

Contrôle continu de mécanique du solide

Exercice 1

Soit le repère $\mathcal{R} = (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ et les points suivants : $A = (2d, 0, 0)$, $B = (3d, 0, 0)$, $C = (4d, 0, 0)$

avec $d = 500$ mm

OC est une poutre sur laquelle s'appliquent trois forces : \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C

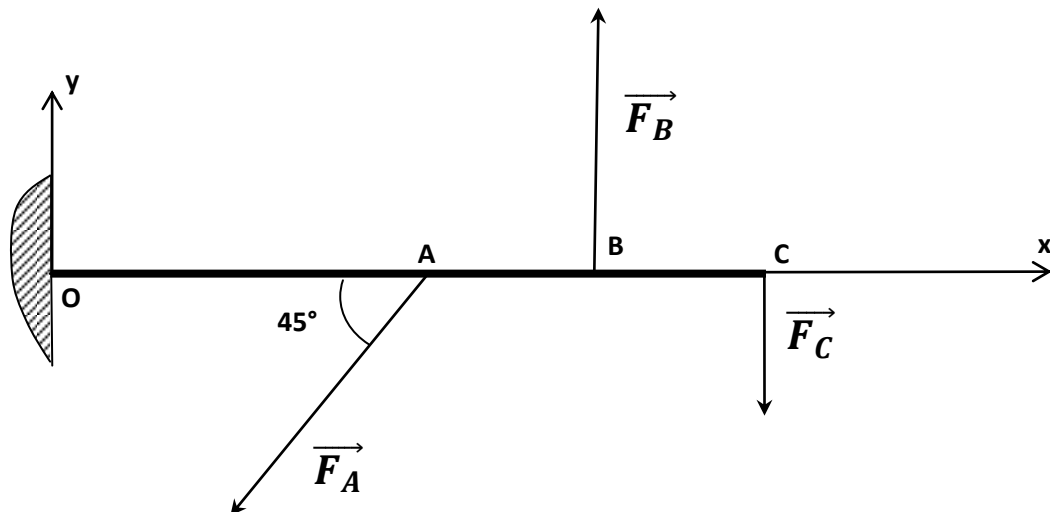
On donne : $\|\vec{F}_A\| = 500$ N ; $\|\vec{F}_B\| = 400$ N ; $\|\vec{F}_C\| = 200$ N

Question 1 : Ecrire \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C en fonction de leurs projections sur les axes x et y

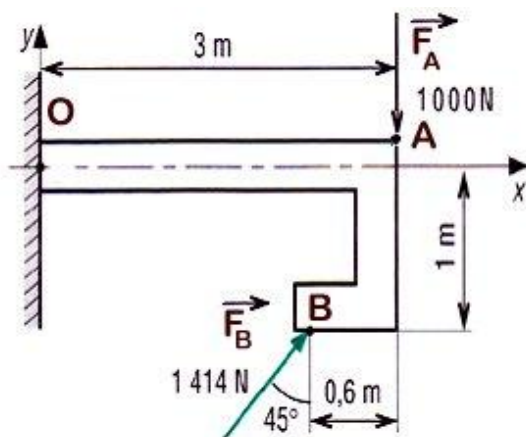
Question 2 : Déterminer la résultante de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C , écrire ses projections sur les axes et calculer sa norme

Question 3 : Déterminer le moment résultant de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C en O, écrire ses projections sur les axes et calculer sa norme

Question 4 : Déterminer le moment résultant de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C en A, écrire ses projections sur les axes et calculer sa norme



Exercice 2



Question 1 : Déterminer F_{Ax} , F_{Ay} , F_{Bx} et F_{By} .

Question 2 :

En déduire \vec{F}_A et \vec{F}_B en fonction de F_{Ax} , F_{Ay} , F_{Bx} et F_{By} .

Question 3 : Calculer le moment en O de \vec{F}_A et \vec{F}_B

Question 4 : Ecrire le torseur résultant en O des actions \vec{F}_A et \vec{F}_B

Question 5 : Ecrire le torseur résultant en B des actions \vec{F}_A et \vec{F}_B

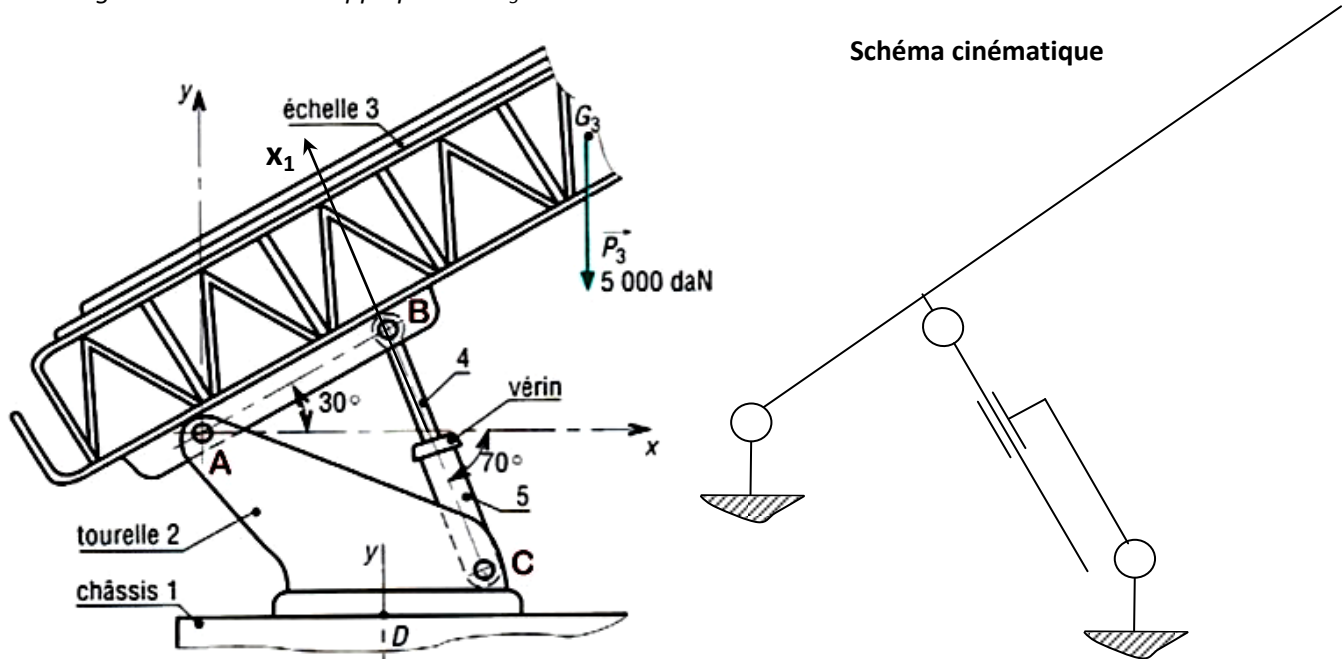
Exercice 3 : ECHELLE DE POMPIER

MISE EN SITUATION

Une échelle de pompier est actionnée par un vérin hydraulique 4 + 5, articulé en C avec la tourelle 2 et en B avec l'échelle 3. On souhaite connaître les forces supportées par les articulations, afin de pouvoir les dimensionner.

HYPOTHESES ET DONNEES

- Le mécanisme est plan, toutes les liaisons sont parfaites.
- Une charge de 5000 daN est appliquée en G_3



On donne : $AB = 500 \text{ mm}$; $\overrightarrow{CB} = 750 \cdot \vec{x}_1$; $\overrightarrow{AG}_3 = 1000 \cdot \vec{x} + 700 \cdot \vec{y}$

Question 1 : Sur le schéma cinématique, placer les points A, B, C et G_3

Repasser en rouge le corps du vérin (5), en vert la tige du vérin (4), en bleu l'échelle (3)

Question 2 : Réalisez le graphe des liaisons du mécanisme en indiquant :

- Le nom des liaisons
- Le centre des liaisons
- Les axes principaux des liaisons

Question 3 : Ecrire le torseur de l'action de liaison en A
Ecrire le torseur de l'action de liaison en B
Ecrire le torseur de l'action de liaison en C

Rappel : Le torseur $\{\tau_{(2 \rightarrow 1)}\}$ associé à l'action mécanique exercée en A, par un solide 2 sur un solide 1 sera noté :

$$\{\mathcal{J}_{(2 \rightarrow 1)}\} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{R}_{2 \rightarrow 1} \\ \overrightarrow{M}_{A_{2 \rightarrow 1}} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \overrightarrow{R}_{2 \rightarrow 1} = X_{21} \cdot \vec{x} + Y_{21} \cdot \vec{y} + Z_{21} \cdot \vec{z} \\ \overrightarrow{M}_{A_{2 \rightarrow 1}} = L_{21} \cdot \vec{x} + M_{21} \cdot \vec{y} + N_{21} \cdot \vec{z} \end{Bmatrix}$$

Question 4 : Ecrire le torseur de l'action \overrightarrow{P}_3 exprimé au point A