

DEVOIR N°1/PREMIER SEMESTRE

EXERCICE 1 (03,5 points)

On considère un composé organique A essentiellement formé de carbone, d'hydrogène et d'azote.

La combustion d'une masse $m = 0,2500\text{g}$ de A, donne une masse $m' = 0,5592\text{g}$ de dioxyde de carbone.

La destruction d'une même masse de A, libère un volume $V = 0,0952\text{L}$ d'ammoniac ; volume mesuré dans les conditions normales de température et de pression (CNTP).

1.1- Déterminer la masse de carbone, d'azote et d'hydrogène contenues dans $0,2500\text{g}$ de A. (01 pt)

1.2- En déduire la composition centésimale massique du composé A. (0,75 pt)

1.3- La densité de vapeur par rapport à l'air du composé organique A est voisine de 2,03.

1.3.a- Déterminer la formule brute du composé organique A. (01,25 pt)

1.3.b- Sachant que le composé A est tel que l'atome d'azote qu'il contient n'est lié à aucun atome d'hydrogènes, écrire sa formule semi-développée. (0,5 pt)

On donne en g/mol : $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{N}) = 14$ et $V_m = 22,4\text{L/mol}$ dans les CNTP.

EXERCICE 2 (03 points)

La combustion d'une masse $m_B = 7,5\text{g}$ d'un composé organique B de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ a donné une masse $m_1 = 16,5\text{g}$ de gaz absorbable par la potasse et une masse $m_2 = 9\text{g}$ d'eau.

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

2.2- Montrer alors que la masse molaire du composé B vaut $M_B = 20x$ et que le rapport $\frac{y}{x} = 2,67$. En déduire la formule brute du composé B. (01,5 pt)

2.3- Donner la définition du terme « isomère ». (0,5 pt)

2.4- Sachant que la molécule du composé B, possède un groupe hydroxyle (OH), proposer deux formules développées des isomères de B. (0,5 pt)

EXERCICE 3 (07 points)

Un mobile de masse $m = 200\text{g}$ considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière lisse ABCDE située dans un plan vertical. La piste ABCDE comprend quatre parties (*voir figure 1*) :

- une partie AB rectiligne de longueur $L = 2\text{m}$ inclinée d'angle $\beta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.
- une partie circulaire \widehat{BC} de rayon $r_1 = 50\text{cm}$ tel que $\widehat{BOC} = \alpha = 60^\circ$;
- une partie circulaire CD de rayon $r_2 = r_1$ tel que $\widehat{CO'D} = \theta = 45^\circ$;
- une partie rectiligne DE.

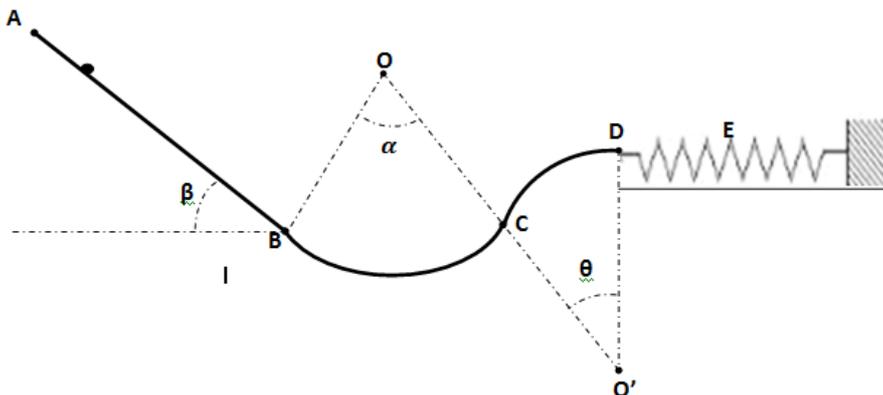


figure 1

Tout au long de la piste, les frottements sont équivalente à une force unique \vec{f} d'intensité $f = 0,5\text{N}$.

Sur la partie horizontale, on place un ressort de constante de raideur $K = 50\text{N.m}^{-1}$ dont l'extrémité libre coïncide avec le point D de la piste.

3.1- Déterminer le travail de chacune des forces qui s'exercent sur le mobile pendant les trajets AB et BC. (02,5 pt)

3.2- Le mobile a parcouru la distance AB à la vitesse constante $V = 1,5\text{m/s}$.

3.2.a- Evaluer la puissance développée par chacune de ces forces au cours du trajet AB. (01,5 pt)

3.2.b- Calculer la durée Δt de parcours du mobile sur le tronçon AB. (0,5 pt)

3.3- Déterminer le travail de chaque des forces qui s'exercent sur le mobile pendant la montée CD. (01,5pt)

3.4- Arrivé au point D, le mobile rencontre l'extrémité libre d'un ressort placé horizontalement. Le ressort subit alors une compression $DE = x = 10\text{cm}$.

Calculer le travail effectué par la force élastique d'un ressort et celui du poids du mobile lors la compression de D à E. (01 pt)

EXERCICE 4 (06,5 points)

Un treuil de rayon $r = 10\text{cm}$ est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur $L = 50\text{cm}$. On exerce une force \vec{F} perpendiculaire sur la manivelle afin de faire monter une charge de masse $m = 50\text{kg}$ qui glisse le long d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal (**voir figure 2**). Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables devant les autres forces qui leur sont appliquées.

Les frottements sont négligés au cours de la montée de la charge.

4.1- Déterminer la valeur de la force \vec{F} pour qu'au cours de la montée, le centre de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme. (02 pts)

4.2- Déterminer le travail effectué par la force \vec{F} quand la manivelle effectue $n = 10$ tours. (0,75 pt)

4.3- Déterminer le travail du poids de la charge. (0,75 pt)

4.4- la manivelle est supprimée. La charge descend à vitesse constante. Sur le tambour du treuil apparaissent des forces de frottement qui se traduisent par l'existence d'un couple de moment $M_{f/\Delta}$.

4.4.a- Déterminer le moment $M_{f/\Delta}$ du couple des forces de frottement. (01,5 pt)

4.4.b- Que vaut alors la puissance développée par le couple de frottement ainsi que la puissance développée par le poids de la charge sachant que la vitesse angulaire tambour est $\omega = 2\text{tours/s}$. (01,5pt)

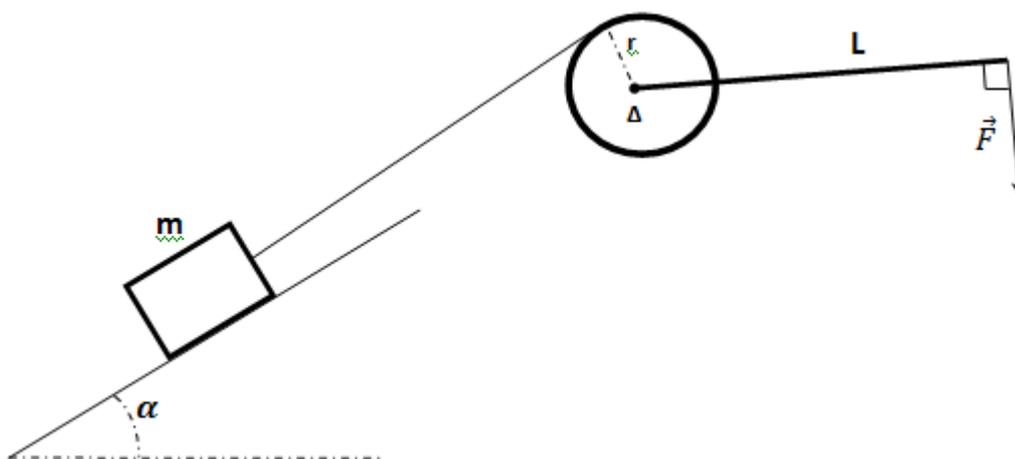


figure 2

PAIX SUR VOUS !