

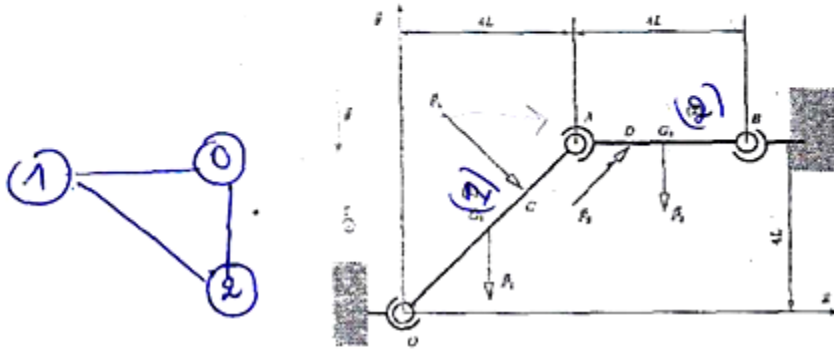
Exercice2 :

Considérons un ensemble de deux solides (1) et (2) de masses respectives m_1 et m_2 et de centre de gravité respectifs G_1 et G_2 . \vec{P}_1 et \vec{P}_2 désignent les poids de chacun des deux solides.

Le solide (1) est en liaison rotule de centre O avec le sol (0).

Le solide (2) est en liaison rotule de centre B avec le sol (0).

Le solide (1) est en liaison rotule de centre A avec le solide (2).



Vous noterez les actions mécaniques au niveau de ces trois liaisons comme suit :

$$\begin{aligned} \bullet \quad \{\tau_{0 \rightarrow 1}\} &= \begin{Bmatrix} \vec{F}_{01} = X_{01}\vec{x} + Y_{01}\vec{y} + Z_{01}\vec{z} \\ \vec{M}_{(0 \rightarrow 1)}(O) = L_{01}\vec{x} + M_{01}\vec{y} + N_{01}\vec{z} \end{Bmatrix} \\ \bullet \quad \{\tau_{1 \rightarrow 2}\} &= \begin{Bmatrix} \vec{F}_{12} = X_{12}\vec{x} + Y_{12}\vec{y} + Z_{12}\vec{z} \\ \vec{M}_{(1 \rightarrow 2)}(A) = L_{12}\vec{x} + M_{12}\vec{y} + N_{12}\vec{z} \end{Bmatrix} \\ \bullet \quad \{\tau_{0 \rightarrow 2}\} &= \begin{Bmatrix} \vec{F}_{02} = X_{02}\vec{x} + Y_{02}\vec{y} + Z_{02}\vec{z} \\ \vec{M}_{(0 \rightarrow 2)}(O) = L_{02}\vec{x} + M_{02}\vec{y} + N_{02}\vec{z} \end{Bmatrix} \end{aligned}$$

La base $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ est orthonormée directe.

$$\vec{OA} = 4L(\vec{x} + \vec{y}), \quad \vec{AB} = 4L\vec{x}, \quad \vec{OG}_1 = 2L(\vec{x} + \vec{y}), \quad \vec{AG}_2 = 2L\vec{x}$$

Les deux solides sont soumis à l'accélération de la pesanteur : $\vec{g} = -g\vec{y}$.

Le solide (1) est soumis à une force \vec{F}_1 appliquée en C avec :

$$\vec{F}_1 = F_1(\vec{x} - \vec{y}), \quad \vec{OC} = 3L(\vec{x} + \vec{y})$$

Le solide (2) est soumis à une force \vec{F}_2 appliquée en D avec :

$$\vec{F}_2 = F_2(\vec{x} + \vec{y}), \quad \vec{AD} = L\vec{x}$$

Questions

- 1) Les trois liaisons rotules étant supposées parfaites, donnez la forme de chacun des torseurs d'effort $\{\tau_{0 \rightarrow 1}\}$, $\{\tau_{0 \rightarrow 2}\}$, $\{\tau_{1 \rightarrow 2}\}$. (Précisez les composantes nulles)
- 2) Enumérez et caractérisez sous formes de torseur les actions exercées sur le solide (1).
- 3) Appliquez le Principe Fondamental de la Statique au solide (1) en écrivant l'équation du moment en A et en déduire les équations scalaires.
- 4) Enumérez et caractérisez sous formes de torseur les actions exercées sur le solide (2).
- 5) Appliquez le Principe Fondamental de la Statique au solide (2) en écrivant l'équation du moment en A et en déduire les équations scalaires.
- 6) A partir du système d'équations obtenues, calculez numériquement les inconnues d'efforts.

On donne les valeurs numériques :

$F_1 = 1000\text{N}$	$m_1 = 150\text{kg}$	$g = 9.8\text{m.s}^{-2}$
$F_2 = 2000\text{N}$	$m_2 = 100\text{kg}$	$L = 40\text{cm}$