

- Le devoir comporte un exercice de chimie et trois exercices de physiques répartis sur 3 pages la **page 3 à rendre avec la copie.**
- L'écriture doit être lisible et la copie propre.
- L'utilisation de la calculatrice est permise.

Note: /20

Chimie (06 points)

On donne $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

1)

a) Qu'est-ce qu'un polymère ? (0,5 pt)

b) Associer à chaque monomère le polymère correspondant par une flèche : (1,5 pts)

<u>Nom du monomère</u>	<u>Nom du polymère</u>
Chlorure de vinyle	PE
Styrène	PVC
Ethylène	PS

2) Un polymère qui contient uniquement du carbone et de l'hydrogène de masse moléculaire $M = 32,2 \text{ kg.mol}^{-1}$ est obtenu par réaction de polymérisation de l'éthène de masse molaire $M_1 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$

a) Comment est appelé le polymère obtenu (0,5 pts)

b) Calculer le degré de polymérisation n de ce polymère. (1,5 pts)

3) Sachant que la formule brute du motif est C_xH_{2x}

a) Déterminer x et déduire la formule de l'éthène. (1,5 pts)

b) Ecrire l'équation de polymérisation du polymère. (0,5 pt/A)

Physique :(14 points)

$$\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1};$$

Exercice N°1 : (03,5 points) :

On donne : $\rho_{\text{huile}} = 0,92 \text{ g.cm}^{-3}$ et $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$

On verse dans l'une des branches **d'un tube en U** de l'eau qui se répartit dans les deux branches à même niveau comme l'indique la **Figure-1 page 3**. On verse de l'huile dans l'une des branches. Le niveau de l'eau diminue dans cette branche et augmente dans l'autre branche du **tube en U** comme l'indique la **Figure-2 page 3**.

La mesure de la hauteur de la colonne d'huile donne $h_{AM} = h_{\text{huile}} = 12 \text{ cm}$.

1) Comparer les pressions aux points M et N. (0,5pt)

2) Comparer les pressions aux points A et B. (0,5pt)

3) Calculer la différence de pression entre les points A et M. **(1pt)**

4) Montrer que la hauteur de la colonne d'eau entre les points B et N : $h_{BN} = 0,1104\text{m}$ **(1pt)**

5) Dédurre la valeur de h_{MN} . **(0,5pt)**

Exercice N°2 : (05 points)

On donne : $r = 4\text{ cm}$; $OA = 20\text{ cm}$; $m_1 = 200\text{ g}$, $\cos 36,86^\circ = 0,8$ et $\sin 36,86^\circ = 0,6$

Soit une tige homogène fixée sur une roue à gorge, mobile autour d'un axe horizontal. La roue est montée sur roulements à billes pour que les frottements soient négligeables. Les centres de gravité de la roue et de la tige sont confondus à l'axe O de rotation.

1) Voir la **Figure-1 page 4**. Cocher la ou les proposition(s) correcte(s). La roue peut être en position d'équilibre lorsque la tige est : ☐ Horizontale, ☐ verticale, ☐ incliné. Pourquoi ? **(0,5 pt)**

2) On accroche à l'extrémité d'un fil de masse négligeable enroulé sur la gorge de la poulie un solide S_2 de masse m_2 . La tige se stabilise à la position d'équilibre horizontal comme l'indique la **Figure-2 page 3**.

a) Représenter sur la **Figure-2 page 3**, toutes les forces. **(0,5pt)**

b) Déterminer la masse m_2 du solide S_2 . **(1,5pts)**

3) On enlève le solide (S_2) et on accroche à sa place un solide S_3 de masse $m_3 = 800\text{g}$. La tige est en équilibre lorsqu'elle fait un angle α avec l'horizontal comme l'indique la **Figure-3 page 3**.

a- Déterminer la distance d entre la droite d'action du poids P_1 du solide S_1 à l'axe de rotation. **(1,5pts)**

b- Déterminer l'angle d'inclinaison α de la tige par rapport à l'horizontal à l'équilibre. **(1pt)**

Exercice N°3 : (05,5 points)

On représente sur la **page 3**, une chronophotographie prise toute les $2,5 \cdot 10^{-2}\text{ s}$ d'une bille soudée à l'extrémité d'une tige de longueur $L = 25\text{ cm}$ tournante à l'aide d'un moteur électrique d'axe (Δ).

On donne : Périmètre du cercle $P = 2 \cdot \pi \cdot R$

1) Barrer les propositions incorrectes. **(0,5 pt)**

Le mouvement de la bille est (rectiligne uniforme / curviligne / circulaire uniforme).

2)

a- Définir la période d'un mouvement circulaire. **(0,5 pt)**

b- Quelle est la période du mouvement de la bille ? **(0,5 pt)**

c- Définir la fréquence d'un mouvement circulaire. **(0,5 pt)**

d- Quelle est la fréquence du mouvement de la bille ? **(0,5 pt)**

3) a- Calculer le périmètre P du cercle décrit par la bille. **(0,5 pt)**

b- Calculer la vitesse moyenne de la bille. En déduire sa vitesse instantanée. **(1pt)**

c- Déterminer par deux méthodes la vitesse angulaire ω de la bille. **(1,5 pts)**

Feuille annexe à rendre avec la copie

Exercice 1 :

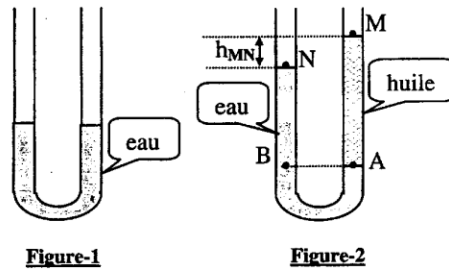


Figure-1

Figure-2

Exercice 2 :

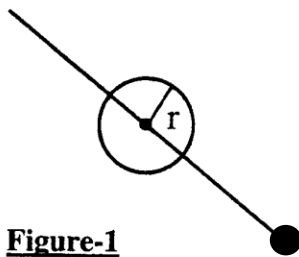


Figure-1

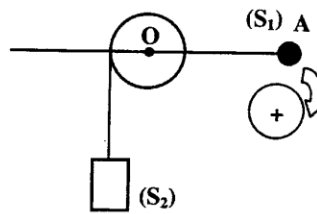


Figure-2

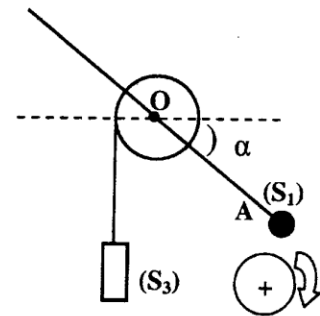
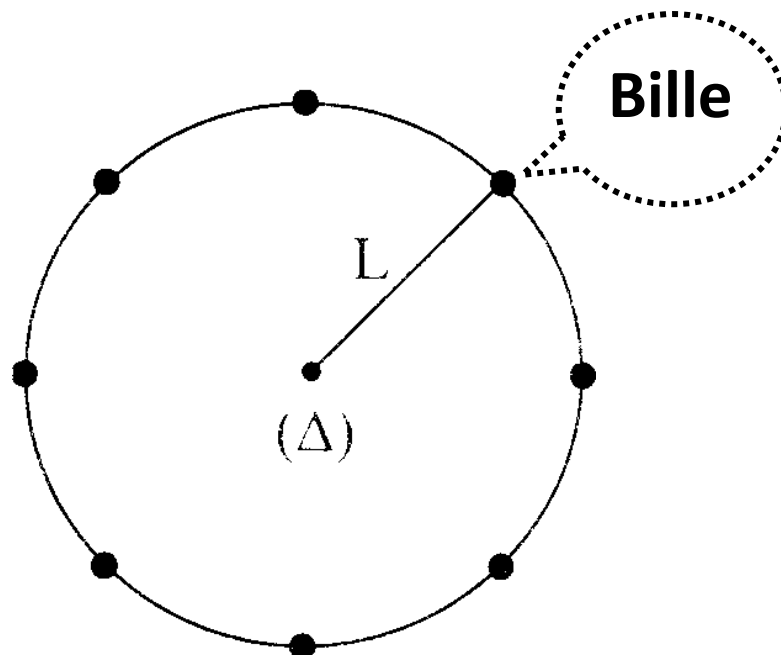


Figure-3

Exercice 3 :



Chimie (06 points)

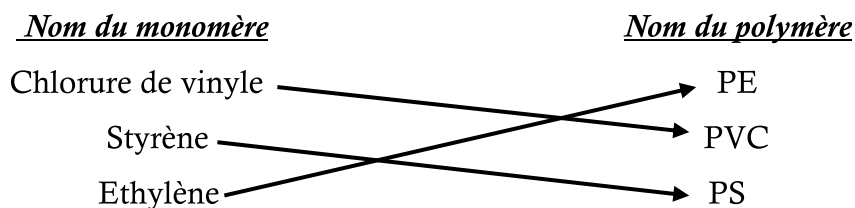
On donne $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

1)

a) Qu'est-ce qu'un polymère ? (0,5 pt)

Un polymère est une macromolécule constituée d'un grand nombre de monomère qui se répète.

b) Associer à chaque monomère le polymère correspondant par une flèche : (1,5 pts)



2) Un polymère qui contient uniquement du carbone et de l'hydrogène de masse moléculaire

$M = 32,2 \text{ kg.mol}^{-1}$ est obtenu par réaction de polymérisation de l'éthène de masse molaire $M_1 = 28 \text{ g.mol}^{-1}$

a) Comment est appelé le polymère obtenu (0,5 pts)

C'est le polyéthylène.

b) Calculer le degré de polymérisation n de ce polymère. (1,5 pts)

$$M = nM_1 \Leftrightarrow n = \frac{M}{M_1} \Leftrightarrow n = \frac{32200}{28} = 1150$$

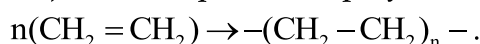
3) Sachant que la formule brute du motif est C_xH_{2x}

a) Déterminer x et déduire la formule de l'éthène. (1,5 pts)

$$M_1 = x \times M(C) + 2x \times M(H) = 12x + 2x = 14x \Rightarrow x = \frac{M_1}{14} = \frac{28}{14} = 2$$

Donc la formule brute de l'éthène est C_2H_4

b) Ecrire l'équation de polymérisation du polymère. (0,5 pt/A)

**Physique :(14 points)**

$$\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1};$$

Exercice N°1 : (03,5 points) :

On donne : $\rho_{\text{huile}} = 0,92 \text{ g.cm}^{-3}$ et $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g.cm}^{-3}$

On verse dans l'une des branches **d'un tube en U** de l'eau qui se répartit dans les deux branches à même niveau comme l'indique la **Figure-1 page 3**. On verse de l'huile dans l'une des branches. Le niveau de l'eau diminue dans cette branche et augmente dans l'autre branche du **tube en U** comme l'indique la **Figure-2 page 3**.

La mesure de la hauteur de la colonne d'huile donne $h_{AM} = h_{huile} = 12\text{cm}$.

1) Comparer les pressions aux points M et N. **(0,5pt)**

Les pressions M et N sont égales car le liquide est au contact avec l'air c'est la pression atmosphérique

$$\text{donc } P_M = P_N$$

2) Comparer les pressions aux points A et B. **(0,5pt)**

Les points A et B se trouvent dans un même plan horizontal donc ils ont la même pression :

$$P_A = P_B$$

3) Calculer la différence de pression entre les points A et M. **(1pt)**

D'après le principe de l'hydrostatique :

$$\Delta p = P_A - P_M = \rho_{huile} \times \|\vec{g}\| \times h_{huile} = 920 \times 10 \times 12 \cdot 10^{-2} = 1104 \text{ Pa}.$$

4) Montrer que la hauteur de la colonne d'eau entre les points B et N : $h_{BN} = 0,1104 \text{ m}$ **(1pt)**

Comme $P_A = P_B$ et $P_M = P_N$ donc

$$\Delta p = P_A - P_M = P_B - P_N = \rho_{eau} \times \|\vec{g}\| \times h_{BN} \Rightarrow h_{BN} = \frac{\Delta p}{\rho_{eau} \times \|\vec{g}\|} = \frac{1104}{1000 \times 10} = 0,1104 \text{ m}$$

5) Dédurre la valeur de h_{MN} . **(0,5pt)**

D'après la figure : $h_{AM} = h_{MN} + h_{BN} \Rightarrow h_{MN} = h_{AM} - h_{BN} = 12 - 11,04 = 0,96 \text{ cm}..$

Exercice N°2 : (05 points)

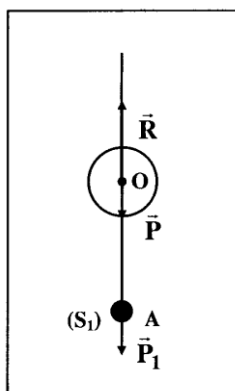
On donne : $r = 4 \text{ cm}$; $OA = 20 \text{ cm}$; $m_1 = 200 \text{ g}$, $\cos 36,86^\circ = 0,8$ et $\sin 36,86^\circ = 0,6$

Soit une tige homogène fixée sur une roue à gorge, mobile autour d'un axe horizontal. La roue est montée sur roulements à billes pour que les frottements soient négligeables. Les centres de gravité de la roue et de la tige sont confondus à l'axe O de rotation.

3)

Voir la **Figure-1 page 3**. Cocher la ou les proposition(s) correcte(s). La roue peut être en position d'équilibre lorsque la tige est : ☒ Horizontale, ☒ verticale, ☒ incliné. Pourquoi ? **(0,5 pt)**

Les forces exercées sur la tige sont \vec{P} et \vec{R} qui ont un moment nul car ils coupent l'axe de rotation donc $\sum M_{F/\Delta} = 0$ la tige est en équilibre.



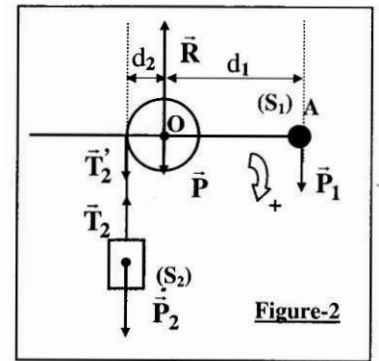
4)

A l'équilibre $\sum \mathcal{M}_{\vec{F}/O} = 0$

$$\mathcal{M}_{\vec{P}_1/O} + \mathcal{M}_{\vec{T}_2'/O} + \mathcal{M}_{\vec{P}/O} + \mathcal{M}_{\vec{R}/O} = 0 \text{ avec } \mathcal{M}_{\vec{P}/O} = 0 \text{ et}$$

$$\mathcal{M}_{\vec{R}/O} = 0 \text{ car } \vec{P} \text{ et } \vec{R} \text{ coupent l'axe de rotation.}$$

$$\|\vec{P}_1\| \cdot d_1 - \|\vec{T}_2'\| \cdot d_2 = 0 \text{ avec } d_1 = OA, d_2 = r \text{ et } \|\vec{T}_2'\| = \|\vec{P}_2\|$$



$$\text{alors } \|\vec{P}_2\| \cdot r = \|\vec{P}_1\| \cdot OA \quad m_2 \cdot \|\vec{g}\| \cdot r = m_1 \cdot \|\vec{g}\| \cdot OA \text{ donc } m_2 \cdot r = m_1 \cdot OA$$

$$m_2 = m_1 \cdot \frac{OA}{r} = 0,2 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-2}}$$

$$m_2 = 0,2 \cdot \frac{20}{4} = 0,2 \cdot 5 = 1 \text{ kg}$$

$$\boxed{m_2 = 1 \text{ kg}}$$

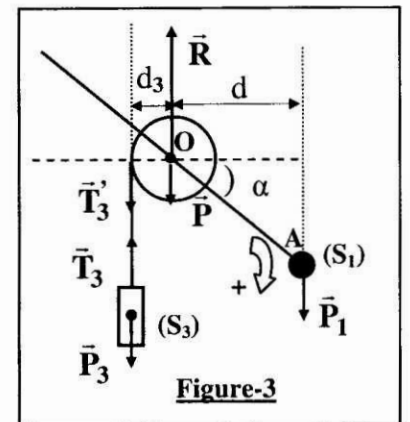
5)

$m_3 = 800 \text{ g} = 0,8 \text{ kg}$. La tige est en équilibre lorsqu'elle fait un angle α avec l'horizontal.

a- A l'équilibre $\sum \mathcal{M}_{\vec{F}/O} = 0$

$$\mathcal{M}_{\vec{P}_1/O} + \mathcal{M}_{\vec{T}_3'/O} + \mathcal{M}_{\vec{P}/O} + \mathcal{M}_{\vec{R}/O} = 0 \text{ avec } \mathcal{M}_{\vec{P}/O} = 0 \text{ et}$$

$$\mathcal{M}_{\vec{R}/O} = 0 \text{ car } \vec{P} \text{ et } \vec{R} \text{ coupent l'axe de rotation.}$$



$$\|\vec{P}_1\| \cdot d - \|\vec{T}_3'\| \cdot d_3 = 0 \text{ avec } d_3 = r \text{ et } \|\vec{T}_3'\| = \|\vec{P}_3\|$$

$$\|\vec{P}_3\| \cdot r = \|\vec{P}_1\| \cdot d \text{ alors } m_3 \cdot \|\vec{g}\| \cdot r = m_1 \cdot \|\vec{g}\| \cdot d \text{ donc } m_3 \cdot r = m_1 \cdot d$$

$$\text{d'où } d = \frac{m_3}{m_1} \cdot r = \frac{0,8}{0,2} \cdot 4 \cdot 10^{-2} = 16 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 16 \text{ cm}$$

$$\boxed{d = 16 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 16 \text{ cm}}$$

$$\text{b- D'après la figure-3, on a } \cos \alpha = \frac{d}{OA} = \frac{16 \cdot 10^{-2}}{20 \cdot 10^{-2}} = \frac{16}{20} = 0,8$$

$\cos \alpha = 0,8$. En utilisant la fonction inverse du $\boxed{\cos}$ de la calculatrice, donne $\alpha = 36,87^\circ \approx 37^\circ$

Exercice N°3 : (05,5 points)

1)

On met une croix devant les propositions correctes.

Le mouvement de la bille est (rectiligne uniforme ☐ / curviligne ☒ / circulaire uniforme ☒).

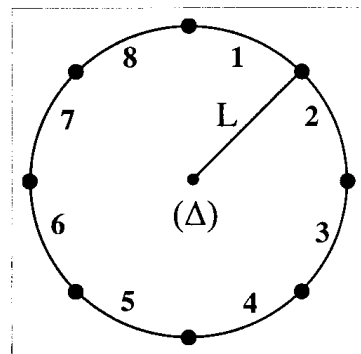
2)

a- Un mobile en mouvement circulaire uniforme est périodique, sa période T est l'intervalle de temps séparant deux passages consécutifs du mobile en un même point de sa trajectoire. La période T correspond à la durée d'un tour.

b- D'après la figure de la chronophotographie, la bille passe par le même point de sa trajectoire après huit intervalles de temps de $2,5 \cdot 10^{-2}$ s chacun. $T = 8 \cdot 2,5 \cdot 10^{-2} = 20 \cdot 10^{-2} \text{ s} = 0,2 \text{ s}$.

c- La fréquence d'un mouvement circulaire uniforme est égal au nombre de tour effectués par le mobile par seconde. $N = \frac{1}{T}$

d- $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ Hz}$ La fréquence du mouvement de la bille est $N = 5 \text{ Hz}$



3)

Le cercle décrit par la bille est de rayon $R = L = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$.

a- Le périmètre du cercle est $P = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,25 = 1,57 \text{ m}$. $P = 1,57 \text{ m}$

b- La vitesse moyenne = $\frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée de parcours}} = \frac{\text{périmètre du cercle}}{\text{la durée d'un tour}} = \frac{P}{T} = \frac{1,57}{0,2} = 7,85 \text{ m.s}^{-1}$

Le mouvement est circulaire uniforme, la vitesse instantanée est égale à la vitesse moyenne de la bille. $V = V_{\text{moy}} = 7,85 \text{ m.s}^{-1}$

c- Détermination de la vitesse angulaire de la bille.

• 1^{ère} méthode : la vitesse angulaire $\omega = \frac{V}{R} = \frac{7,85}{0,25} = 31,4 \text{ rad.s}^{-1}$ $\omega = 31,4 \text{ rad.s}^{-1}$

• 2^{ème} méthode : la vitesse angulaire $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi$ $\omega = 10\pi \text{ rad.s}^{-1} = 31,4 \text{ rad.s}^{-1}$