

Contrôle continu de mécanique du solide

Exercice 1

Soit le repère $\mathcal{R} = (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ et les points suivants : $A = (2d, 0, 0)$, $B = (3d, 0, 0)$, $C = (4d, 0, 0)$, $D = (4d, -d, 0)$
avec $d = 500$ mm

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

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

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

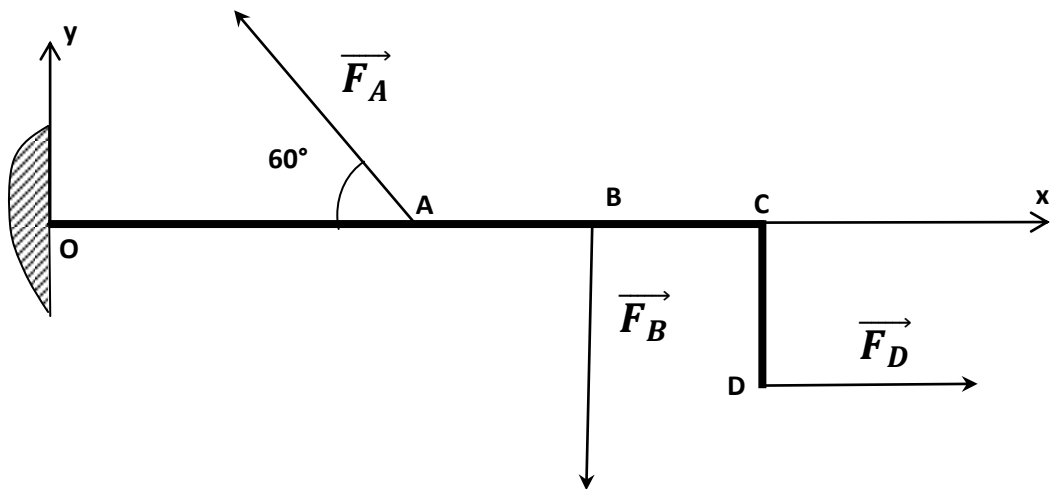
Question 2 : Déterminer la résultante de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_D , écrire ses projections sur les axes et calculer sa norme

Question 3 : Déterminer le moment résultant de \vec{F}_A , \vec{F}_B , \vec{F}_D 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}_D 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}_D au point O

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



Exercice 2 Machine d'essais de suspension

La suspension joue un rôle primordial dans la sécurité et la bonne tenue de route d'un véhicule.

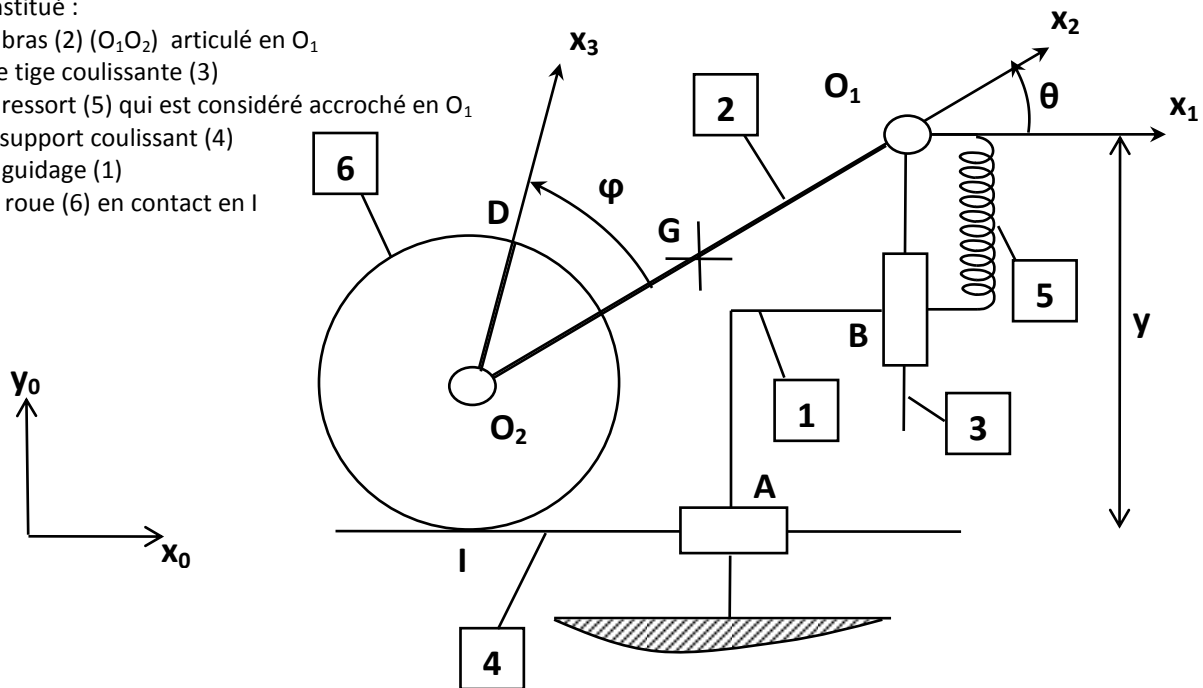
- La suspension est en lien direct avec la route.
- Elle influe sur la tenue de route, la direction et le comportement du véhicule.

La connaissance de son fonctionnement et un bon diagnostic sont donc nécessaires pour assurer la sécurité et le confort des occupants.

Ce dispositif permet de modéliser le fonctionnement d'une suspension simple à ressort

Il est constitué :

- D'un bras (2) (O_1O_2) articulé en O_1
- D'une tige coulissante (3)
- D'un ressort (5) qui est considéré accroché en O_1
- D'un support coulissant (4)
- D'un guidage (1)
- De la roue (6) en contact en I



$$\begin{aligned} \overrightarrow{O_2D} &= b \cdot \vec{x}_3 \\ \overrightarrow{CE} &= c \cdot \vec{x}_2 \\ \overrightarrow{DC} &= d \cdot \vec{x}_2 \\ \overrightarrow{AB} &= a \cdot \vec{x}_0 - h \cdot \vec{y}_0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \overrightarrow{AI} &= -f \cdot \vec{x}_0 \\ \overrightarrow{O_2G} &= g \cdot \vec{x}_2 \\ \overrightarrow{O_2O_1} &= 2g \cdot \vec{x}_2 \end{aligned}$$

On considère que l'action de contact en I \vec{F}_I du sol sur la roue est telle que $\vec{F}_I = \|\vec{F}_I\| \cdot \vec{y}_0$ avec $\|\vec{F}_I\| = 500 \text{ N}$

Question 1 : Sur le schéma cinématique, repasser en noir (1), en vert (2), en bleu (3), en rouge (4), en vert (6)

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 O_1

Ecrire le torseur de l'action de liaison en O_2

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 :

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

Question 4 : Ecrire le torseur de l'action \vec{F}_I exprimé au point O_2 puis au point O_1