



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

EXERCICE 1: Données: $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$; masse volumique de l'éthanol $\rho = 790 \text{ g/L}$

1.1. On fait réagir l'éthanol pur de formule C_2H_5OH avec le sodium (Na) dans les proportions stœchiométriques suivant l'équation bilan suivante:



Une réaction assez vive et exothermique se produit accompagnée d'un dégagement de gaz. En approchant une flamme au-dessus de l'ouverture du tube contenant ce mélange, on entend une petite explosion.

1.1.1. Quel est le nom du gaz qui se dégage ?

1.1.2. Donner les espèces chimiques présentes à la fin de la réaction.

1.1.3. Ecrire la relation reliant les nombres de moles de ces espèces en tenant compte de leurs coefficients stœchiométriques respectifs.

1.1.4. Calculer le pourcentage molaire du mélange final.

1.2. Maintenant dans un volume $V=2\text{mL}$ d'éthanol pur, on introduit 552mg de sodium selon la même équation bilan.

1.2.1. Calculer les nombres de moles des réactifs. En déduire le réactif utilisé en excès ?

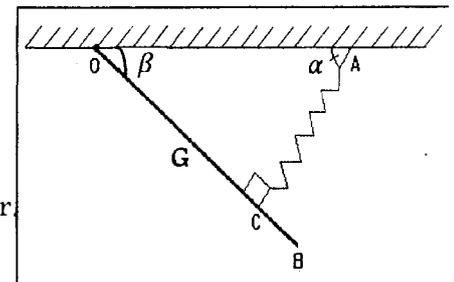
1.2.2. Donner les espèces chimiques présentes à la fin de la réaction.

1.2.3. Calculer le nombre de moles des composés présents à la fin de la réaction.

1.2.4. Quel volume V' d'éthanol devrait-on utiliser pour que les réactifs soient dans les proportions stœchiométriques ?

EXERCICE 2: Données: $OC = \frac{3}{4} \ell$. On donne: $OB = \ell = 1,2 \text{ m}$; $\widehat{OAC} = \alpha = 30^\circ$; $k = 500 \text{ N/m}$ et $g = 10 \text{ N/kg}$.

Une barre homogène OB de masse $m = 6 \text{ kg}$, 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 et passe par le point C comme l'indique la figure ci-contre.



2.1. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre et les représenter.

2.2. Par application du théorème des moments, montrer que l'intensité de la tension \vec{T} du ressort s'écrit:

$$T = \frac{2}{3} mg \cos \beta$$

En déduire l'allongement $\Delta \ell$ subi par le ressort.

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

EXERCICE 3: Données: $OG = BG = \frac{L}{2}$; $AB = \frac{BG}{2}$; $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$; $M = 100 \text{ g}$; $m = 200 \text{ g}$

La figure ci-dessous représente une poutre homogène OB de longueur $L = OB$, d'épaisseur négligeable, de masse M et mobile autour de l'axe (Δ) passant par son point B . A son extrémité O est fixé un fil de masse négligeable, de direction perpendiculaire à la poutre et passant sur la gorge d'une poulie (P). L'autre extrémité du fil supporte un solide (S) de masse m .

Un ressort de masse négligeable, de constante de raideur k et dont l'une de ses extrémités attachée au point A de la poutre permet de la maintenir en équilibre. L'autre extrémité du ressort est fixe.

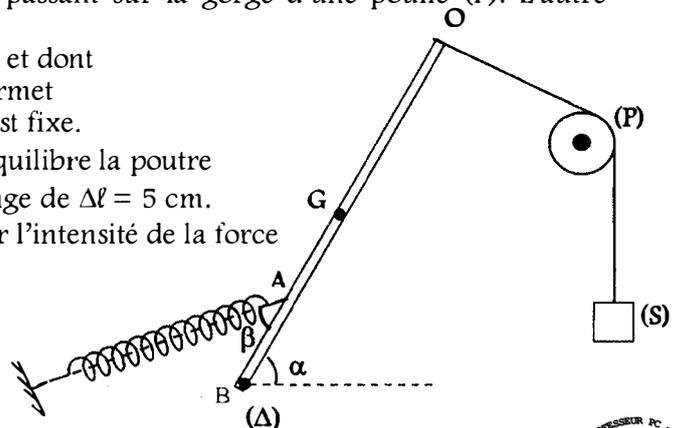
L'axe du ressort fait un angle $\beta = 30^\circ$ avec la poutre. A l'équilibre la poutre fait un angle $\alpha = 60^\circ$ avec l'horizontale et le ressort s'allonge de $\Delta \ell = 5 \text{ cm}$.

3.1. Faire l'étude de l'équilibre du solide (S). Déterminer l'intensité de la force exercée par le fil sur le solide (S).

3.2. Faire l'étude de l'équilibre de la poutre.

3.3. Exprimer l'expression de l'intensité de la force \vec{T}_r exercée par le ressort sur la poutre en fonction de g , M , m , α et β . Faire l'application numérique.

3.4. Déduire ensuite la valeur de la constante de raideur k du ressort.



BONNE CHA!