

INTERROGATION DE MECANIQUE.

Durée 1h30
Cours autorisé.

Etude d'un abri-bus.

On propose de déterminer les actions dans les articulations d'un abri accroché à un mur. (Voir schéma ci contre).

Hypothèses:

- Le système sera étudié dans son plan de symétrie.
- On néglige le frottement dans les articulations.
- On prend en compte le poids de structure ABD (répartition linéique de charge p) et l'on néglige celui de la barre BC.

$$- \alpha = (\vec{x}, \vec{x}') = \frac{\pi}{4}$$

- Le système est à l'équilibre.

Etude analytique 1:

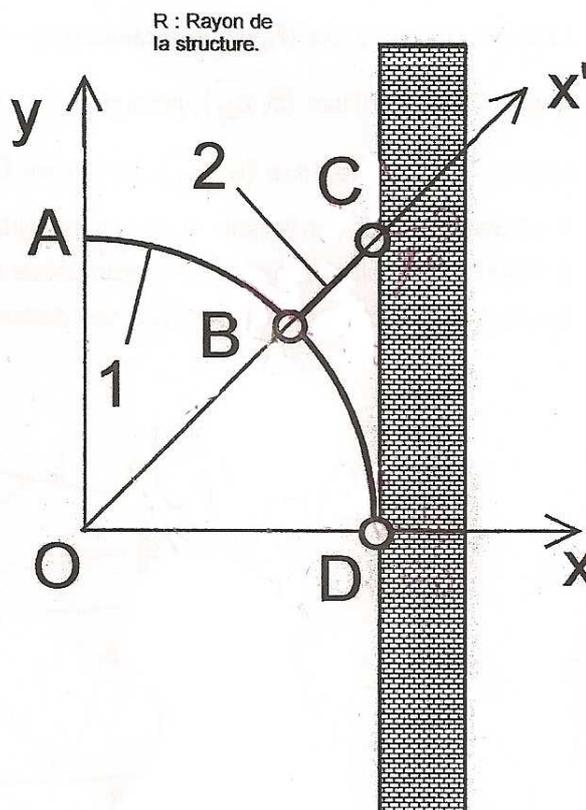
- 1- Dans un premier temps déterminer la position du centre de masse x_G en fonction de R.

Etude graphique:

- 2- Tracer dans le cas de la figure ci contre le support du poids de (1).
- 3- Déterminer pour $P=50$ daN les actions dans les articulations en détaillant bien la méthode.

Etude analytique 2:

- 4- Refaire l'étude en utilisant une méthode analytique.



Etude d'une pompe doseuse.

On propose d'étudier la pompe dont le schéma des mouvements est représenté figure 1. (Attention le schéma se trouve dans une position particulière.)

Données géométriques:

$$\overrightarrow{AE} = a \overrightarrow{x_0} + b \overrightarrow{y_0} \quad \overrightarrow{AB} = e \overrightarrow{x_1} + h \overrightarrow{y_1} \quad \overrightarrow{BD} = L \overrightarrow{x_3}$$

Paramètres cinématiques:

Liaison 1/0: pivot d'axe $(A, \overrightarrow{y_{01}})$, paramètre $\psi = (\overrightarrow{z_0}, \overrightarrow{z_1})$

Liaison 1/2: pivot d'axe $(B, \overrightarrow{y_{12}})$, paramètre $\varphi = (\overrightarrow{z_1}, \overrightarrow{z_2})$

Liaison 2/3: pivot d'axe $(B, \overrightarrow{z_{23}})$, paramètre $\theta = (\overrightarrow{x_2}, \overrightarrow{x_3})$

Liaison 4/0: glissière d'axe $(e, \overrightarrow{x_{04}})$, paramètre $\overrightarrow{ED} = x \cdot \overrightarrow{x_{04}}$

1 – Faire le graphe des liaisons et donner les figures de changement de base.

2 – Dire quelle doit être la condition géométrique à satisfaire pour écrire les équations de liaison.

3 – Ecrire les équations de liaison. (Ne pas résoudre.)

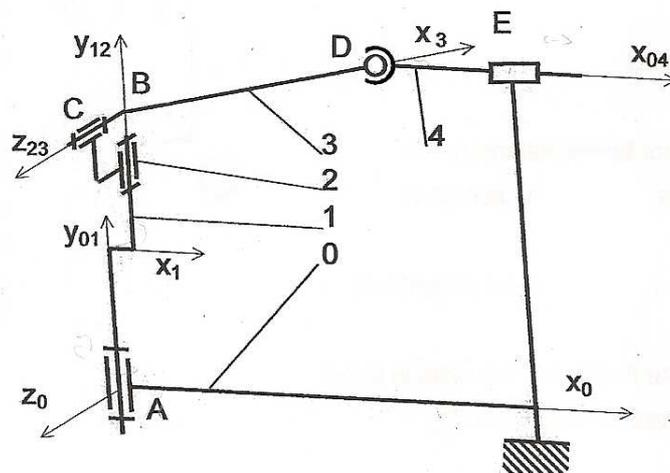


Figure 1

Etude d'un abri-bus.

$$1- \overline{M(O,P)} = - \int_0^{\frac{\pi}{2}} R \cdot \cos(\theta) \cdot p \cdot R \cdot d\theta = -R^2 p$$

$$x_G = \frac{2 \cdot R}{\pi} \approx 0.63 \cdot R$$

2-voir figure

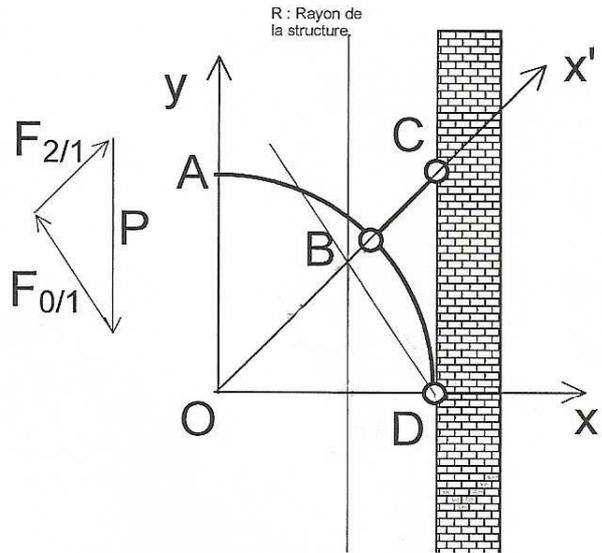
3-voir figure

4- On isole $\frac{1}{2}$

$$p_j/x: X_{C_{0/1}} + X_{B_{1/2}} = 0$$

$$p_j/y: Y_{C_{0/1}} + Y_{B_{1/2}} = 0$$

$$M(B) p_j/z: Y_{C_{0/1}} \cdot (R \frac{\sqrt{2}}{2} - R) - X_{C_{0/1}} \cdot (R \frac{\sqrt{2}}{2} - R) = 0$$



On isole $\frac{1}{2}$

$$p_j/x: X_{D_{0/1}} + X_{B_{1/2}} = 0$$

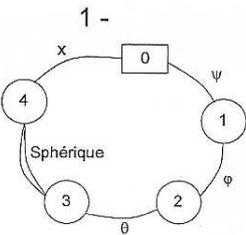
$$p_j/y: Y_{D_{0/1}} + Y_{B_{1/2}} - P = 0$$

$$M(D) p_j/x: P \cdot (R - \frac{2 \cdot R}{\pi}) - Y_{B_{1/2}} \cdot R \frac{\sqrt{2}}{2} - X_{B_{1/2}} \cdot R \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$Y_{B_{1/2}} = P \cdot (1 - \frac{2}{\pi}) = X_{B_{1/2}} = X_{D_{1/2}} = X_{C_{0/1}} = Y_{C_{0/1}} \approx 18.2 \text{ daN}$$

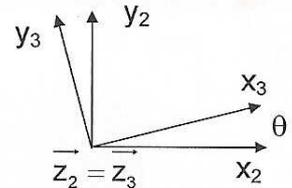
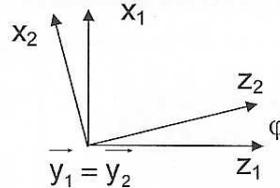
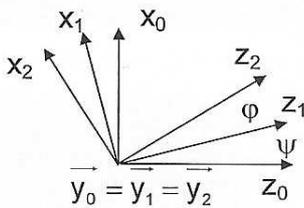
$$Y_{D_{0/1}} = P - P \cdot (1 - \frac{2}{\pi}) \approx 31.8 \text{ daN}$$

Etude d'une pompe doseuse.



2 - D₄ confondu avec D₃.

$$\overline{D_3 D_4} = \vec{0}$$



$$3 - \overline{D_3 D_4} = \overline{D_3 B} + \overline{BA} + \overline{AE} + \overline{ED_4} = \vec{0}$$

$$-Lx_3 - (ex_1 + hy_1) + ax_0 + by_0 + xx_0 = \vec{0}$$

$$-L(\cos\theta \vec{x}_2 + \sin\theta \vec{y}_2) - (e \cos\psi \vec{x}_0 - e \sin\psi \vec{z}_0 + hy_{01}) + ax_0 + by_0 + xx_0 = \vec{0}$$

$$-L(\cos\theta (\cos(\psi + \phi) \vec{x}_0 - \sin(\psi + \phi) \vec{z}_0) + \sin\theta \vec{y}_{012}) - e \cos\psi \vec{x}_0 + e \sin\psi \vec{z}_0$$

$$-hy_{01} + ax_0 + by_0 + xx_0 = \vec{0}$$

$$\begin{cases} -L \cos\theta \cos(\psi + \phi) - e \cos\psi + a + x = 0 \\ -L \sin\theta - h + b = 0 \\ +L \cos\theta \sin(\psi + \phi) + e \sin\psi = 0 \end{cases}$$