

CORRIGE PERSO AUDIO

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2007

EPREUVE E 4

Analyse fonctionnelle et Structurelle

Durée : 5 heures

Coefficient : 3

Aucun document n'est autorisé

Ce sujet contient 4 dossiers :

- PRésentation
- Questionnaire
- Documents Réponses
- Dossier Technique

Matériel autorisé : Calculatrice de poche alpha-numérique ou à écran graphique à fonctionnement autonome sans imprimante (Cirulaire 99-186 du 16-11-99)

Brevet de Technicien Supérieur

MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Session 2007

EPREUVE E 4

Analyse fonctionnelle et Structurelle

Documents réponse

Ce dossier contient les documents **DR 1/3 à DR 3/3**

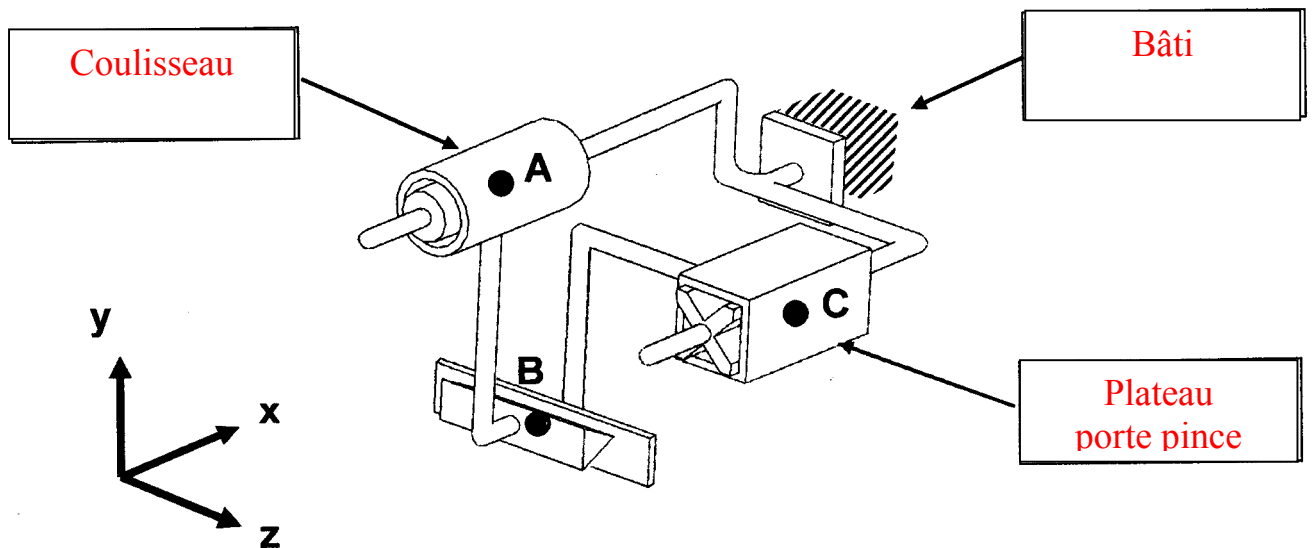
MIE4AFS7

Q 1 : CYCLE RELATIF A LA FONCTION FP1 POUR UNE PATTE B

Compléter la colonne du tableau suivant :

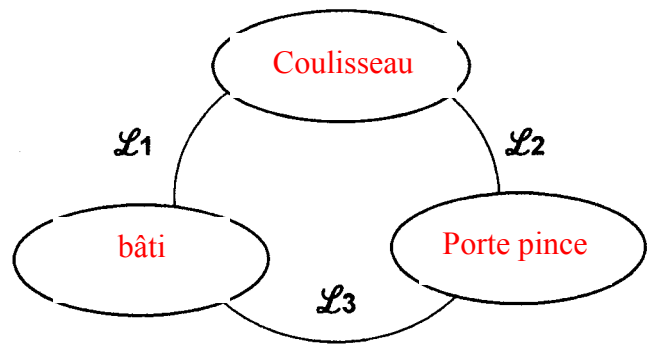
| N° de l'étape | Action associée à l'étape | Actionneur mis en oeuvre |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Recul contre l'amortisseur 9 | V6 |
| 2 | Présélection de la patte B | V7b |
| 3 | Avance contre la butée 7b | V6 |
| 4 | Descente du porte pince | V2 |
| 5 | Avance du porte pince | V1 |
| 6 | Saisie de la patte B | V5 |
| 7 | Remonté du porte pince | V2 |
| 8 | Mise de la patte B dans le bon sens | V3 |
| 9 | Retrait de la butée 7b | V7b |
| 10 | Avance contre l'amortisseur 11 | V6 |
| 11 | Positionnement précis sur la cuve | V4 |
| 12 | Soudage de la patte sur la cuve | (attente) |
| 13 | Ouverture de la pince | V5 |
| 14 | Recul du porte pince | V1 |

Q 2.1.1 : SCHEMA CINEMATIQUE A LEGENDER



Q 2.1.2 : GRAPHE DES LIAISONS A COMPLETER

- \mathcal{L}_1 : Pivot glissant : centre A, axe x
- \mathcal{L}_2 : Linéaire rectiligne : centre B, normale x, arête z
- \mathcal{L}_3 : Glissière : centre C, axe x



Q 2.2 : ETUDE DE L'HYPERSTATISME DU MODULE DE TRANSLATION

- Calculer le nombre d'inconnues statiques ($\sum N_s$) pour ce mécanisme .

$L1 : PG \rightarrow N_s = 4$

$L2 : LR \rightarrow N_s = 2$

$L3 : G \rightarrow N_s = 5$

 $\sum N_s = 11$ et $n = 3$

- Vérifier que $h = 1$

Données :

$m_i = 1, m_u = 1$

Relation:

$h = m_u + m_i + \sum N_s - 6(n - 1)$

$h = 1 + 1 + 11 - 6(3 - 1)$

$h = 1$

Q 2.3 : DESSIN DE LA NOUVELLE PLAQUE 103

| Rep | Nb | Désignation | Matériau | Obs | Réf |
|-----|----|------------------------------|----------|-----|-----|
| | | BTSMI 2007M (E4-Q2.3) | | | |
| | | LPO C. COEFFIN | | | |
| | | N° plan : | | | |

Q 3.1 : RECHERCHE DE LA VITESSE D'IMPACT LORS DU CHOC

Q 3.1.1

- Bilans des actions mécaniques extérieures agissant sur l'ensemble E sous forme de torseurs

En B : liaison glissière avec frott --> $\{ T_{\text{bâti} / E} \}$

En C : liaison Linéaire rectiligne --> $\{ T_{\text{coulisseau} / E} \}$

En G : action de pesanteur --> $\{ T_{\text{terre} / E} \}$

- Théorème de la résultante dynamique pour le mouvement de E

$$\overrightarrow{F}_{\text{frott} / E} + \overrightarrow{F}_{\text{coulisseau} / E} + \overrightarrow{P} = \mathbf{M} \cdot \mathbf{a}$$

- Equation de projection sur l'axe x

$$-190 + 0.2 (\pi * 40^2 / 4) + 0 = 42 * a$$

$$a = (251.3 - 190) / 42$$

$$a = 1.46 \text{ m/s}^2$$

Q 3.1.2

- Equations du mouvement de E (M.R.U.V)

$$x = \frac{1}{2} a t^2 = 0.73t^2$$

$$v = a t = 1.46t$$

$$a = 1.46 \text{ m/s}^2$$

- Course de E avant amortissement (voir DT 7/8)

$$C = 680 \text{ mm} - 25.4 \text{ mm} = 654.6 \text{ mm}$$

- Durée de la phase avant amortissement et vitesse d'impact

$$x = \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow t = (2x / a)^{1/2}$$

$$t = (2 * 0.6546 \text{ m} / 1.46 \text{ m/s}^2)^{1/2}$$

$$t = 0.95 \text{ s}$$

$$v = a t$$

$$v = 1.46 \text{ m/s}^2 * 0.95 \text{ s}$$

$$v = 1.38 \text{ m/s}$$

Q 3.2 : VALIDATION ET REGLAGE DE L'AMORTISSEUR

Q 3.2.1

- A partir des formules du DT 7/8, calculer l'énergie totale par cycle et par heure.

$$F_{\text{motrice}} = (251.3 - 190) = 61.3 \text{ N}$$

$$V = 1.37 \text{ m/s}$$

$$M = 42 \text{ kg}$$

$$W1 = \frac{1}{2} M \cdot V^2$$

$$W1 = \frac{1}{2} * 42 * 1.37^2$$

$$W1 = 39.415 \text{ N.m}$$

$$W2 = F \cdot s$$

$$W2 = 61.3N * 0.0254m$$

$$W2 = 1.557 N.m$$

$$W3 = W1 + W2$$

$$W3 = 39.415 + 1.557$$

$$W3 = 41 N.m \text{ par cycle}$$

$$W4 = W3 \cdot x$$

$$W4 = 41 * 400$$

$$W4 = 16\,400 N.m \text{ par heure}$$

Q 3.2.2

- Calculer la masse effective Me . Conclure.

$$W3 = 1/2 Me \cdot V^2$$

$$Me = 2 \cdot W3 / V^2$$

$$Me = 2 * 41 / 1.37^2$$

$$Me = 43.7kg$$

Conclusion : pour l'amortisseur MA600M

$$W3 \text{ maxi} = 68N.m \rightarrow Ok$$

$$W4 \text{ maxi} = 68\,000N.m \rightarrow Ok$$

$$9 < Me < 1360kg \rightarrow Ok$$

Donc l'amortisseur convient

Q 3.2.3

- Déterminer le n° de la position de réglage de l'amortisseur.

$$y = (Me_{\text{maxi}} - Me_{\text{mini}}) x / 9 + Me_{\text{mini}}$$

$$43.7 = (1360 - 9) x / 9 + 9$$

$$x = 0.23 \text{ donc réglage avant le repère 1}$$

Q 4.1 : EFFORTS EXERCES PAR LE TUBE SUR LE COULISSEAU

Q 4.1.1

- Calculer le module de $R_{\text{pression / piston}}$. En déduire $D_{\text{aimants / piston}}$

$$R_{\text{pression / piston}} = p \cdot S$$

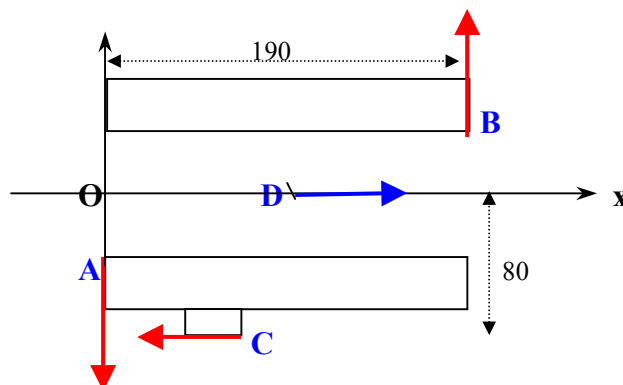
$$R_{\text{pression / piston}} = 0.48Mpa * (\pi * 40^2 / 4) mm^2$$

$$R_{\text{pression / piston}} = 603.18N$$

$$D_{\text{aimants / piston}} = 603.18N$$

Q 4.1.2

- En appliquant le PFS au coulisseau déterminer les actions en A et B du tube / coulisseau.

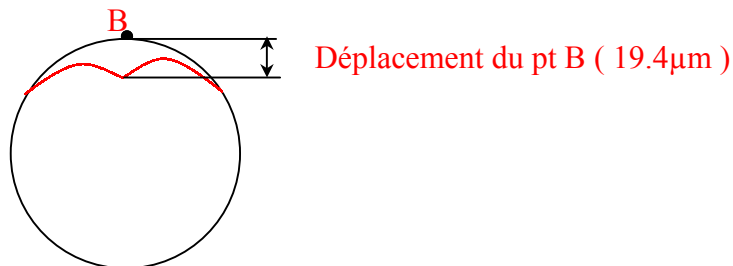


- Théorème de la résultante statique
proj sur x : $D - C = 0$
 $D = C = 600\text{N}$
proj sur y : $B - A = 0$
 $A = B$
- Théorème du moment résultant statique au point O
proj sur z : $190*B - 80*C = 0$
 $B = 80*600 / 190$
 $A = B = 252.63\text{N}$

Q 4.2 : DEFORMATION DU TUBE

Q 4.2.1

- Déterminer la valeur maximum de la déformation du tube. Démarche suivie à l'aide d'un croquis
 - Représenter la déformation du tube par une section en A ou B.
- La déformation du tube est maxi dans la zone 1 --> 0.0194 mm



Q 4.2.2

- Déterminer le jeu maxi et mini pour un 40H7 / f7 et comparer ces résultats à la déformation
- jeu maxi = $ES - ei = 25 - (-50) = 75\mu\text{m} = 0.075\text{mm}$
jeu mini = $EI - es = 0 - (-25) = 25\mu\text{m} = 0.025\text{mm} >$ que la déformation maxi du tube
donc acceptable

Q 5.1 : BRAS DE LEVIER MAXIMUM ADMISSIBLE

- Déterminer le bras de levier maximum $L1_{\text{maxi}}$ à partir du DT 5/8.

Abaque du DT 5/8 (vérin DGO – 40 – 2000), charge de 600N → $L1_{\text{maxi}} = 35\text{mm}$

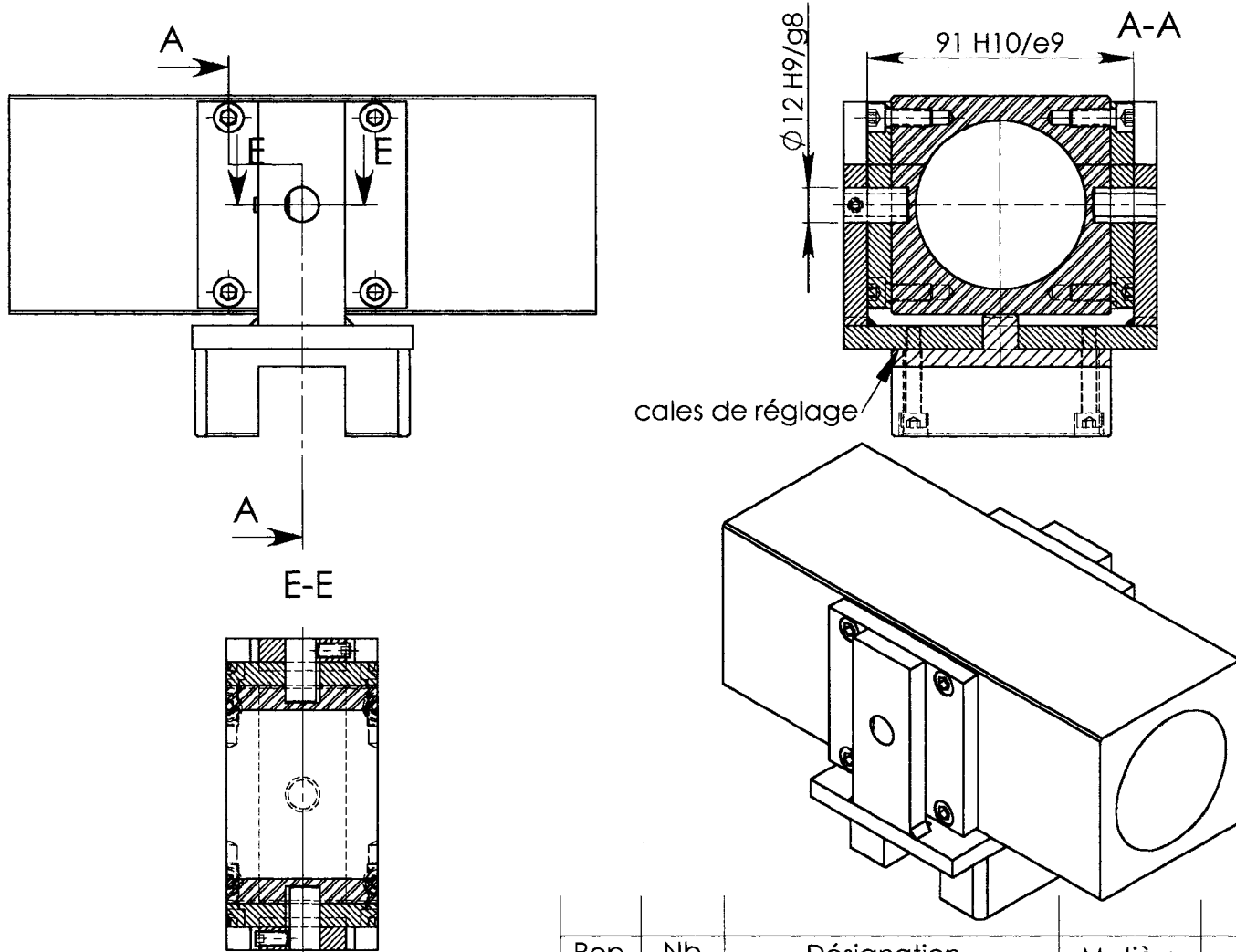
- Vérifier si cette valeur est compatible avec la dimension extérieure du coulisseau.

La distance de l'axe du coulisseau à sa partie inférieure est de 37.5mm

Cette valeur maxi de $L1$ est donc incompatible avec la dimension de 37.5 du coulisseau

Q 5.2 : MODIFICATION DU MONTAGE DU VERIN

- Liaison complète démontable entre la plaque de fixation et le coulisseau
- Conception de la chape double en **mécano soudé** à partir de plaques d'épaisseur 8mm
- Liaison complète entre les deux tourillons et la chape
- Liaison pivot entre la chape et le coulisseau par l'intermédiaire des deux tourillons
- Mette en place les jeux axiaux ainsi que les ajustements.



Édition d'éducation de SolidWorks
 Licence pour un usage éducatif uniquement

| Rep | Nb | Désignation | Matière | Obs | Réf |
|----------------------------|----|-------------------------------|---------|-----|-----|
| Format : A4 Ech : 1 : 2 | | BTSMI 2007M(E4-Q5.2) | | | |
| VANNIER.G | | LPO C . COEFFIN | | | |
| Le03/06/07 | | N° plan : | | | |