

DEVOIR 1 DU PREMIER SEMESTRE Durée : 2 h

Exercice 1: (8 points)

L'analyse élémentaire d'une masse m d'un composé organique P a donné les résultats suivants : 64,9 % de carbone et 13,5 % d'hydrogène. On vaporise 21g de cette substance ; la vapeur obtenue occupe un volume de 6,94 L. Le volume molaire est de 24,56 L/mol.

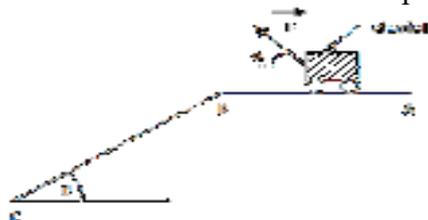
1. S'agit-il d'une analyse qualitative ou quantitative ? En quoi consiste une telle analyse ? **(0,75 pt)**
2. Le composé P contient-il un troisième élément ? Justifier. **(0,5 point)**
3. Calculer la masse molaire moléculaire de P. **(1 point)**
4. Donner les nombres d'atomes de carbone et d'hydrogène contenus dans une molécule de P. **(1pt)**
5. Trouver la formule brute de P. **(1 point)**
- 6.1. Donner quatre formules semi-développées pour P en précisant le type de chaîne carbonée. **(1,5)**
- 6.2. Que peut-on dire de ces composés ? **(0,25 point)**
- 6.3. Définir la notion d'isomérisation. **(0,75 point)**
- 7.1. La formule brute d'un composé est $C_4H_{10}O$, donner les formules semi-développées de :
 - Deux isomères de chaîne **(0,25 point)**
 - Deux isomères de position **(0,25 point)**
 - Deux isomères de fonction **(0,25 point)**
- 7.2. Ce composé est à chaîne carbonée ramifiée et possède un groupe (- OH). Donner les formules semi-développées possibles. **(0,5 point)**

Données numériques : $M(H)=1g/mol$; $M(C)=12g/mol$; $M(N)=14g/mol$; $M(O)=16g/mol$

Exercice 2 : (6 points)

1. Un chariot de masse m est tiré, le long d'une piste horizontale lisse AB de longueur L , par une force \vec{F} inclinée d'un angle α par rapport au déplacement et d'intensité constante F (voir figure). Le long du trajet AB, le chariot est tiré à la vitesse constante v .

- 1.1. Déterminer le travail effectué par \vec{F} le long du trajet AB. **(0,75 point)**
- 1.2. Déterminer la puissance moyenne développée par cette force. **(0,75 point)**
2. En arrivant au point B, on supprime la force \vec{F} et le chariot aborde une piste BC de longueur L' inclinée par rapport à l'horizontale passant par C d'un angle β . Le long du trajet BC, le chariot est soumis à des forces de frottement équivalentes à une force \vec{f} d'intensité constante. La différence d'altitude entre les points B et C est h . Exprimer puis calculer :
 - 2.1. Le travail du poids \vec{P} du chariot. **(1 point)**
 - 2.2. Le travail des forces de frottement. **(0,75 point)**
 - 2.3. Le travail de la réaction \vec{R} du plan. **(0,75 point)**
3. Pour chacune de ces quatre forces, indiquer si son travail est moteur, résistant ou nul. **(1 point)**
4. Définir une force conservative puis en donner deux exemples. **(1 point)**



Données numériques : $m=10kg$; $L=4m$; $\alpha=45^\circ$; $\beta= 30^\circ$; $F=110N$; $h= 2m$; $f=20N$; $g=10N/kg$; $v=1m/s$.

Exercice 3 : (6 points)

Une tige homogène de cuivre, de masse M et de longueur L , supporte deux boules de fer A_1 et A_2 identiques de masses m_1 et m_2 . L'ensemble est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal Δ , qui est perpendiculaire en O, au plan de la figure. Le centre d'inertie de la tige est à la distance $OG = a$ de l'axe. (Voir figure)

Un aimant attire la boule A_1 , avec une force horizontale \vec{F}_1 ; un deuxième aimant attire la boule A_2 avec une force \vec{F}_2 . On pose $OA_1 = \ell_1$ et $OA_2 = \ell_2$

1. La tige fait un angle α avec la verticale.

1.1. Citer et représenter les forces extérieures appliquées au système {tige + boules} **(1 point)**

1.2. Exprimer les moments de ces forces par rapport à l'axe Δ en fonction des données. **(2 pts)**

2. Pour une valeur de $\alpha = 20^\circ$, l'ensemble est en équilibre.

Déterminer l'intensité commune F des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . **(1 point)**

3. Déterminer les travaux effectués par le poids de la tige et le couple de forces (\vec{F}_1, \vec{F}_2) pendant deux tours. **(2 points)**

On donne $M = 300 \text{ g}$; $m_1 = m_2 = 100 \text{ g}$; $a = 6,0 \text{ cm}$; $\ell_1 = 12 \text{ cm}$; $\ell_2 = 24 \text{ cm}$; $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

On suppose que les moments des forces sont constants.

