

# 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.**

## ELEMENTS DE CORRIGE 041

CORRIGE

PROBLEME TECHNIQUE 1 : choix du vérin du « séparateur »A.1 Détermination de l'effort à développer par le vérin :

- ❖ On isole 7: solide soumis à 2 actions mécaniques extérieures  $\Rightarrow$  portées par droite (C, D)

$$\text{D'où } {}_D\{\tau_{1/7}\}_R = \begin{Bmatrix} \|D_{1/7}\| \cdot \cos 30^\circ & 0 \\ -\|D_{1/7}\| \cdot \sin 30^\circ & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad \text{et en C : } {}_C\{\tau_{5/7}\}_R = \begin{Bmatrix} -\|D_{1/7}\| \cdot \cos 30^\circ & 0 \\ \|D_{1/7}\| \cdot \sin 30^\circ & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

- ❖ On isole 5 : bilan des actions mécaniques extérieures

$${}_A\{\tau_{disjoncteurs/5}\}_R = \begin{Bmatrix} 4 \cdot F_S & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R ; {}_B\{\tau_{0/5}\}_R = \begin{Bmatrix} X_B & 0 \\ Y_B & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R \quad \text{et } {}_C\{\tau_{7/5}\}_R = \begin{Bmatrix} \|D_{1/7}\| \cdot \cos 30^\circ & 0 \\ -\|D_{1/7}\| \cdot \sin 30^\circ & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_R$$

PFS en B :

Théorème du moment résultant / B  $\vec{z}$  :

$$-4 \cdot F_S \cdot 136 + 3 \cdot \|D_{1/7}\| \cdot \sin 30^\circ + 66 \cdot \|D_{1/7}\| \cdot \cos 30^\circ = 0$$

$$\Rightarrow -4 \cdot F_S \cdot 136 + (3 \cdot \sin 30^\circ + 66 \cdot \cos 30^\circ) \cdot \|D_{1/7}\| = 0$$

$$\|D_{1/7}\| = \frac{4 \cdot F_S \cdot 136}{3 \cdot \sin 30^\circ + 66 \cdot \cos 30^\circ}$$

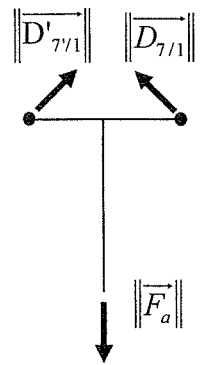
- ❖ On isole 1 :

$$\text{Effort axial maxi : } \|F_a\|_{\max i} = 2 \cdot \|D_{1/7}\|_{\max i} \cdot \sin 30^\circ = 2 \cdot \left( \frac{4 \cdot F_{S \max i} \cdot 136}{3 \cdot \sin 30^\circ + 66 \cdot \cos 30^\circ} \right) \cdot \sin 30^\circ$$

$$\text{Avec } F_{S, \max i} = 10 \text{ N ;} \quad \|F_a\|_{\max i} = 92,7 \text{ N}$$

$$\text{Effort axial mini : } \|F_a\|_{\min i} = 2 \cdot \|D_{1/7}\|_{\min i} \cdot \sin 30^\circ = 2 \cdot \left( \frac{4 \cdot F_{S \min i} \cdot 136}{3 \cdot \sin 30^\circ + 66 \cdot \cos 30^\circ} \right) \cdot \sin 30^\circ$$

$$\text{Avec } F_{S, \min i} = 2 \text{ N ;} \quad \|F_a\|_{\min i} = 18,5 \text{ N}$$



$$\text{A.2 Course du vérin : } X_F = \frac{81}{2} + 4 = 44,5 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$  sur le graphe des coordonnées de F en fonction de  $Y_E$ , on obtient **course utile = 13,5 mm**

A.3 Choix du vérin :

Avec  $19 \leq \|F_a\| \leq 92 \text{ N}$  et en tenant compte du taux de charge de 0,9, on a  $21 \leq \|F_a\| \leq 102 \text{ N}$ .

$21 \leq \|F_a\| \leq 102 \text{ N}$   
course mini de 13 mm } en rentrée de tige,  $\phi$  piston 12 et 16 mm, course de 15 mm, conviennent

Choix  $\Rightarrow$  **ADVUL - 12 - 15 - P-A**

## PROBLEME TECHNIQUE 2 : choix de la motorisation de l'unité de translation horizontale

Détermination des caractéristiques cinématiques du mouvement du rotor moteur :

B.1 Détermination de  $V_{\max}$  et  $a$  en fonction de  $c_a$  et  $c_p$  :

Aire sous la courbe de la vitesse = course effectuée

$$V_{\max} \cdot t_2 = 2 \cdot c_a + c_p \text{ donc } V_{\max} = \frac{2 \cdot c_a + c_p}{t_2} = \frac{2 \cdot c_a + c_p}{0,8 - t_a}$$

$$\text{Phase d'accélération : } c_a = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_a^2 = \frac{1}{2} \cdot V_{\max} \cdot t_a \text{ d'où } t_a = \frac{2 \cdot c_a}{V_{\max}}$$

$$V_{\max} = \frac{4 \cdot c_a + c_p}{0,8}$$

$$\text{Accélération : } a = \frac{V_{\max}}{t_a} = \frac{V_{\max}^2}{2 \cdot c_a} \quad \text{d'où} \quad a = \frac{(4 \cdot c_a + c_p)^2}{0,8^2 \cdot 2 \cdot c_a}$$

B.2 Relation entre  $V$  et  $\omega_m$ , ainsi que celle entre  $a$  et  $\dot{\omega}_m$  :

$$V = \omega_m \cdot R_p$$

$$a = \dot{\omega}_m \cdot R_p$$

B.3 Application numérique :

$$V_{\max} = 0,387 \text{ m/s}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$\omega_{m, \max} = 24,35 \text{ rd/s}$$

$$N_{m, \max} = 232,5 \text{ tr/min}$$

$$\dot{\omega}_m = 188,7 \text{ rd/s}^2$$

B.4 Détermination du moteur nécessaire pour la mise en mouvement du système  $\Sigma$ :

Principe de détermination de la taille moteur :

Etape 1 :

$$\bullet J_{eq/\Delta} = 2 \cdot J_p + (M_c + M_p + M_{ch}) \cdot R_p^2 = 1,704 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

$$\bullet C_m - C_r = J_{eq/\Delta} \cdot \dot{\omega}_m \Rightarrow C_m = C_r + J_{eq/\Delta} \cdot \dot{\omega}_m = 0,02 + 1,704 \cdot 10^{-3} \cdot 190 = 0,344 \text{ N.m}$$
$$\Rightarrow C_{ms} = 0,688 \text{ N.m}$$

Etape 2 :  $0,688 < 0,95 \text{ N.m} \Rightarrow$  **moteur HC-KFS13** avec  $J_m = 0,084 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$

Etape 3 : facteur d'inertie  $\frac{J_{eq/\Delta}}{J_m} = \frac{18 \cdot 10^{-4}}{0,084 \cdot 10^{-4}} = 214 > 15$  donc pas OK

Retour étape 2 :  $\Rightarrow$  **moteur HC-KFS73** avec  $C_{\max} = 7,2 \text{ N.m}$  et  $J_m = 1,51 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$

Etape 4 :  $C_m = (J_{eq/\Delta} + J_m) \cdot \dot{\omega}_m + C_r \Rightarrow C_m = 0,39 \text{ N.m}$  et  $C_{ms} = 0,78 \text{ N.m} < 7,2 \text{ N.m}$  OK

$$\text{Etape 5 : } N_{\text{moy}} = \frac{\left( \frac{232}{2} \cdot 0,13 + 232 \cdot 0,54 + \frac{232}{2} \cdot 0,13 \right) \cdot 2}{5} = 62 \text{ tr/min}$$

$$C_{eq} = \sqrt{\frac{0,82^2 \cdot 0,13 + 0,04^2 \cdot 0,54 \cdot 2 + 0,74^2 \cdot 0,13 + 0,77^2 \cdot 0,13 + 0,7^2 \cdot 0,13}{5}} = 0,245 \text{ N.m}$$

Point en dessous de la courbe « couple constant » dans la plage d'utilisation du moteur : OK

$\Rightarrow$  **moteur HC-KFS73**

**PROBLEME TECHNIQUE 3 : choix de l'amortisseur de fin de course verticale**

**C1 Principe de détermination de l'amortisseur :**

Etape 2 :

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2 = \frac{1}{2} \cdot 25 \cdot (364 \cdot 10^{-3})^2 = 1,66 \text{ J (N.m)}$$

$$\Rightarrow \text{PMX 8 MF (B)} \quad (E_T = 3 \text{ N.m} > 1,66)$$

Etape 3 :

$$F_D = 420 + 250 - 123 = 547 \text{ N} > F_{D \text{ modèle choisi}} (200 \text{ N}) \quad \text{donc pas bon}$$

On prend  $547 < 890 \text{ N}$

$$\Rightarrow \text{SPM 25 MF (B)} \quad \text{avec } S = 12,7 \text{ mm}$$

$$E_W = F_D \cdot S = 547 \cdot 12,7 \cdot 10^{-3} = 6,947 \text{ J}$$

Etape 4 :

$$E_T = E_K + E_W = 1,67 + 6,947 = 8,62 \text{ J} < 20 \text{ J} \Rightarrow \text{modèle OK}$$

Etape 5 :

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 8,62 \cdot 1600 = 13792 \text{ N.m/h} < 33900 \Rightarrow \text{modèle OK}$$

Etape 6 :

$$8,62 \text{ J et } 0,364 \text{ m/s} \Rightarrow \text{Coefficient d'amortissement -3}$$

$$\Rightarrow \text{SPM 25 MF -3 B}$$

**CORRIGE**