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.

I-A ETUDE STATIQUE :

I-A-1 Bras 4 de contre fiche à l'équilibre soumis à 2 actions mécaniques extérieures, modélisées par 2 glisseurs.

$$\{\mathcal{C}_{2\to4}\}_C = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{C_{2\to4}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_C$$

$$\{\mathcal{C}_{3\to4}\}_E = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{E_{3\to4}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_E$$

P.F.S

$\Rightarrow$ $\boxed{\overrightarrow{C_{2\to4}} = -\overrightarrow{E_{3\to4}} \text{ axe } EC}$

Corrigé

I-A-2 Vérin {5+6} à l'équilibre, soumis à 2 actions mécanique extérieures, modélisées par 2 glisseurs

$$\{\mathcal{C}_{2\to6}\}_D = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{D_{2\to6}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_D$$

$$\{\mathcal{C}_{3\to5}\}_F = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{F_{3\to5}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix}_F$$

P.F.S

$\Rightarrow$ $\boxed{\overrightarrow{D_{2\to6}} = -\overrightarrow{F_{3\to5}} \text{ axe } DF}$

I-A-3 _ on isole le bras 3 de contre fiche

_ bilan des A.M. ext.

$$\{\mathcal{C}_{5\to3}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{F_{5\to3}} \\ \vec{0} \end{Bmatrix} \quad \text{avec } DF$$

$\{ \mathcal{C}_{4 \to 3} \} = \left\{ \begin{matrix} \overrightarrow{E_{4\to 3}} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_E$ axe EC

$\{ \mathcal{C}_{1 \to 3} \} = \left\{ \begin{matrix} \overrightarrow{B_{1\to 3}} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_B$ axe inconnu

P.F.S solide à l'équilibre soumis à 3 A.M.ext modélisées par 3 glisseurs.

- coplanaires
- concourants
- somme nulle

corrigé

résolution partielle : L'axe du glisseur $\{ \mathcal{C}_{1 \to 3} \}$ passe par le point B et l'intersection de DF et EC.

I-A-4 _ on isole l'ensemble $\{2+3+4+5+6\}$

_ bilan des A.M.ext

$\{ \mathcal{C}_{1 \to 3} \} = \left\{ \begin{matrix} \overrightarrow{B_{1\to 3}} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}$ axe connu

$\{ \mathcal{C}_{\text{poids } 2+7} \} = \left\{ \begin{matrix} \cancel{-1730 \vec{y}_1} \; -13504 \vec{y}_1 \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_{G_{2+7}}$

$\{ \mathcal{C}_{1 \to 2} \} = \left\{ \begin{matrix} \overrightarrow{A_{1\to 2}} \\ \vec{0} \end{matrix} \right\}_A$ (liaison pivot d'axe $A\vec{z}$)

P.F.S ensemble de solide à l'équilibre soumis à 3 A.M. ext. modélisées par 3 glisseurs

- coplanaires
- concourant
- somme nulle.

) voir DR1

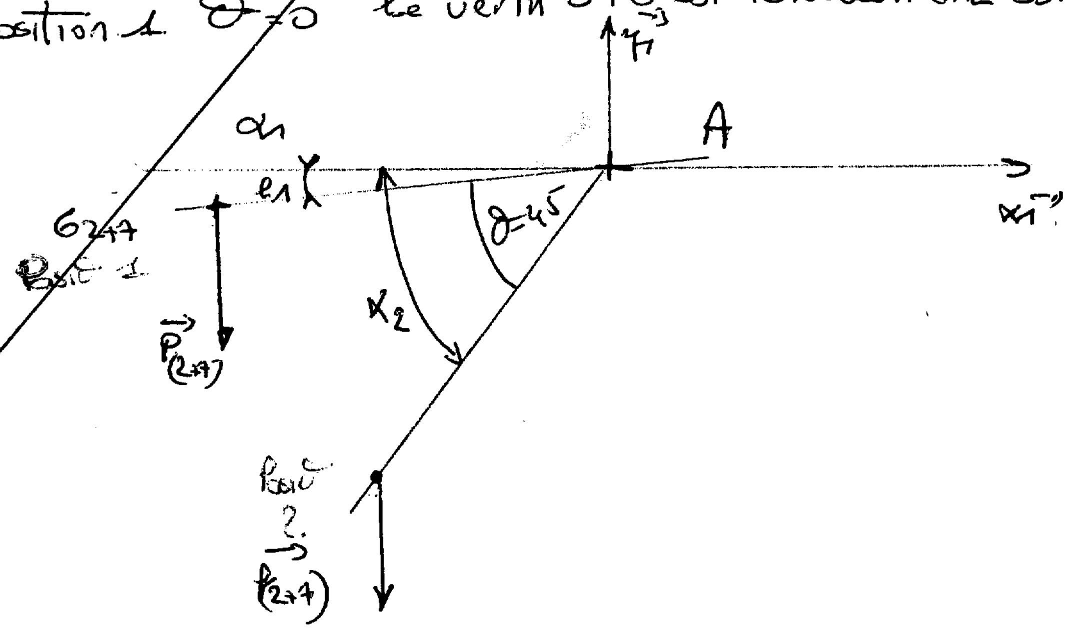
I-A-5 on reprend la résolution de la question I-A-3 / voir DR1

I-A-6 La position 1 $\theta = 0°$ du document ~~2~~ a été retenue pour étudier le système :

- dans cette position le poids $\vec{P}_{2+7}$ est le plus éloigné du point de pivotement A
- dans cette position le vérin 5+6 est le plus rapproché du point de pivotement A

$\Rightarrow$ le vérin développera un effort maximal pour relever le train d'atterrissage.

en position 1 $\theta = 0°$ le vérin 5+6 est totalement sorti



en position 1 $\quad \overrightarrow{\mathcal{M}^{+}P_{(2+7)}} = \overrightarrow{AG_{(2+7)}} \wedge \vec{P}$

$$= \begin{vmatrix} -l_1 \cos\alpha_1 \\ l_1 \sin\alpha_1 \\ 0 \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ -P_{(2+7)} \\ 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ l_1 \cdot \cos\alpha_1 \cdot P_{(2+7)} \end{vmatrix}$$

en position 2 $\quad \overrightarrow{\mathcal{M}^{+}P_{(2+7)}} = l_1 \cdot \cos\alpha_2 \cdot P_{(2+7)}$

donc au plus θ sera grand au moins le moment sera important. Donc pour travailler en toute sécurité nous prenons le cas le plus défavorable c.à.d. à $\theta = 0$! ce qui justifie l'étude statique dans cette positi°.

I - B ETUDE CINEMATIQUE

I-B-1 champ des vitesses d'un solide en mouvement de rotation

$\boxed{\text{voir DR2}}$

I-B-2 $\overrightarrow{V}_{D1/3}$?

mouvement de 3/1 : rotation d'axe $B\vec{z}$

$$\Longrightarrow \boxed{\overrightarrow{V}_{D1/3} \perp BD \text{ en } D}$$

Corrigé

I-B-3 théorème des 3 pivots :

$\Longrightarrow$ I_{1-2}, I_{2-3}, I_{1-3} alignés $\Rightarrow$ I_{2-3} sur AB

$I_{1-2} = A$, $I_{2-3} = ?$, $I_{1-3} = B$

$\Longrightarrow$ I_{2-4}, I_{2-3}, I_{4-3} alignés $\Rightarrow$ I_{2-3} sur CE

$I_{2-4} = C$, $I_{2-3} = ?$, $I_{4-3} = E$

$$\boxed{I_{2-3} \text{ à l'intersection de AB et CE}}$$

I-B-4 $\boxed{\overrightarrow{V}_{D2/3} \perp I_{2-3}D \text{ en } D}$

composition des vitesses

$$\boxed{\overrightarrow{V}_{D2/3} = \overrightarrow{V}_{D2/1} + \overrightarrow{V}_{D1/3}}$$

construction graphique sur $\boxed{\text{DR3}}$

I-B-5 $\boxed{\overrightarrow{V}_{D6/2} = \vec{0} \text{ car liaison pivot 6/2 d'axe } D\vec{z}}$

$\boxed{\overrightarrow{V}_{D3/5} \perp FD \text{ en } D}$

mouvement de 5/3 : rotation d'axe $F\vec{z}$

I-B-6 $\boxed{\overrightarrow{V}_{D6/5} = \overrightarrow{V}_{D6/2} + \overrightarrow{V}_{D2/3} + \overrightarrow{V}_{D3/5}}$ voir DR4

I-B7 puissance du vérin

$P = \vec{F} \cdot \vec{V}$ $\quad \vec{F} = \vec{D_{2-06}}$ (poussée du vérin) $\quad \vec{V} = \vec{V_{06/5}}$ (vitesse de déplacement de la tige du vérin)

$$\boxed{P = 11100 \times 0{,}0128 = 142 \text{ W}}$$

II-A- ETUDE de la vis 12

corrigé

II-A-1 allongement de la vis :

1/6 de tour de serrage de l'écrou 16 au pas de 1 mm

$\Longrightarrow$ $\boxed{1/6 \text{ mm}}$ d'allongement

les autres pièces sont supposées indéformables.

II-A-2 la distance entre la tête de la vis 12 et l'écrou 16 est égale à $\boxed{115 \text{ mm}}$ (voir DRT)

$$\Delta l = \frac{N \cdot l}{S \cdot E} \Rightarrow N = \frac{\Delta l \cdot S \cdot E}{l}$$

$$N = \frac{1/6 \cdot 92{,}38 \cdot 2\,10^5}{115} = \boxed{26776{,}5 \text{ N}}$$

II-A-3 les formes visibles dans les zones A et B sont des congés de raccordement destinés à limiter les concentrations de contraintes.

II - B ETUDE de l'axe 15

II - B - 1 $\boxed{\text{sollicitation de cisaillement}}$ due à l'effort transversal $\vec{E}_{2 \to 1}$.

II - B - 2 voir DRT 2 sections sollicitées

II - B - 3 $\tau = \dfrac{T}{S} = \dfrac{680\,000}{2 \times \pi\,(20^2 - 15^2)} = 618{,}4\ \text{MPa}$

Corrigé

III ETUDE de l'amortisseur

III - 1

$$\boxed{2250 \text{ PSI} \leq P \leq 2850 \text{ PSI}}$$

Pression maxi = 2850 PSI

en MPa

$P_{maxi} = 2850 \times 6,894 \, 10^{-3}$

$$\boxed{P_{maxi} = 19,65 \text{ MPa}}$$

Corrigé

III - 2

$\sigma_T = 2 \sigma_L$

la contrainte σ_T sera déterminante

$$\sigma_T = \frac{P_{eff} \cdot D_{moy}}{2e} = \frac{19,65 \times (70 + 3,5)}{7} \simeq \boxed{206,3 \text{ MPa}}$$

CORRIGÉ