



Série d'exercices N°7

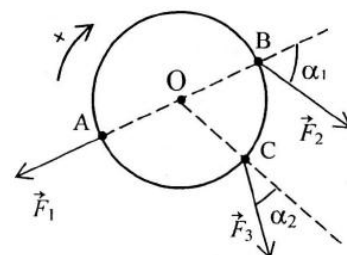
Equilibre d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

Exercice 1 :

Sur un disque de rayon 20cm, on exerce des forces de même intensités égale à 30N et situées dans le plan vertical du disque.

Calculer le moment de ces forces par rapport à un axe passant par O, centre du disque et perpendiculaire au plan du disque.

Données : $\alpha_1=50^\circ$, $\alpha_2=40^\circ$

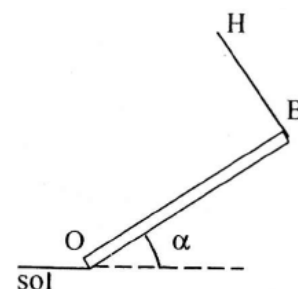


Exercice 2 :

Masse du pont $M=100$ kg, $OB=4$ m, $\alpha=0,4$ rad.

Le pont OB est homogène. Le câble HB est perpendiculaire au pont.

- 1) Représenter les forces extérieures s'exerçant sur le pont.
- 2) Déterminer la tension du câble en écrivant que la somme des moments des forces est nulle à l'équilibre.
- 3) Déterminer l'action du sol en O en écrivant que la somme des forces est nulle à l'équilibre.

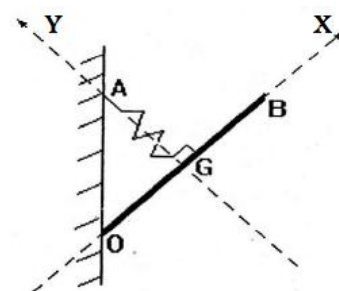


Exercice 3 :

Une barre homogène OB de masse $m = 5$ kg accrochée à un mur, repose en O Contre un mur vertical. La suspension est telle que la direction du ressort AG, de constante de raideur k , passe par le centre de gravité G du tableau et qu'elle soit perpendiculaire à OB comme l'indique la figure. La distance AG est égale à la distance OG.

On donne: $OB = 2OG = 1,2$ m; $k = 500$ N/m et $g = 10$ N/kg.

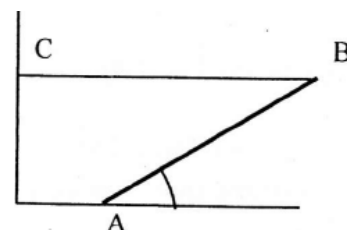
- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le ressort. Les représenter.
- 2) Calculer les intensités de ces forces. En déduire l'allongement du ressort



Exercice 4 :

Une barre homogène de longueur L :AB:60cm et de masse $m=2$ kg peut tourner autour de son extrémité A. un fil horizontal fixé en B maintient la barre en équilibre. La barre fait un angle $\alpha=15^\circ$ avec le plan horizontal.

- 1) Représenter les forces qui s'exercent sur la barre
- 2) Calculer l'intensité de la force exercée par le fil BC sur la barre.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la réaction du sol sur la barre



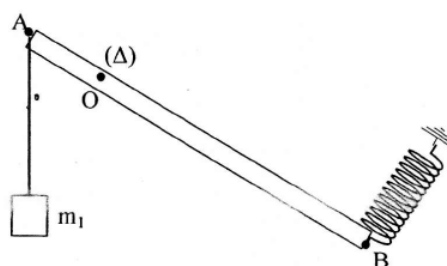


Série d'exercices N°7

— Equilibre d'un solide en rotation autour d'un axe fixe —

Exercice 5 :

Une barre homogène AB de masse $m = 4\text{kg}$, de longueur 60 cm est mobile autour d'un axe horizontal passant par le point O tel que $OA = 10\text{cm}$. Cette barre est maintenue en équilibre par la tension \vec{T} d'un ressort et la tension \vec{F}_1 d'un fil tendue par le poids \vec{P}_1 d'une masse $m_1 = 1\text{kg}$. On néglige les frottements sur l'axe.

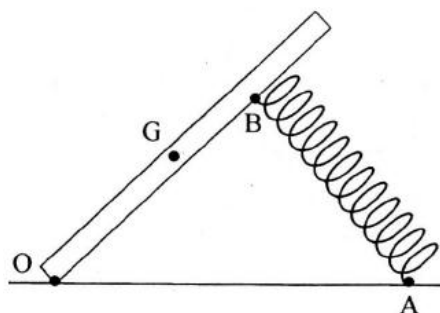


- 1) Faire l'inventaire des forces extérieures s'exerçant sur la barre
- 2) Calculer T sachant que la direction du ressort est perpendiculaire à la barre et que cette dernière est inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la réaction qui s'applique sur la barre.

Exercice 6 :

La figure ci-contre schématise une pédale d'accélérateur d'automobile. Elle est mobile autour de l'axe horizontal O, le ressort AB, perpendiculaire à la pédale, la maintient en équilibre dans la position correspondant à l'angle $\alpha = \widehat{AOB} = 45^\circ$.

Données : Poids de la pédale $P = 10\text{N}$, appliqué en G tel que : $OG = 10\text{cm}$, $OB = 15\text{cm}$.



- 1) Déterminer la tension de T du ressort à l'équilibre.
- 2) Déterminer l'intensité, la direction et le sens de la réaction \vec{R} de l'axe de la pédale.
- 3) Calculer l'angle aigu que fait \vec{R} avec l'horizontale.

N.B : Cette dernière question peut être résolue soit par le calcul, soit à l'aide d'une représentation graphique, à l'échelle de toutes les forces appliquées à la pédale



Série d'exercices N°7

Equilibre d'un solide en rotation autour d'un axe fixe

Exercice 7 :

Le dispositif représenté par la figure 1 comprend :

- Une poulie à deux gorges pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) horizontal passant par le point O.

- Deux fils (f_1) et (f_2) fixés respectivement aux gorges, enroulés sur celles-ci et supportant les masses m_1 et m_2 .

- 1) Calculer m_2 pour que le dispositif soit en équilibre.
- 2) On remplace la masse m_2 par un ressort de raideur $k=20\text{N/m}$ dont l'extrémité inférieure est fixée (figure2)
- 3) Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre du système.

On donne $m_1 = 120\text{g}$, $r_1 = 10\text{cm}$ et $r_2 = 15\text{cm}$, $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

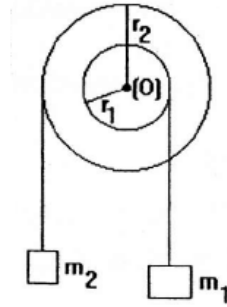


Figure 1

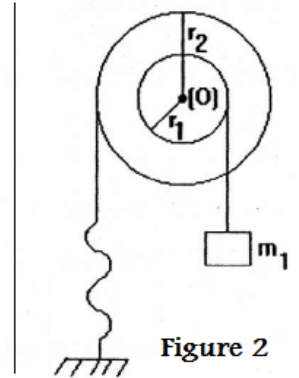


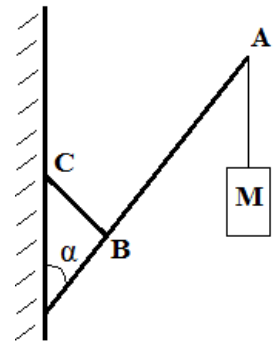
Figure 2

Exercice 8 :

Une enseigne de magasin est composée d'une barre OA de masse $m=2\text{kg}$ et de longueur $L=1,20\text{m}$ mobile autour d'un point O. A l'extrémité A de la barre est suspendu un objet décoratif de masse $M=3\text{kg}$. En un point B tel que $OB=30\text{cm}$ est fixée une tige BC perpendiculaire à la barre OA.

Lorsque l'enseigne est placée sur son support, la barre OA fait un angle $\alpha=42^\circ$ avec la verticale.

- 1) Faire le bilan des forces extérieures exercées sur la barre OA.
- 2) Calculer l'intensité de la force \vec{F} exercée par la tige BC sur la barre OA lorsque l'enseigne est fixée sur son support.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la force \vec{R} exercée par l'axe sur l'enseigne.

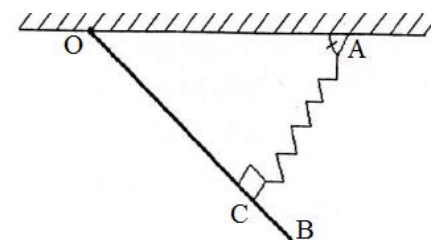


Exercice 9 :

Une barre homogène OB de masse $m=5 \text{ kg}$, accrochée au plafond horizontal d'un bâtiment, est articulée autour d'un axe horizontal Δ passant par son extrémité O. Elle est maintenue en équilibre à l'aide d'un ressort comme l'indique la figure. La suspension est telle que la direction du ressort, de constante de raideur k , soit perpendiculaire à OB comme l'indique la figure et passe par le point C tel que $OC = \frac{3}{4} OB$.

On donne : $OB=1,2\text{m}$; $\widehat{OAC} = \alpha = 37^\circ$; $k=500\text{N/m}$ et $g=10\text{N/kg}$.

- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre. Les représenter.





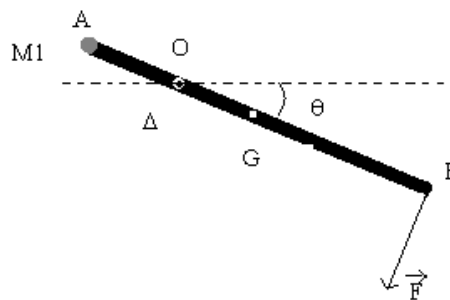
Série d'exercices N°7

— Equilibre d'un solide en rotation autour d'un axe fixe —

- 2) Calculer l'intensité de la tension \vec{T} du ressort. En déduire l'allongement subi par le ressort.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} qui s'applique sur la barre.

Exercice 10 :

Une barre homogène AB, de masse $M=2,0$ kg et de longueur $\ell=80$ cm, est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal passant par le point O. A l'extrémité A, telle que $OA=20$ cm, on a accroché une masse $M_1=5,0$ kg de très petites dimensions. Pour maintenir l'équilibre de cette barre dans une position faisant un angle $\theta = 60^\circ$ avec l'horizontale, un opérateur exerce une force \vec{F} perpendiculaire à la barre.



- 1) Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre à l'équilibre. Les représenter qualitativement sur un schéma.
- 2) En déduire la valeur de la force \vec{F} que doit exercer l'opérateur pour maintenir la barre en équilibre.
- 3) Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe.

Exercice 11 :

Une barre homogène AB de poids $P=10$ N est mobile autour d'un axe horizontal fixe (Δ) passant par le point O. Aux extrémités A et B de la barre sont appliquées les forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 d'intensités respectives 2N et 1,5N. Ces forces sont dans un plan perpendiculaire à l'axe (Δ).

On donne $AB=1$ m ; $OG=20$ cm ; $\alpha = 60^\circ$

Calculer la somme des moments des forces appliquées à la barre. Dans quel sens a-t-elle tendance à tourner ?

