

DEVOIR N° 1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU 1^{er} SEMESTRE

NIVEAU : PREMIERE S2

DUREE : 02 HEURES

EXERCICE 1 : (08points)

On donne : masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: $M(C)=12$; $M(H)=1$; $M(N)=14$ et $M(O)=16$

PARTIE A :

On soumet à l'analyse élémentaire de 0,45g d'un composé organique azoté et l'on trouve les résultats suivants : 0,63g de vapeur d'eau ; 0,88g de dioxyde de carbone et 0,14g de diazote.

1. De quelle analyse élémentaire s'agit-il ? Justifier. (0,5pt)
2. Déterminer les pourcentages en masse de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé. (1,5pt)
3. En déduire que la formule brute générale du composé peut s'écrire sous la forme : $C_xH_yN_t$. (0,5pt)
4. Pour déterminer la masse molaire M du composé, on mesure la masse de 1 litre de ce composé à l'état gazeux et dans les conditions normales de température et de pression (CNTP), on trouve une valeur très proche de 2g.
 - 4.1. Calculer la masse molaire du composé. En déduire sa formule brute. (1,5pt)
 - 4.2. Ecrire la formule semi-développée exacte du composé sachant que sa molécule ne renferme aucune liaison carbone – carbone. (0,75pt)

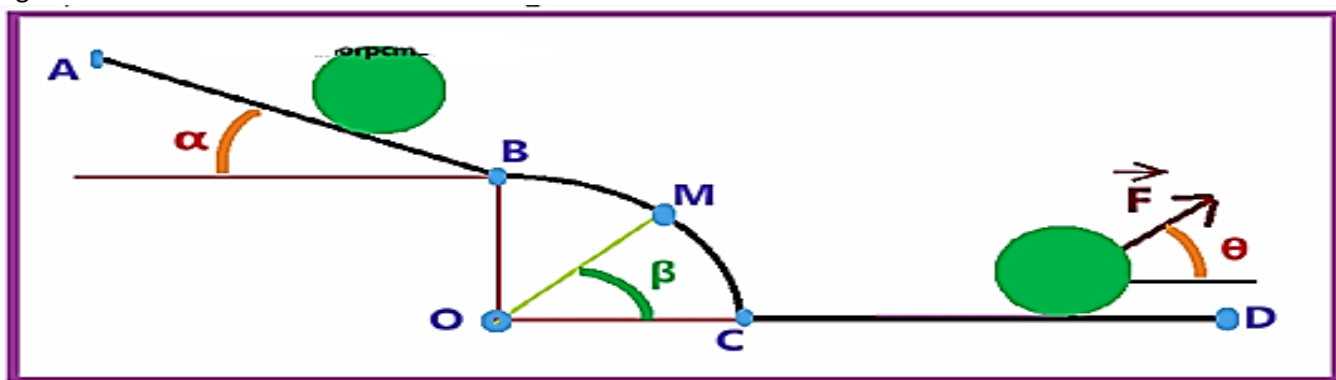
PARTIE B :

La combustion complète d'une masse $m = 3,6g$ d'un composé organique de formule C_xH_yO donne de l'eau et un volume $V = 4,48L$ de gaz absorbable par la potasse mesuré dans les CNTP. La densité de vapeur de ce composé est $d = 2,483$. L'équation bilan de la création s'écrit : $C_xH_yO + \beta \cdot O_2 \rightarrow mCO_2 + p \cdot H_2O$

1. Déterminer m , p et β et puis réécrire l'équation-bilan de la réaction en fonction de x et y . (1pt)
2. Calculer les valeurs de x et y en déduire que la formule brute du composé est : C_4H_8O . (1pt)
3. Proposer une formule semi-développée sachant que la molécule comporte une double liaison carbone-oxygène. (0,5pt)
4. Déterminer la composition centésimale massique du composé organique ? (0,75pt)

EXERCICE 2 : (08points)

Un bloc de pierre (S) de masse $m = 1,8kg$, peut glisser sur un rail ABCD constitué de trois parties, comme le montre la figure ci-contre.



1. La première partie AB, de longueur $AB = 4 m$, est un plan incliné d'angle $\alpha = 45^\circ$ sur l'horizontal. Les frottements sont négligeables sur cette partie AB.
 - 1.1. Donner le bilan des forces appliquées sur le solide (S) entre A et B et les représenter (on reproduit uniquement la partie AB). (1 pt)
 - 1.2. Calculer les travaux des forces qui s'exercent sur le solide entre A et B. (1pt)
2. La deuxième partie BC est un arc de cercle rugueux de centre O et de rayon $r = 0,5 m$. Les frottements sur cette partie BC sont assimilés à une force unique d'intensité $f_1 = 5N$.
La position du point M est repérée par l'angle $\beta = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OM})$.
 - 2.1. Trouver l'expression du travail du poids de B à M en fonction de m , g , r et β . (0,75pt)

2.2. En déduire l'expression du travail $W_{B \rightarrow C}(\vec{P})$. Calculer sa valeur et donner sa nature. **(0,75pt)**

2.3. Calculer le travail de la force de frottement \vec{f}_1 de B à C. **(0,5pt)**

3. **La troisième partie CD** : horizontale, de longueur $CD = 5 \text{ m}$;

On applique la force \vec{F} faisant un angle $\theta = 30^\circ$ avec l'horizontale, le solide (S) poursuit son mouvement avec une vitesse constante $V = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$. Sur CD, on considère que les frottements sont équivalents à la force \vec{f} tangentielle à la trajectoire et de sens opposé de mouvement d'intensité $f = 2,6 \text{ N}$.

3.1. Reproduire la partie CD et représenter les forces appliquées sur le solide. **(0,5pt)**

3.2. En appliquant le principe d'inertie au solide S, déterminer les intensités de la force \vec{F} et de la réaction normale \vec{R}_N **(1pt)**

3.3. Calculer le travail de la force \vec{F} et celui de la force de frottement \vec{f} entre C et D. **(1pt)**

3.4. Calculer les puissances développées par les forces \vec{F} et \vec{f} . **(0,5pt)**

3.5. En utilisant la réponse à la question **3.2)** et en posant $k = \frac{f}{R_N}$, montrer que l'intensité de la réaction résultante peut se mettre sous la forme. $R = (mg - F \sin \theta) \sqrt{1 + k^2}$. Que vaut la puissance développée par la force \vec{R} . **(1pt)**

On donne $g = 10 \text{ N/Kg}$

EXERCICE 3 : (04points)

Une poulie (P) de rayon $r = 20 \text{ cm}$ de masse négligeable est actionnée à l'aide d'une manivelle de longueur $OA = L = 100 \text{ cm}$. Un Manœuvre exerce une force \vec{F} perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse $m = 50 \text{ kg}$. Le centre de masse de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme à la vitesse $V = 0,62 \text{ m/s}$.

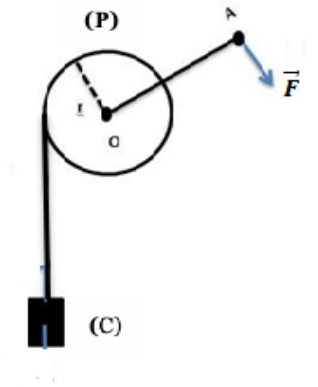
1- Sachant que la poulie tourne avec une vitesse angulaire constante. Trouver l'expression de l'intensité de la force \vec{F} en fonction de m, g, r et L . En déduire sa valeur. **(1pt)**

2- Déterminer le travail effectué par la force \vec{F} quand la manivelle effectue $n = 15$ tours. **(0,5pt)**

3- Démontrer que le travail du poids de la charge est : $W(\vec{P}) = -W(\vec{F})$. **(0,5pt)**

4- Calculer la puissance de la force \vec{P} (poids de la charge) et la force \vec{F} . **(1pt)**

5- En réalité le travail de la force motrice \vec{F} pour la rotation uniforme précédente vaut $W(\vec{F}) = 9500 \text{ J}$. Calculer le travail du couple de frottement W_C . En déduire le moment M_C du couple de frottement. **(1pt)**



On donne $g = 10 \text{ N/Kg}$

FIN DU SUJET