4.1.3 Calculer l'effort maximum admissible entre le locating et le carter.

Données : Hauteur de la ligne de contact  $3 \text{ mm}$   
 Contact linéaire rectiligne  
 Dimension du locating  $\varnothing 14,226 \pm 0,036$   
 Dimension carter  $\varnothing 14,5455 \pm 0,0135$



$F_{\text{locating / carter}} =$