

Contrôle continu de mécanique du solide

Exercice 1

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

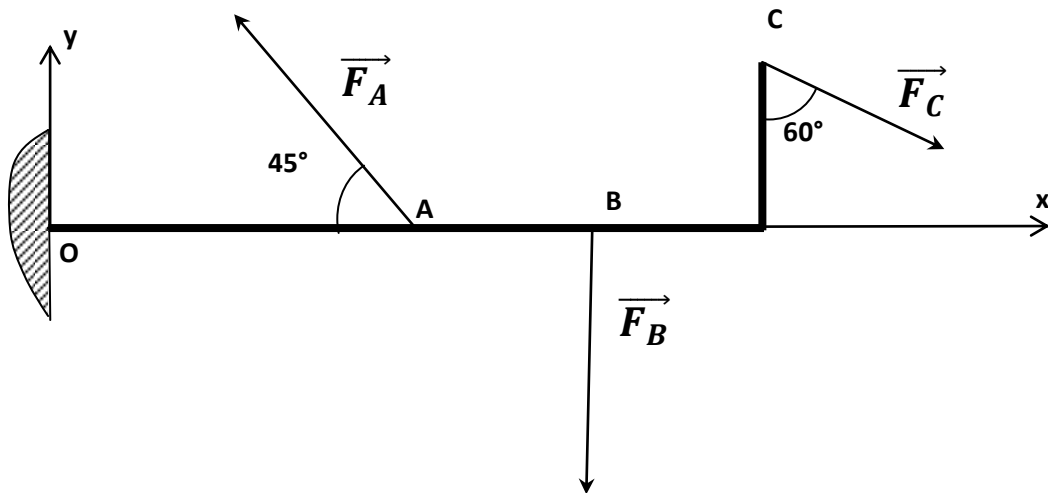
Question 2 : Déterminer la résultante de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C , écrire ses projections sur les axes et calculer sa norme

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

Question 5 : Ecrire le torseur de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C au point O

Question 6 : Ecrire le torseur de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_C au point A



Exercice 2

MISE EN SITUATION

Un robot industriel est constitué :

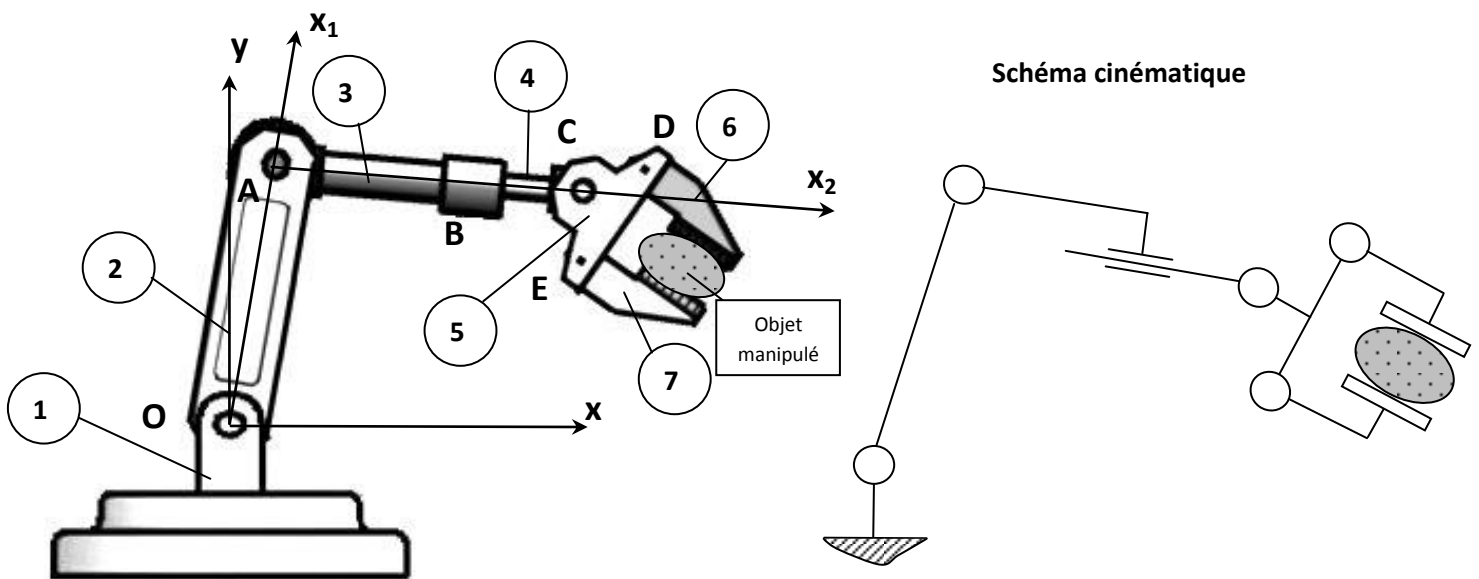
- par un support (1)
- par un bras (2) en liaison pivot en O
- par un bras (3) en liaison pivot en A
- par une tige (4) en liaison pivot glissant en B et en liaison pivot en C
- par un support de pince (5) en liaison pivot en C
- par une pince gauche (6) en liaison pivot en D
- par une pince droite (7) en liaison pivot en E

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 200 N est appliquée en C (modélise le poids des pièces 5, 6, 7 et objet manipulé)



On donne : $\vec{OA} = 40.\vec{x} - 700.\vec{y}$; $\vec{AB} = 500.\vec{x} - 50.\vec{y}$; $\vec{BC} = 200.\vec{x} - 20.\vec{y}$

On considère que le poids \vec{P}_M de la masse ($m = 20$ kg) de l'objet manipulé s'applique en C (on prendra $g = 10$ m/s²)

Question 1 : Sur le schéma cinématique, placer les points O, A, B, C, D et E ainsi que les axes x et y

Repasser en rouge (2), en vert (3), en bleu (4), en rouge (5), en vert (6), en bleu (7)

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 :

$$\{\mathcal{J}_{(2 \rightarrow 1)}\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_{2 \rightarrow 1} \\ \vec{M}_{A2 \rightarrow 1} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_{2 \rightarrow 1} = X_{21}.\vec{x} + Y_{21}.\vec{y} + Z_{21}.\vec{z} \\ \vec{M}_{A2 \rightarrow 1} = L_{21}.\vec{x} + M_{21}.\vec{y} + N_{21}.\vec{z} \end{array} \right\}$$

Question 4 : Ecrire le torseur de l'action \vec{P}_M exprimé au point C puis au point A