

INSPECTION D'ACADEMIE DE TAMBACOUNDA
DUREE : 03HEURES

ANNEE SCOLAIRE 2024/2025
NIVEAU PREMIERE S2

EPREUVES STANDARDISEES DU PREMIER SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N°1 : (04 points)

1.1. Soient A_1 et A_2 deux hydrocarbures isomères de fonction de formule générale C_nH_{2n} . Par ailleurs leur densité par rapport à l'air vaut $d = 1,45$.

1.1.1. Déterminer leur formule brute. (0,25pt)

1.1.2. Déterminer les formules semi-développées et noms de A_1 et A_2 . (0,5pt)

NB : L'hydrocarbure A_1 est saturé.

1.2. A_1 réagit, dans la lumière, avec le dichlore pour donner un composé B contenant en masse 63,96% de chlore.

1.2.1. Déterminer la formule brute de B. (0,25pt)

1.2.2. En déduire les formules semi-développées et noms des isomères de B. (0,75pt)

1.3. On hydrate une masse $m = 84$ g de A_2 en présence d'acide sulfurique comme catalyseur. On obtient ainsi deux produits D_1 et D_2 avec les proportions respectives 95% et 5%.

1.3.1. Ecrire l'équation bilan de la réaction. Puis en déduire les formules semi-développées de D_1 et D_2 . (0,75pt)

1.3.2. Sachant que le rendement de la réaction est de 90%, déterminer les masses des produits D_1 et D_2 . (0,5pt)

1.4. Ecrire l'équation bilan de polymérisation de A_2 puis préciser la formule et le nom du polymère. (0,5pt)

1.5. Le produit A_2 peut fixer une molécule de chlorure d'hydrogène (HCl). En déduire la formule semi-développée et le nom du produit majoritaire. (0,5pt)

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

EXERCICE N°2 : (04 points)

Un alcène A de formule brute (C_nH_{2n}) et un alcyne B de formule brute (C_nH_{2n-2}) contiennent le même nombre x d'atomes d'hydrogène.

2.1. Montrer que les formules brutes de A et de B peuvent se mettre respectivement en fonction de x sous la forme: $C_{\frac{x}{2}}H_x$ et $C_{\frac{(x+2)}{2}}H_x$. (01 pt)

2.2. L'addition de dichlore sur A donne un produit contenant 62,8% en masse de chlore. Déterminer x et en déduire la formule brute de A et celle de B. (01 pt)

2.3. Donner toutes les formules semi-développées possibles de A et B puis les nommer. (01 pt)

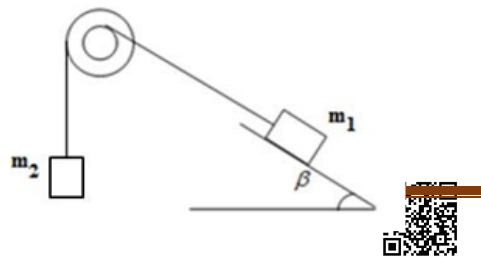
2.4. On fait l'hydrogénation de B en présence de palladium désactivé, on obtient un composé B_1 qui sous l'action du chlorure d'hydrogène (HCl) conduit à un produit unique B_2 .

2.4.1. Identifier les formules semi-développées de B ; B_1 et B_2 puis les nommer. (0,75 pt)

2.4.2. B_1 présente-t-il une isomérisation Z/E ? Justifier votre réponse. (0,25 pt)

EXERCICE N°3: (06 points)

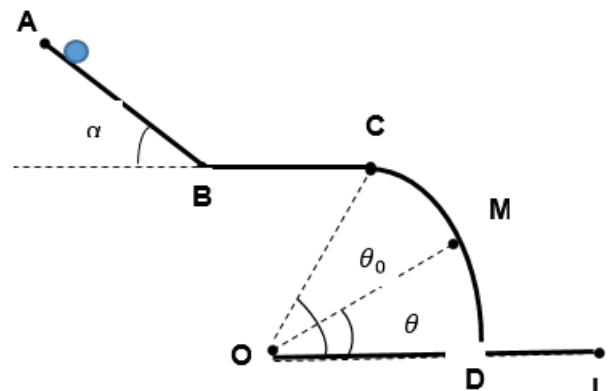
Un treuil de masse négligeable est constitué de deux poulies solidaires de rayons R_1 et R_2 tel que $R_2 = 2R_1$. Il permet de remonter une charge de masse $m_1 = 50$ kg qui glisse sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\beta = 30^\circ$ par l'intermédiaire d'un câble lié à l'autre bout à un contre-poids de masse de masse $m_2 = m_1$, (voir figure ci-contre). L'ensemble est abandonné sans vitesse initiale et le treuil acquiert une vitesse angulaire $\omega = 10 \text{ rad} \cdot s^{-1}$ après une montée d'une longueur l de la charge.



- 3.1. Déterminer l'angle θ dont a tourné le treuil lorsque la charge est déplacée d'une longueur $\ell = 10\pi R_1$ (0,5 pt)
- 3.2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système, {masse m_1 }, montrer que :
 $w(\vec{T}_1) = \frac{1}{2} m_1 R_1 (R_1 \omega^2 + 20\pi g \sin \beta)$ (01 pt)
- 3.3. Par application du théorème de l'énergie cinétique au système {masse m_2 }, montrer que :
 $w(\vec{T}_2) = 2m_2 R_1 (R_1 \omega^2 - 10\pi g)$ (01 pt)
- 3.4. En étudiant le système {treuil}, établir une relation entre les intensités des tensions $\vec{T}_1$ et $\vec{T}_2$. (01 pt)
- 3.5. Sachant que $w(\vec{T}_1) + w(\vec{T}_2) = 0$, montrer que la longueur ℓ peut se mettre sous la forme :
 $\ell = \frac{40\pi^2 g (2 - \sin \beta)}{\omega^2}$. Faire l'application numérique. (01,5 pt)
- 3.6. Retrouver cette relation en appliquant le théorème de l'énergie cinétique à l'ensemble {charge m_1 , contre poids m_2 et treuil} (01 pt)

EXERCICE N°4 : (06 points)

Une bille de masse $m = 100g$ de moment d'inertie $J = \frac{2}{5}mr^2$ et de rayon r part d'un point A d'un plan incliné AB avec une vitesse V_A non nulle. Elle arrive en B avec une vitesse V_B , puis aborde la partie horizontale BC. Quelques instant après la bille aborde la partie circulaire CD de rayon $R = 0,5m$.



$$(\overrightarrow{OD}; \overrightarrow{OC}) = \theta_0; (\overrightarrow{OD}; \overrightarrow{OM}) = \theta,$$

Les tronçons AB et BC se trouvent en plein air. Donc la bille est soumise à la poussée d'Archimède verticale opposée au poids d'intensité $P_A = \rho v_b g$ où ρ représente la masse volumique de l'air, v_b volume de la bille et g l'intensité de la pesanteur. Les forces de frottement sur la bille sont équivalentes à une force d'intensité constante f sur tout le trajet.

4.1. Partie A: Sur le tronçon AB - BC

- 4.1.1. Représenter les forces qui s'exercent sur la bille sur le tronçon AB. (01 pt)
- 4.1.2. Montrer que la variation de l'énergie cinétique entre A et B peut se mettre sous la forme :
 $\Delta E_c = 0,7m(V_B^2 - V_A^2)$ (01 pt)
- 4.1.3. Montrer que la somme des travaux des forces extérieures entre A et B vaut :
 $\Sigma W_{AB}(\vec{F}_{ext}) = L(g(m - \rho v_b) \sin \alpha - f)$. (01 pt)
- 4.1.4. Déduire des questions précédentes l'expression de la vitesse V_B et sa valeur. (01 pt)
- 4.1.5. Déterminer la distance BC pour que la bille arrive en C avec une vitesse nulle. (0,5 pt)

4.2. Partie B: Sur le tronçon circulaire

Sur le tronçon circulaire on néglige la poussée d'Archimède et la bille est assimilable maintenant en un point matériel dépourvu d'énergie cinétique de rotation.

- 4.2.1. Représenter les forces qui s'exercent sur la bille au point M. (0,5 pt)
- 4.2.2. Déterminer l'expression de la vitesse V_M de la bille en M. (01 pt)

Donnée : $f = 0,1N$; $\rho = 1,3g.L^{-1}$; $V_A = 1,5m.s^{-1}$; $AB = L = 4m$; $r = 5cm$ et $v_b = \frac{4}{3}\pi r^3$; $\alpha = 30^\circ$

FIN DE SUJET

