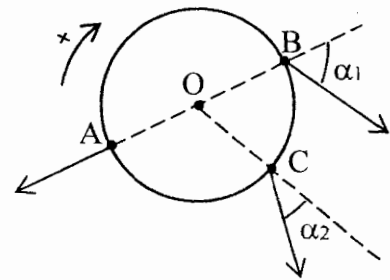


EXERCICES SUR EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE FIXE

EXERCICE 1:

Sur un disque de rayon 20cm, on exerce des forces de même intensités égale à 30N et situés 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: $\alpha_1=50^\circ$, $\alpha_2=40^\circ$

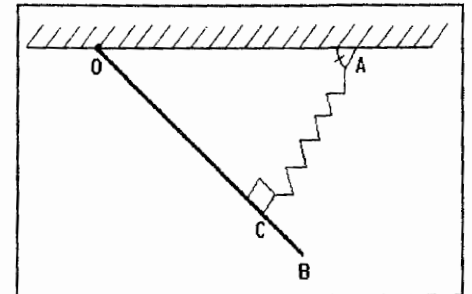


EXERCICE 2:

Une barre homogène OB de masse $m=5$ 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: $OB = \ell = 1,2$ m; $\widehat{OAC} = \alpha = 37^\circ$; $k=500$ N/m et $g=10$ N/kg.

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

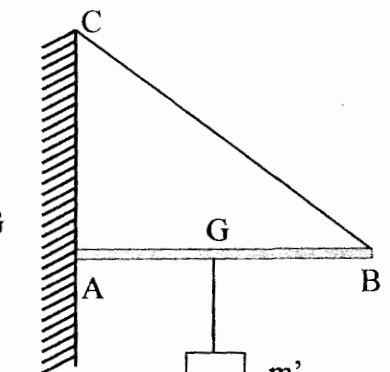


EXERCICE 3:

Une barre AB de masse $m=400$ g est fixée perpendiculairement à un mur vertical. On donne $AB=l=1$ m.

L'extrémité B est reliée à un point C du mur par un câble de masse négligeable de longueur $l'=1,5$ m. Les points A et C se trouvent sur la même verticale. En G centre d'inertie de la barre ($AG=BG$) est fixée une masse $m'=1$ kg par l'intermédiaire d'un fil de masse négligeable.

- 1/ Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre.
- 2/ Calculer l'intensité de la tension du câble.
- 3/ Donner les caractéristiques de la force exercée par le mur sur la barre.



EXERCICE 4:

Le dispositif ci-dessous maintient en équilibre une tige homogène OB de masse négligeable et de longueur $L = 40$ cm mobile autour de l'axe (Δ) passant par O. La tige fait avec le mur vertical un angle $\alpha = 30^\circ$ et la direction du ressort AC est perpendiculaire à la tige. Au point B de la tige est accroché un solide de masse $m = 300$ g à l'aide d'un fil de masse négligeable.

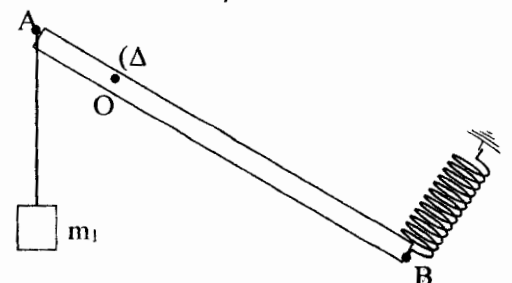
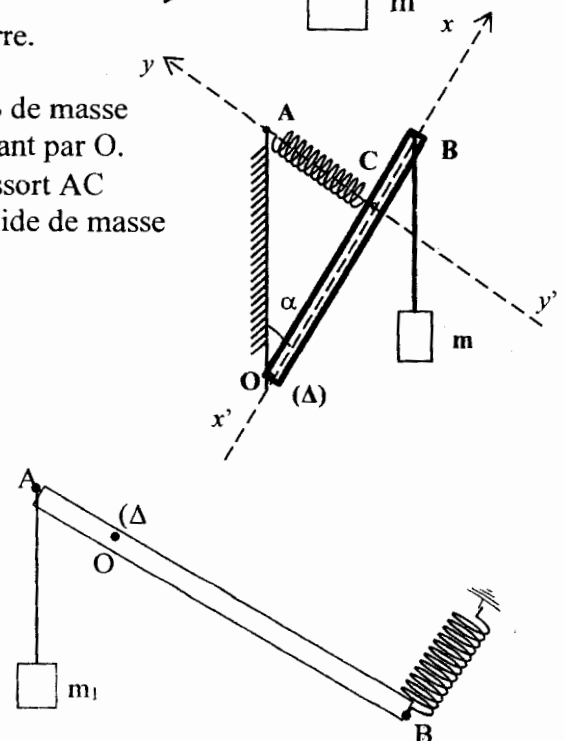
- 1/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la tige.
- 2/ Calculer l'allongement x du ressort.
- 3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction du mur sur la tige.

On donne: $BC = 10$ cm ; $k = 200$ N/m ; $g = 10$ N/kg.

EXERCICE 5:

Une barre homogène AB de masse $m=4$ kg, de longueur 60cm est mobile autour d'un axe horizontal Δ passant par le point O tel que $OA=10$ 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 $m_1=1$ kg. On néglige les frottements sur l'axe.

- 1/ Représenter les 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 \vec{R} 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.

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.

EXERCICE 7: On prendra $g=10\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Une tige AC de longueur homogène de longueur $l=1\text{m}$ de masse $m=2\text{kg}$ peut tourner autour d'un axe horizontal passant par un de ses points O. BD est un fil horizontal faisant un angle $\alpha=60^\circ$ avec la tige AC. En A est suspendue une masse $m'=7,5\text{kg}$ par l'intermédiaire d'un autre fil passant sur la gorge d'une poulie P.

On donne: $OA=0,2\text{m}$ et $OB=0,5\text{m}$. Le système étant en équilibre on demande de déterminer:

1/ La force exercée par le fil BD sur la tige.

2/ Les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la tige.

3/ On supprime la poulie P de telle sorte que le brin de fil qui suspend m' soit vertical à l'équilibre, α restant constant.

Répondre aux mêmes questions que précédemment.

EXERCICE 8:

Une tige homogène AB de masse 2kg , de longueur $L=60\text{cm}$, est mobile autour d'un axe (Δ) passant par O (milieu de AG). Sur son extrémité A est accroché un ressort de masse négligeable et de constante de raideur $K=200\text{N/m}$. Pour maintenir le système en équilibre comme le montre la figure, on accroche en B un fil de masse négligeable tel sa direction soit perpendiculaire à AB

1/ Représenter les forces exercées sur la tige par le ressort (notée \vec{T}_1), le fil (notée \vec{T}_2) et la terre.

2/ Donner l'expression du bras de levier de chacune des forces précédentes.

3/ Sachant que $T_2=2T_1$, calculer l'intensité de la force \vec{T}_1 et l'allongement du ressort.

4/ En travaillant avec le repère indiqué, donner les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la tige. Données : $g=10\text{N/kg}$; $\alpha = \beta = 30^\circ$

EXERCICE 9:

N.B: on établira d'abord les expressions littérales avant les applications numériques.

Une barre homogène OA de longueur L et de masse m est mobile autour d'un axe horizontal passant par O.

Son centre d'inertie est G.

La barre est reliée en A à un fil de masse négligeable passant sur la gorge d'une poulie (C). L'autre extrémité du fil étant

relié à un solide de masse $m' = 500\text{g}$, pouvant glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Le fil fait avec la barre un angle droit au point A. A l'équilibre la barre fait avec un mur vertical un angle $\alpha = 45^\circ$.

1/ Représenter les forces qui s'exercent sur la barre homogène OA Et sur le solide de masse m' .

2/ Ecrire la condition d'équilibre de la masse m' . En déduire l'intensité \vec{T} de la tension du fil.

3/ Ecrire les conditions d'équilibre de la barre homogène. En déduire la masse m de la barre homogène.

4/ Déterminer les caractéristiques de la réaction du mur sur la barre homogène OA.

On donne: $g = 10\text{N/kg}$

