

DEVOIR N°1 / PREMIER SEMESTRE (Durée : 02 heures)

Masses molaires atomiques : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(N) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 1 (03,5 points)

On soumet à l'analyse élémentaire **0,45g** d'un composé organique azoté gazeux.

- Sa combustion produit **0,88g** de gaz absorbable par la potasse et **0,63g** d'eau ;
- Par ailleurs la destruction d'une même masse de substance en l'absence totale d'azote conduit à la formation de **0,17g** d'ammoniaque.

1.1- Comment peut-on mettre en évidence la présence de l'élément carbone dans un composé organique ? Expliquer. **(0,5 pt)**

1.2- Déterminer les masses de carbone, d'hydrogène et d'azote contenues dans les **0,45g** du composé. Celui-ci contient-il de l'oxygène ? Justifier. **(01 pt)**

1.3- Calculer la composition centésimale massique du composé. **(0,5 pt)**

1.4- Dans les **CNTP** la masse volumique du composé est voisine de $\rho = 2 \text{ g/L}$.

1.4.a- Déterminer une valeur approchée de sa masse molaire. En déduire sa formule brute. **(01 pt)**

1.4.b- Ecrire deux formules semi-développées possibles de ce composé organique. **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 (03,5 points)

La combustion d'une masse m d'un composé organique pur A de formule $C_xH_yO_z$, dans un volume V_t de dioxygène donne 8,8g d'un gaz qui trouble l'eau de chaux et 4,5g d'eau. Il reste un excès de 2,8L de dioxygène.

2.1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion du composé A. **(0,5 pt)**

2.2- En utilisant le rapport de proportionnalité entre nombres de moles, montrer que $5x=2y$. **(0,5 pt)**

2.3- On donne le volume de dioxygène utilisé $V_t = 10 \text{ L}$

2.3.a- Calculer le volume V_{O_2} de dioxygène ayant réagi. **(0,5 pt)**

2.3.b- Montrer que $x = 4z$ et $y = 10z$. On donne $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ **(01 pt)**

2.3.c- Sachant que la densité des vapeurs de A vaut $d = 2,551$, déterminer sa formule brute. **(0,5 pt)**

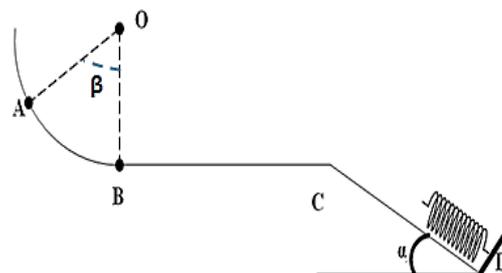
2.3.d- La molécule du composé A, possède un groupe hydroxyle (OH). Proposer deux formules développées des isomères de B. **(0,5 pt)**

EXERCICE 3 (06 points)

Un corps de masse 500g glisse sur un trajet ABCD.

Le trajet comporte trois parties :

- AB est un arc de cercle de rayon $r = 2 \text{ m}$ ($\widehat{AB} = \frac{1}{6}$ du cercle) ;
- BC est un trajet rectiligne horizontal de longueur $L = 5 \text{ m}$
- et enfin CD est un trajet rectiligne incliné de 5% par rapport à l'horizontale et de longueur $CD = d = 4 \text{ m}$.



Sur les parties AB et BC, on suppose que les forces de frottement son équivalentes à une force unique \vec{f} opposée au vecteur vitesse à tout instant et d'intensité constante égale au dixième à celle du poids.

Un ressort est placé en D comme l'indique la figure. Sa longueur à vide est $\ell_0 = 30 \text{ cm}$ et sa constante de raideur $k = 10 \text{ N/m}$.

3.1- Représenter toutes les forces qui agissent sur le mobile sur les parties AB, BC et CD. **(01 pt)**

3.2- Déterminer les travaux de toutes les forces qui s'appliquent sur le mobile entre A et C. **(02 pts)**

3.3- Evaluer la puissance développée par le poids du corps entre B et C pendant la durée $\Delta t = 10 \text{ s}$. **(0,5 pt)**

3.4- Sur le trajet CD, le mobile rencontre l'extrémité libre d'un ressort. Le ressort subit alors une compression.

3.4.a- Déterminer le raccourcissement maximal du ressort. **(01 pt)**

3.4.b- Calculer le travail de la tension du ressort au cours de sa compression. **(0,75 pt)**

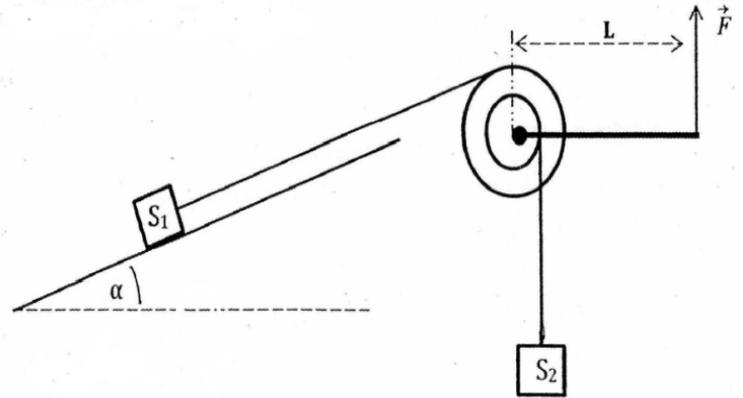
3.4.c- En déduire le travail effectué par le poids du corps sur le trajet CD. **(0,75 pt)**

EXERCICE 4 (07 points)

Données : $r = 10\text{cm}$; $m = 1\text{kg}$; $J_0 = 4.10^{-2}\text{kg.m}^{-2}$; $L = 50\text{cm}$.

On considère une poulie à deux gorges de moment d'inertie J_0 de rayons r_1 et r_2 tels que $r_1 = 2r_2 = r$. La poulie est reliée par deux fils, inextensibles et de masses négligeables, aux solides S_1 et S_2 . Le solide S_1 de masse m_1 se déplace sur un plan lisse et incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal. Le solide S_2 de masse $m_2 = 5m_1 = 2m$ se déplace verticalement (*voir figure ci-dessous*).

On exerce perpendiculairement à la manivelle solitaire à la poulie de longueur L , une \vec{F} d'intensité constante pour faire monter le solide S_2 .



4.1- Quelle doit être l'intensité de la force \vec{F} pour que le solide S_2 puisse monter à vitesse constante. **(02 pt)**

4.2- Déterminer le travail effectué par le poids de chacun des solides S_1 et S_2 lorsque S_1 s'est déplacé d'une distance $d_1 = 40$ mètres suivant le plan incliné. **(01,5 pt)**

4.3- Pour ce même déplacement, déterminer le travail effectué par la force \vec{F} . **(0,75 pt)**

4.4- Exprimer l'énergie cinétique E_c du système $\{S_1\text{-Poulie-}S_2\}$ en fonction de m , r , J_0 et V_1 vitesse du solide S_1 . Calculer E_c pour $V_1 = 1\text{m.s}^{-1}$. **(01,25 pt)**

4.5- Déterminer, dans ces conditions les puissances instantanées du poids de solide S_1 et de la force \vec{F} . **(01,5 pt)**

BON TRAVAIL !