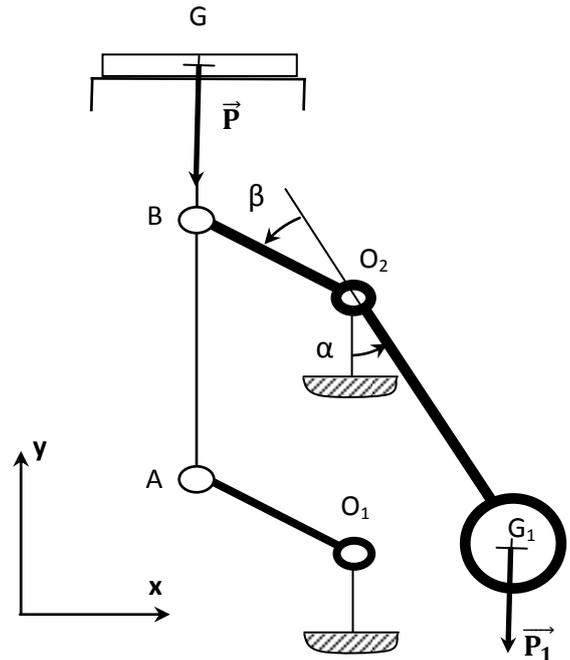


Contrôle continu de mécanique du solide

Exercice 1 : Pèse lettre



Le mécanisme est constitué comme le présente le schéma ci-contre. O_1 et O_2 sont des liaisons pivots fixes par rapport au support, A et B sont des liaisons pivots mobiles. Toutes ces liaisons sont supposées parfaites et les masses des tiges sont négligeables par rapport aux autres masses prises en compte.

Sous l'action du poids P de la lettre, le système prend la configuration d'équilibre repérée par l'angle α .

On note $O_1A = O_2B = a$, $O_2G_1 = b$, $AB = l$ et $BG = d$

On pose : $P = m \cdot g$ et $P_1 = m_1 \cdot g$

On posera

$$\vec{F}_A = X_A \cdot \vec{x} + Y_A \cdot \vec{y} ; \vec{F}_B = X_B \cdot \vec{x} + Y_B \cdot \vec{y} ; \vec{F}_{O_1} = X_{O_1} \cdot \vec{x} + Y_{O_1} \cdot \vec{y} ; \vec{F}_{O_2} = X_{O_2} \cdot \vec{x} + Y_{O_2} \cdot \vec{y} ;$$

Questions

- 1) Justifiez pourquoi les actions en A et O_1 ont pour direction commune la droite (O_1A)
- 2) Indiquez le solide ou l'ensemble de solides à isoler pour déterminer l'action de liaison en B en fonction de g , m , m_1 , α , β , a , b
- 3) Faire le bilan des actions appliquées au solide ou à l'ensemble de solides isolés :
 - indiquez à combien d'actions est soumis le solide ou l'ensemble de solides isolé,
 - indiquez les caractéristiques connues ou inconnues,
 - précisez le nombre d'inconnues ainsi que le nombre d'équations nécessaires
- 4) Précisez les conditions nécessaires pour appliquer le principe fondamental de la statique Appliquez le principe fondamental de la statique au solide ou à l'ensemble de solides isolés Ecrire les équations d'équilibre et déterminez l'action de liaison en B en fonction de g , m , m_1 , α , β , a , b (pour la résolution on considèrera que l'action en A est nulle)
- 5) Ecrire la relation qui permet de déterminer la valeur de α en fonction de g , m , m_1 , β , a , b (On précisera le solide ou l'ensemble de solides à isoler)

Exercice 2

Un dispositif mécanique comprend 2 leviers (OB) et (AD) articulés en O, A et B

Une force \vec{F}_1 est appliquée en D

(\vec{F}_1 est perpendiculaire à AD)

Une force \vec{F}_2 est appliquée en C

On a : OA = 2L ; OB = 2L ; AC = BC = DB

On posera

$$\vec{F}_A = X_A \cdot \vec{x} + Y_A \cdot \vec{y} ; \vec{F}_B = Y_B \cdot \vec{y} ; \vec{F}_O = X_O \cdot \vec{x} + Y_O \cdot \vec{y}$$

1) Indiquez le nom des liaisons ainsi que leurs axes principaux aux points O, A, C

On veut déterminer les actions mécaniques en O, A et B

2) Quel solide(s) faut-il isoler ?

3) Démontrez pourquoi $\vec{F}_B = Y_B \cdot \vec{y}$

4) Etudiez l'équilibre du (ou des) solide(s) isolé(s) pour écrire les équations d'équilibre afin de déterminer les actions mécaniques en O, A et B

On précisera le ou les solides isolés, on fera le bilan des actions mécaniques

On prendra en compte le fait que problème est dans le plan (O, x, y)

5) Résoudre les équations puis exprimer les normes des actions en O, A et B en fonction de F_1 et F_2

On donne les normes de \vec{F}_1 et \vec{F}_2 : $\|\vec{F}_1\| = 500 \text{ N}$ et $\|\vec{F}_2\| = 1000 \text{ N}$

6) Effectuez l'application numérique

