République Du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi

Ministère de l'Education nationale
INSPECTION D'ACADEMIE DE KAOLACK **CELLULE 1 MIXTE DE SCIENCES PHYSIQUES**

DEVOIR N^0 1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU 1er SEMESTRE

NIVEAU : PREMIERE S1 **DUREE : 03 HEURES**

<u>EXERCICE</u> : (06points)

<u>Partie A :</u>

L'analyse élémentaire d'un composé organique A gazeux montre qu'il renferme les éléments : carbone C ; hydrogène H et azote N.

On fait la combustion de 2,36g de ce composé dans certaines conditions très particulières. On obtient 5,28g de gaz absorbable par la potasse, de l'eau et 0,896L d'ammoniac (NH_3), volume mesuré dans les CNTP.

La densité du composé par rapport au **dioxyde de carbone (CO_2)** est voisine de **d=1,34**.

1. De quelle analyse s'agit-il ? Justifier **(0,5pt)**
2. Equilibrer l'équation bilan de cette combustion **: $C_XH_YN_Z$ + O_2 $\longrightarrow$ CO_2 + H_2O + NH_3 (0,75pt)**
3. Déterminer à partir de l'équation bilan la formule brute du composé **(0,75pt)**
4. Ecrire la formule exacte de A sachant que sa molécule renferme une seule liaison carbone – carbone. **(0,5pt)**

<u>Partie B :</u>

On réalise la combustion complète d'un mélange équimolaire de propane et d'un alcane A comportant x atome de carbone. Apres retour aux conditions initiales on mesure la masse de dioxyde de carbone mCO_2 et la masse d'eau mH_2O on trouve $\frac{m(CO_2)}{m(H_2O)} = \frac{17,6}{9}$

1- Ecrire puis équilibrer les équations bilans des réactions de combustion. **(0,5pt)**

2- Exprimer en fonction de x le rapport $\frac{m(CO_2)}{m(H_2O)}$. En déduire que x=5. **(0,75pt)**

3- Ecrire les formules semi-développées et nommer les différents isomères de A. **(0,75pt)**

4- La molécule de A ne peut fournir que quatre (4) dérivés monochlorés

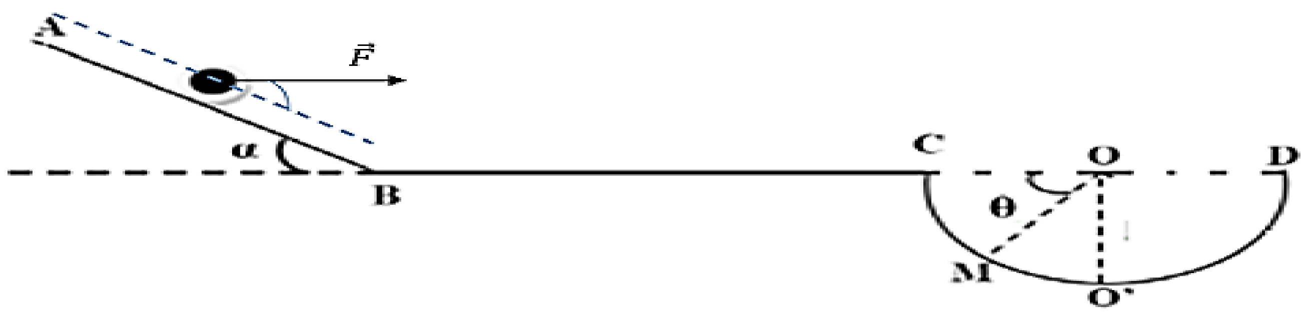
4.1- Quelle est la formule exacte de A ? **(0,5pt)**

4.2- Quelle est la proportion de chacun des dérivés de A si on suppose que tous les atomes d'hydrogène ont le même change d'être remplacé ? **(01pt)**

<u>EXERCICE2 :</u> (07points)

Une piste comprend un plan incliné AB faisant un angle α par rapport à l'horizontale, une portion BC rectiligne et horizontale, une portion circulaire CD de centre O et de rayon r (figure). Les points A, B, C et D sont situés dans le même plan vertical. Les frottements sont négligés les parties CD. Sur les portions BC et AB, il existe des forces de frottements équivalentes à une force f unique opposée au vecteur vitesse. Données :

- On néglige l'effet de l'air sur le système (S) au cours de son déplacement sur sa trajectoire de A à D
- AB=10m ; m=5kg ; BC=20m ; α=30° , g=10N/Kg



<u>1-Etude du mouvement du solide (s) sur la partie AB :</u>

Le corps solide (S) se déplace sur le plan incliné AB avec une vitesse constante V=10 m.s^{-1}. On applique sur le corps (s) une force $\vec{F}$ parallèle au plan horizontal (BC).

1.1. Faire l'inventaire des forces appliquées sur le solide (s) sur la partie AB. Représenter ces forces. **(0.5pt)**

1.2. Montrer que le travail de la force $\vec{F}$ sur la partie AB s'écrit : $W_{A\to B}(\overrightarrow{F}) = \frac{m.g(k\cos\alpha - \sin\alpha)AB\cos\alpha}{\cos\alpha + k\sin\alpha}$

Calculer sa valeur, on donne $k = 0{,}6$; On note $k = \frac{f}{R_N}$ = tan (ϕ) : le coefficient de frottement **(1.5pt)**

1.3. Calculer le travail de la force de frottement $\vec{f}$ sur AB, déduire l'intensité de $\vec{f}$. **(1pt)**

1.4. Montrer que l'expression de l'intensité de la réaction R s'écrit : $R = (mg\cos\alpha - F\sin\alpha)\sqrt{1+K^2}$ **(1pt)**

1.5. Calculer la puissance de la force $\vec{F}$ sur la partie AB **(0,5pt)**

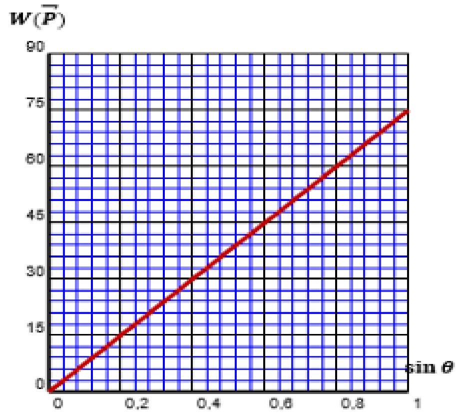
<u>2-Etude du mouvement du solide (s) sur la partie BC :</u>

2.1. Représenter les forces qui s'exercent sur le solide sur la partie BC. **(0,5pt)**

2.2. Calculer les travaux des forces qui s'exercent sur le solide sur la partie BC.**(0,25pt)**

2.2. Le mouvement est -il rectiligne uniforme dans la partie BC ? justifier **(0.25pt)**

<u>3-Etude du mouvement du solide (s) sur la partie CD :</u>



Lorsque le solide (S) aborde la partie circulaire CD on supprime la force $\vec{F}$. On le repère en un point M par l'angle θ

3.1. Trouver l'expression du travail du poids pour le déplacement CM en fonction de m , g ; r et θ . **(1pt)**

3.2. Pour déterminer le rayon de la partie circulaire on trace, pour $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$, la variation de $W_{C\to M}(\vec{P})$ en fonction de sinθ .

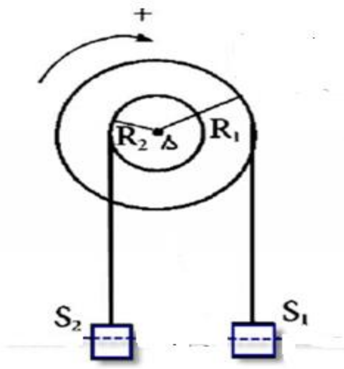
3.2.1. En exploitant la courbe ci-contre établir la relation numérique $W_{C\to M}(\vec{P})$ en fonction de sinθ. **(0,5pt)**

3.2.2. Déduire le rayon r de la partie circulaire**. (0,5pt)**

<u>EXERCICE</u> : (07points)

On considère une poulie à double gorge de rayons R_1 et R_2 tels que $R_1=2R_2=10$ cm. On enroule sur chaque gorge un fil inextensible de masse négligeable, et on suspend à chaque extrémité de chacun des fils un corps.

Les deux corps S_1 et S_2 ont même masse $m_1=m_2=m=200$g (voir figure)



1. Representer toutes les forces qui s'exercent sur la poulie et les deux corps. **(0,75pt)**
2. Calculer $\sum M_\Delta(\vec{F}_{ext})$ somme des moments de toutes les forces extérieures exercées sur le systéme S (Poulie + m_1 + m_2 +fil) , en déduire le sens de rotation lorsque on libère le système sans vitesse initiale on néglige les frottements. **(1pts)**
3. Est-ce que la rotation de la poulie peut être considérée uniforme. Justifier? **(0,5pt)**
4. L'expérience montre après liberation du système que la rotation de la poulie est uniforme avec une vitesse angulaire $\omega = 38{,}2 trs.min^{-1}$
   4.1. Calculer les travaux et les puissances des deux forces ($\vec{T}_1$ et $\vec{T}_2$) (force exercée par chaque fil sur la poulie), lorsque la poulie fait deux tours.**(1pt)**
   4.2. Montrer que la rotation se fait avec frottement et calculer M_c, le moment des forces de frottement. **(1pt)**
   4.3. Trouver la relation qui lie les vitesses linéaires (V_1) et (V_2) des deux corps. **(0,5pt)**
5. Pour une chute du solide S_1 de $\Delta h = 2m$,
   5.1. Exprimer le travail du poids de S_2 en function de m, g , R_1, R_2 et Δh.Faire application numérique **(0,5pt)**
   5.2. Calculer le travail du couple de frottement aucours de ce movement . **(0,5pt)**
6. On remplace la masse m_2 par une masse m'_2=180g (m_1 reste inchangée) , maintenant pour maintenir la rotation uniforme, en plus du couple de frottement calculé précédemment, on applique un ressort spiral équivalent à un un couple de torsion sur l'axe de la poulie . La poulie tourne **uniformément** avec la vitesse angulaire ω lorsque le solide S_1 descend de Δh=2m.
   6.1. En appliquant le principe d'inertie au système S , déterminer le travail du couple de torsion W.En déduire la constante de torsion C.**(1pt)**
   6.2. Si la poulie effectue la rotation correspondant à cette chute en Δt=5s, calculer la puissance moyenne du couple de torsion. **(0,25pt). On donne g=10N/Kg**

FIN DU SUJET