



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 : 1S2

Durée : 04heures

EXERCICE 1 : (04 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. **(0,5 pt)**

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

(01 pt)

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

EXERCICE 2 : (04 points)

On réalise la combustion complète d'un volume $V = 10cm^3$ d'un alcyne A gazeux. Le volume de dioxyde de carbone formé est $V_1 = 50cm^3$.

2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. **(0,25pt)**

2.2. Déterminer la formule brute de A. **(0,25pt)**

2.3. Ecrire toutes formules semi développées possibles de l'alcyne A et les nommer. **(01,25pt)**

2.4. L'hydrogénation catalytique en présence du nickel ou du platine de l'un de ces isomères conduit au pentane. Peut-on en déduire quel est cet alcyne ? justifier. **(0,25pt)**

2.5. Par hydrogénation catalytique sur palladium désactivé, A donne un composé B présentant des stéréo-isomères.



2.5.1. Identifier A. En déduire les formules semi-développées des stéréo-isomères de B. Nommer les. **(0,75pt)**

2.6. L'hydratation de B donne deux composés C₁ et C₂ en quantité égale.

2.6.1. Donner les conditions expérimentales pour réaliser cette réaction. **(0,25pt)**

2.6.2. Quelles sont les formules semi-développées et les noms de C₁ et C₂. **(0,5pt)**

2.7. La masse de B utilisé est m_B = 140g, calculer alors la masse du produit obtenue sachant que le rendement de la réaction est de 81%. En déduire alors la masse de C₁ et de C₂ dans le mélange. **(0,5pt)**

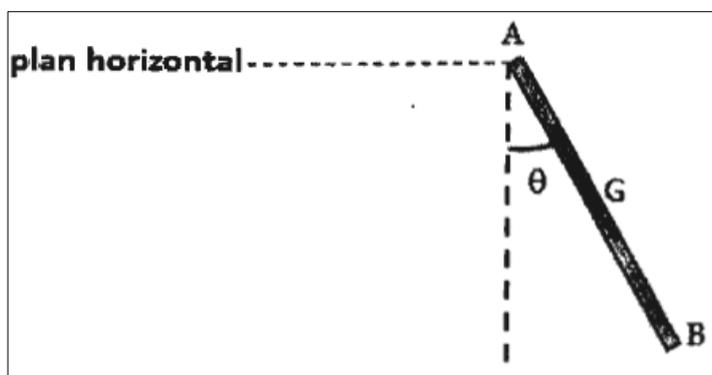
NB : Les volumes sont mesurés dans les mêmes C.N.T.P.

Données : masses molaires en g.mol⁻¹ : H = 1 ; C = 12 ; O = 16

EXERCICE 3 : (06 points)

Une tige AB, mince, homogène et rigide, de section constante est mobile dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ), qui lui est perpendiculaire et passant par l'extrémité A. La tige a une m et une longueur 2L = 60 cm. On l'écarte d'angle

$\theta = 60^\circ$ par rapport à la verticale et on l'abandonne sans vitesse initiale.



3.1. Le moment d'inertie de la tige par rapport (Δ) est $J_\Delta = \frac{4}{3} mL^2$ et que sa valeur est $J_\Delta = 36.10^{-3}$ kg.m². En déduire que la masse m de la tige est égale 300 g. **(01pt)**

3.2. Calculer le travail du poids entre la position initiale de la tige et la position d'équilibre stable. **(01pt)**

3.3. En déduire la vitesse angulaire de la tige lorsqu'elle passe par cette position d'équilibre stable. **(01pt)**

3.4. Déterminer la vitesse angulaire qu'il faut communiquer à la tige lorsqu'elle est écartée d'un angle θ pour qu'elle s'arrête sur le plan horizontal passant par A, si les frottements sont négligeables ? **(01,5pts)**

3.5. Dans sa position d'équilibre stable, la tige est mise en rotation autour de l'axe (Δ) avec une vitesse angulaire de 300 rad/s. Elle effectue 5 tours avant de s'arrêter sous l'action d'un couple de forces de frottement.

Calculer le moment de ce couple de forces de frottement. **(01,5pts)**

On donne : g = 10 N/kg



EXERCICE 4 : (06 points)

Dans cet exercice, on appliquera uniquement le théorème de l'énergie mécanique.

Une piste dans un plan vertical est constituée d'une partie circulaire AB et d'une partie horizontale BC tangentielllement raccordées. AB est un quart de cercle de rayon $r = 32 \text{ cm}$ et $BC = L = 25 \text{ cm}$. En dessous de C, à la distance $h = 15 \text{ cm}$ se trouve le sol. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

Au point C, on dispose une butée à laquelle est fixée l'une des extrémités d'un ressort de raideur $k = 100 \text{ N/m}$.

Un solide (S) de masse $m = 200 \text{ g}$, supposé ponctuel, est abandonné en A sans vitesse initiale. On choisit comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur et comme origine des altitudes le sol.

L'état de référence de l'énergie potentielle élastique correspond à la position de l'extrémité libre du ressort.

4.1. On néglige les frottements sur la piste ABC.

4.1.1. Exprimer en fonction de m, r, g, h et α les énergies potentielles de pesanteur du solide (S) respectivement aux points A, I et B. **(01,5 pts)**

4.1.2. En appliquant le principe de la conservation de l'énergie mécanique, exprimer la vitesse V_I au point I en fonction de g, r et α . Calculer la pour $\alpha = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$. **(0,75 pt)**

4.1.3. Calculer la vitesse du solide (S) lors de son passage en B. **(0,75 pt)**

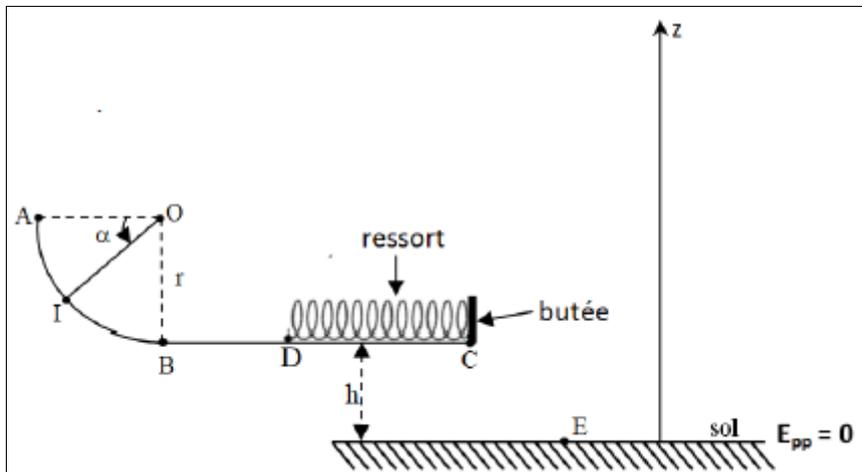
4.1.4. Le solide (S) arrive au point D avec une vitesse $V_D = 2,53 \text{ m/s}$ et comprime le ressort d'une longueur x . Calculer la compression x du ressort. **(01 pt)**

4.2. En réalités, les frottements ne sont pas négligés sur la piste ABC. Ils sont équivalents à une force \vec{f} tangente à la trajectoire et opposée au mouvement, d'intensité $f = 0,3 \text{ N}$. On enlève le ressort et la butée.

4.2.1. Enoncer le théorème de l'énergie mécanique. **(0,5 pt)**

4.2.2. Déterminer les vitesses en B et en C. **(01 pt)**

4.2.3. Calculer alors la vitesse de chute en E. **(0,5 pt)**



FIN DU SUJET

