



Ministère
de l'Éducation nationale

République du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi



INSPECTION D'ACADEMIE DE PIKINE-GUEDIAWAYE

Composition du premier semestre 2024-2025

Epreuve de : Sciences Physiques

Niveau : 1S1

Durée : 04heures

EXERCICE 1 : (03 points)

Trois alcanes acycliques A, B et C ont la même masse molaire.

1.1. Sont-ils isomères ? Justifier votre réponse. (0,25 pt)

1.2. Par combustion complète d'une masse m d'un des trois alcanes (A, B et C), on obtient 33g de dioxyde de carbone et 16,2g d'eau. On donne l'équation bilan de la réaction de combustion complète d'un alcane comportant x atomes de carbone : $C_xH_{2x+2} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$.

1.2.1. Equilibrer l'équation bilan de la combustion complète. (0,25 pt)

1.2.2. Montrer que $x=5$ puis écrire la formule brute de l'alcane. (0,25 pt)

1.2.3. En déduire la valeur de la masse m . (0,5 pt)

1.3. On réalise la monochloration de chacun des alcanes (A, B et C). L'alcane A conduit à un seul dérivé et l'alcane B donne plus de dérivés monochlorés que l'alcane C.

1.3.1. Ecrire avec la formule brute trouvée, l'équation de la monochloration en précisant les conditions expérimentales. (0,5 pt)

1.3.2. Déterminer les formules semi développées de A, B, et C. Nommer les. (0,75 pt)

1.3.3. Donner les formules semi développées des dérivés monochlorés de A et B. Nommer les. (0,5 pt)

Données : masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$: H = 1 ; C = 12 ; O = 16 ; Cl = 35,5.

EXERCICE 2 : (03 points)

On réalise dans un eudiomètre la combustion complète d'un volume $V_1 = 10cm^3$ d'un mélange d'un alcane non cyclique A de formule brute C_xH_y et d'un alcène B de formule brute C_xH_y' .

Après combustion puis refroidissement, il se forme un volume de gaz $V = 40cm^3$, absorbable par la potasse. Les volumes sont mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

2.1. Ecrire les équation-bilans des réactions de combustion de C_xH_y et de C_xH_y' . (0,25pt)

2.2. Déterminer le nombre d'atomes de carbone dans ces deux hydrocarbures. (0,25pt)

2.3. Sachant que les formules brutes des alcanes non cycliques et des alcènes s'écrivent respectivement sous la forme de C_nH_{2n+2} et de C_nH_{2n} . Par analogie, exprimer y et y' respectivement en fonction de x . En déduire les formules brutes de ces deux hydrocarbures. (0,75 pt)

2.4 Ecrire toutes les formules semi-développées possibles de l'alcène B et les nommer. (0,75pt)



2.5. L'hydrogénation de B en présence de nickel conduit au butane. Peut-on identifier avec exactitude l'alcène B ? Justifier. **(0,25pt)**

2.6. L'action du chlorure d'hydrogène sur B donne le 2-chlorobutane exclusivement. Déterminer la formule semi-développée exacte de B et le nommer. **(0,25pt)**

De quel alcyne B' peut-on partir pour obtenir B ? Ecrire l'équation de la réaction. **(0,5pt)**

EXERCICE 3 : (07 points)

Un dispositif est constitué d'une barre AB de masse négligeable, de longueur **3a** portant à ses extrémités des solides S_A et S_B de masses respectives $m_A = m$ et $m_B = 2m$ assimilables à des points matériels pouvant tourner dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) passant par O et à une distance de **2a** du point B.

A $t = 0$ le pendule est lancé sans vitesse initiale à partir d'un angle $\theta = \theta_0$ par rapport à la verticale (voir figure 3)

La liaison pivot est supposé non idéale : le mobile subit des frottements linéaires traduits par un couple de frottements de moment $\mathcal{M} = -0,5 \text{ N.m}$.

On donne : $m = 0,5 \text{ kg}$; $\theta_0 = 1 \text{ rad}$;

$OA = a = 20 \text{ cm}$; $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

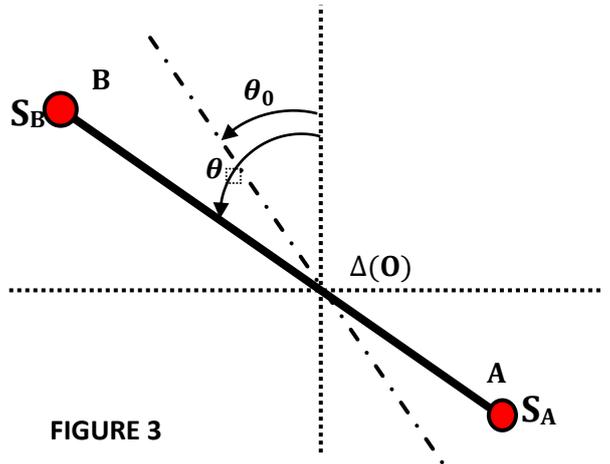


FIGURE 3

3.1. Le centre de gravité G du dispositif est donné par la relation barycentrique suivante :

$m_A \vec{GA} + m_B \vec{GB} = \vec{0}$. En déduire l'expression de la distance **OG** en fonction de **a**. **(01pt)**

3.2. Montrer que le moment d'inertie du dispositif par rapport à l'axe (Δ) vaut : $J_\Delta = 180.10^{-3} \text{ kg.m}^2$. **(01pt)**

3.3 Exprimer la vitesse V_A du solide S_A lorsque la tige fait un angle θ avec la verticale, en fonction de J_Δ , m , g , a , θ_0 , θ et \mathcal{M} . **(01,5pt)**

3.4. Calculer la vitesse V_B du point B lorsque la tige passe par l'horizontale. **(01pt)**

3.5. Déterminer la vitesse angulaire de la barre lorsque la tige passe par la position pour laquelle le centre de gravité G est à **5 cm** au-dessus de l'horizontale passant par O. Le graissage de l'axe permet maintenant de négliger les frottements : **(01pt)**

3.6. Soit V_{Gmax} la vitesse maximale du centre de gravité G. Trouver la valeur de l'angle θ pour lequel la vitesse V_G du centre de gravité est égale la moitié de V_{Gmax} . **(01,5pt)**

EXERCICE 4 : (07 points)

Un solide (S) de masse $m = 1\text{kg}$, glisse le long d'une piste rectiligne constituée de deux parties :

- Un plan O'A lisse incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.
- Une partie horizontale AD, AB et CD sont rugueuses et BC est lisse. Le coefficient de frottement dynamique sur AB et CD est μ_d .



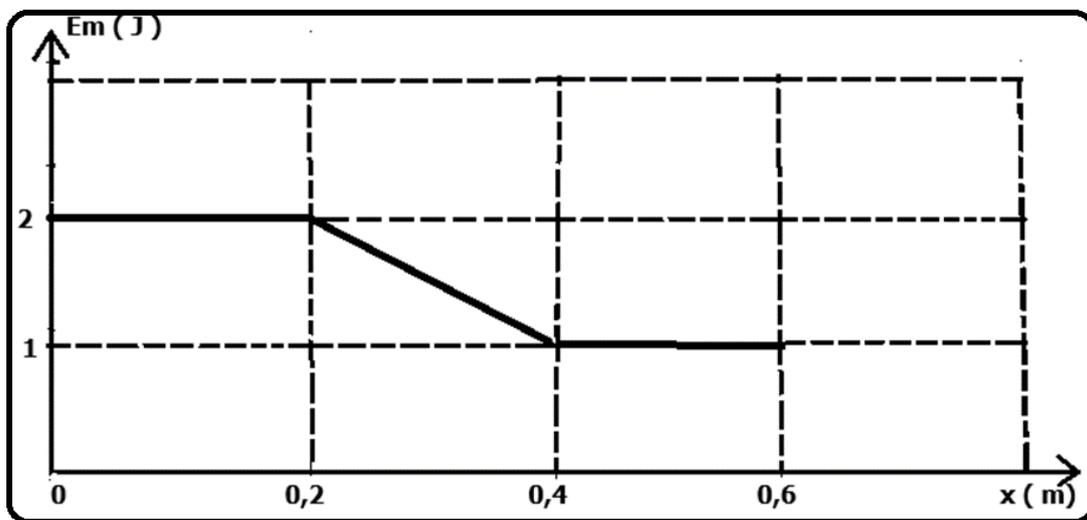
- Un ressort de raideur $k= 150\text{N/m}$ est fixé par une de ses extrémités en D par un support, l'autre extrémité est libre située Initialement en C. Le ressort n'est ni allongé ni comprimé.



- Le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur est le plan horizontal passant par AD.

A l'instant $t=0$ le solide est abandonné sans vitesse initiale à partir du sommet O' du plan incliné.

Le graphique ci- après donne, sur le trajet $O'C$, les variations de l'énergie mécanique en fonction de l'abscisse x du solide repéré sur un axe horizontal d'origine O .



- 4.1.** Quelle est la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur pour $x=0$? Justifier votre réponse. **(01,5pt)**
- 4.2.** En déduire la valeur de l'angle alpha. **(01pt)**
- 4.3.** Exprimer puis calculer la vitesse du solide en A. **(01,25pt)**
- 4.4.** Déterminer le coefficient de frottement dynamique. **(01pt)**
- 4.5.** Arrivé en C, le solide comprime le ressort d'une longueur X . **(01pt)**
Déterminer la compression maximale X_m du ressort. **(01,25pt)**

FIN DU SUJET

