

DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU SECOND SEMESTRE DUREE (2H)

EXERCICE N°1

Les parties A et B sont indépendantes

PARTIE A

La combustion de 1,15g d'un composé organique B a produit 2,2g de dioxyde de carbone et 1,35g d'eau. La formule de B s'écrit: $C_xH_yO_z$; x, y, z sont des entiers.

1/ Calculer la composition centésimale massique du composé. 1pt

2/ Déterminer la masse molaire de B sachant que le volume molaire de B liquide est $V_0=62,2\text{mL/mol}$ et sa densité par rapport à l'eau est $d=0,74$. En déduire la formule brute de B.

1pt

3/ En respectant la valence des éléments, indiquer les formules semi-développées possibles de B. 1pt

4/ la molécule de B ne renferme pas une liaison covalente simple carbone-carbone; préciser la formule développée de B. 1pt

PARTIE B

Un composé organique de formule brute $C_xH_yO_zN_t$ a pour masse molaire 227 g/mol. L'analyse quantitative montre que cette substance comporte en masse: 15,9% de carbone et 18,5% d'azote. Déterminer x, y, z et t sachant que le rapport des pourcentages en masse d'oxygène et d'hydrogène est 28,82. 2pts

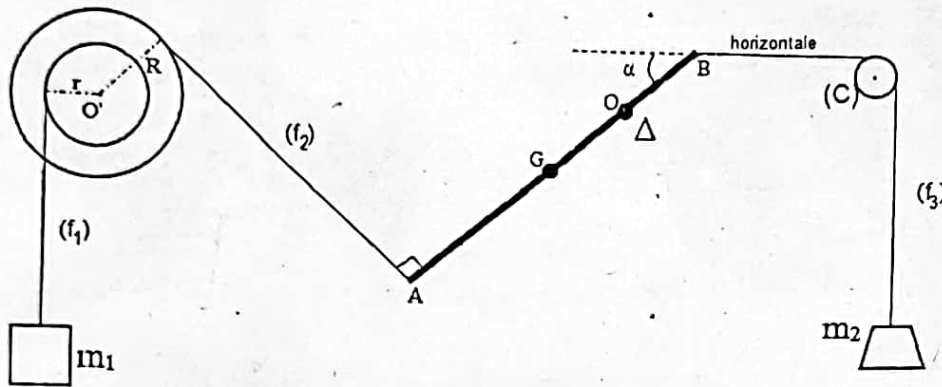
EXERCICE N°2:

On étudie l'équilibre d'une barre homogène AB de longueur $L=1\text{m}$, de centre d'inertie G et de masse $M=5\text{kg}$. La barre est mobile autour d'un axe (Δ) passant par un point O tel que

$$OB = GB/2. \quad g=10\text{N.Kg}$$

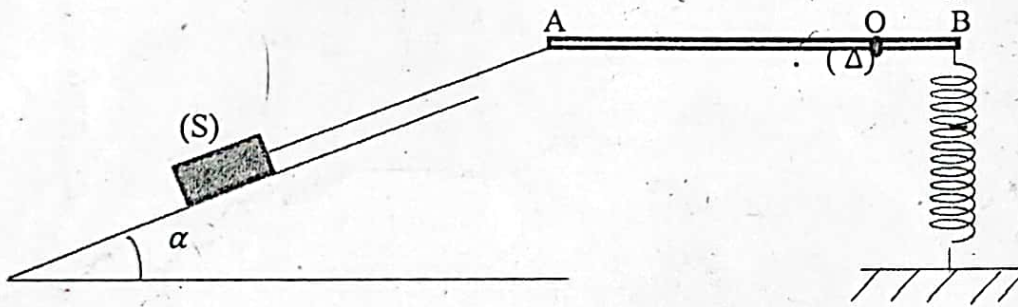
Elle est maintenue en équilibre grâce à un dispositif représenté par la Figure ci- dessous comprenant :

- Une poulie à deux gorges pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe horizontal passant par O'.
 - Deux fils (f_1) et (f_2) fixés respectivement aux gorges enroulés sur celle- ci et supportant la masse m_1 et la barre. On donne $m_1=1,5\text{kg}$, $r=10\text{cm}$ et $R=20\text{cm}$.
 - Un fil (f_3) s'enroulant autour d'une petite poulie (C), faisant un angle $\alpha=30^\circ$ avec la barre et supportant une masse m_2 .
1. Représenter les forces qui s'exercent sur tout le dispositif. 2Pts
 2. Calculer l'intensité de la tension \vec{T}_2 du fil (f_2). 1pt
 3. Par application de la condition d'équilibre de rotation à la barre, calculer la masse m_2 pour que le dispositif soit en équilibre. 2pts



EXERCICE N°3

On considère le dispositif suivant, il est formé par :



Une tige AB de longueur L , de masse négligeable et mobile autour d'un axe fixe (Δ) placé au point O (perpendiculaire au plan de la figure), tel que $L=4 \times OB$

Un ressort de raideur $k=30 \text{ N.m}^{-1}$, de masse négligeable et perpendiculaire à la tige au point B où il est attaché.

Un solide (S) de masse $m=400\text{g}$, posé sur un plan incliné de $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, et en équilibre grâce à un fil (f) attaché à l'extrémité A de la tige. Le plan est supposé lisse.

1. a/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S) à l'équilibre 1pt
- b/Ecrire la condition d'équilibre du solide (S). 0,5 pt
- c/ Etudier cet équilibre et déterminer l'expression de la tension \vec{T} du fil (f), en fonction de m, α et g . 1pt
- d/ Calculer la valeur de la tension \vec{T} 0,5 pt
2. a/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la tige AB à l'équilibre. 1pt
- b/Ecrire la condition d'équilibre, traduite par le théorème des moments, de la tige AB. 0,5 pt
- c/Donner l'expression du moment de chacune des forces. 1pt
- d/Déduire l'expression de la tension du ressort \vec{T}_B au point B en fonction de m, g et α . 1pt
- e/Calculer la valeur de la tension \vec{T}_B 0,5 pt
- f/ Déduire l'allongement Δl du ressort. 0,5 pt
3. a/Ecrire la deuxième condition d'équilibre de la tige. 0,5 pt
- b./ Etudier cet équilibre et déterminer la valeur de la réaction de l'axe (Δ) ainsi que celle de l'angle β que fait la réaction avec la vertical 1pt

BONNE CHANCE