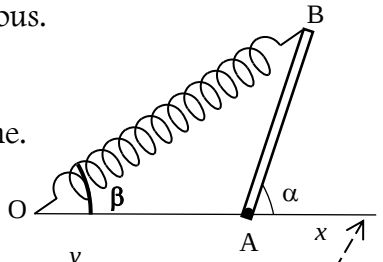
LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Année scolaire:2024-2025
Cellules de Sciences Physiques
Classe 2S

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

EXERCICE 1:

Une planche homogène AB de longueur L à pour masse m = 500g. Elle est en contact avec un plan horizontal par son extrémité A et peut tourner autour d'un axe (Δ) passant par ce point. L'autre extrémité B est maintenue à l'équilibre par un ressort de raideur k comme la montre la figure ci-dessous.



Données: α = 60° ; β = 30° ; g = 10 N.kg^{-1} ; AB = OA = L.

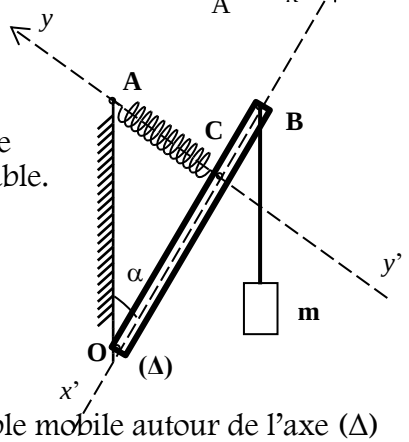
1/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la planche.

2/ Déterminer l'intensité de la force $\vec{T}_r$ exercée par le ressort sur la planche.

3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la planche.

EXERCICE 2:

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

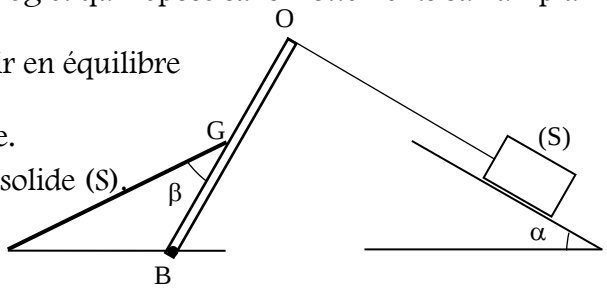
3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction du mur sur la tige.

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

EXERCICE 3:

La figure ci-dessous représente une poutre homogène OB de masse négligeable mobile autour de l'axe (Δ) passant par son point B. A son extrémité O est fixé un fil dont la direction est perpendiculaire à la poutre. L'autre extrémité du fil supporte un solide (S) de masse m = 1000g et qui repose sans frottements sur un plan incliné d'un angle α = 30° par rapport au plan horizontal.

Un câble attaché au milieu G de la poutre permet de la maintenir en équilibre et il fait avec cette dernière en angle β = 30°.



1/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la poutre.

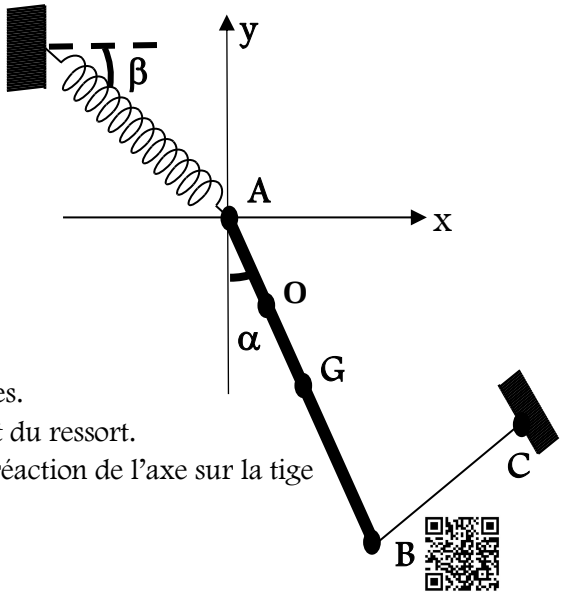
2/ Déterminer l'intensité de la force $\vec{T}_f$ exercée par le fil sur le solide (S).

3/ Déterminer l'intensité de la tension $\vec{T}c$ exercée par le câble sur la poutre.

4/ Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la poutre. **On prendra g = 10 N/kg**

EXERCICE 4:

Une tige homogène AB de masse 2kg, de longueur L=60cm, 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=200N/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.**

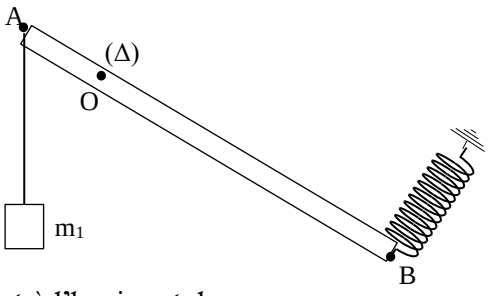
2/ Donner l'expression du bras de levier de chacune des forces précédentes.

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= 10N/kg ; $\alpha = \beta = 30°$

EXERCICE 5:



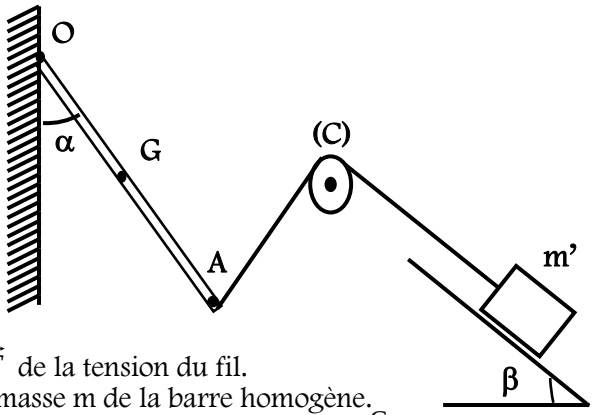
Une barre homogène AB de masse m=4kg, de longueur 60cm est mobile autour d'un axe horizontal Δ passant par le point O tel que OA=10cm. Cette barre est maintenue en équilibre par la tension $\vec{T}$ d'un ressort et la tension $\vec{F_1}$ d'un fil tendue par le poids $\vec{P_1}$ d'une masse m_1=1kg. On 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 α =60° par rapport à l'horizontale.

3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction $\vec{R}$ qui s'applique sur la barre.

EXERCICE 6: ***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' = 500g, pouvant glisser sans frottement sur un plan incliné d'un angle β = 30° 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 α = 45°.

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

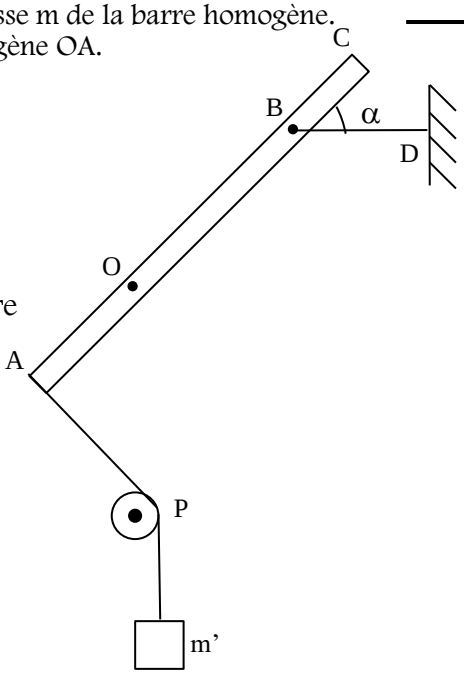
2/ Ecrire la condition d'équilibre de la masse m'. En déduire l'intensité $\vec{T}$ de la tension du fil.

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 N/kg

EXERCICE 7:



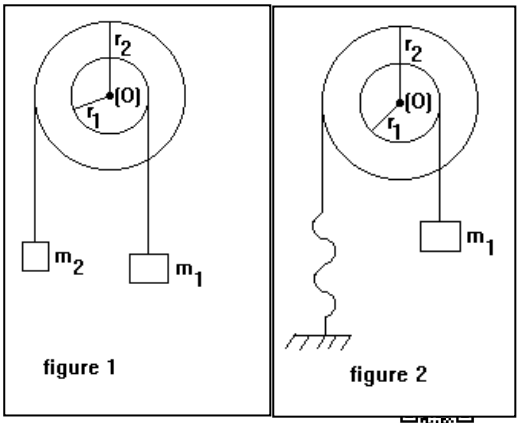
Une tige AC de longueur homogène de longueur l=1m de masse m=2kg peut tourner autour d'un axe horizontal passant par un de ses points O. BD est un fil horizontal faisant un angle α =60° avec la tige AC. En A est suspendue une masse m'=7,5kg par l'intermédiaire d'un autre fil passant sur la gorge d'une poulie P.
On donne: OA=0,2m et OB=0,5m. 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.
Prendre g=10N.kg^{-1}.

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:



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.

On donne m_1 = 120 g ; r_1 = 10 cm et r_2 = 15 cm.

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 N.m^{-1} dont l'extrémité inférieure est fixée (voir figure 2)
Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre du système.
On donne g = 9,8 N.kg^{-1}.