

Chimie : (7pts)

On donne : $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(H) = 1g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$ et $V_m = 24L.mol^{-1}$

Exercice n°1 : (3,5pts)

Un alcool aliphatique saturé a une masse molaire $M = 74g.mol^{-1}$.

- 1) Déterminer la formule brute de cet alcool.
- 2) Donner toutes les formules semi-développées des alcools répondants à cette formule brute.
- 3) Préciser pour chaque alcool le nom et la classe.
- 4) Indiquer les alcools isomères de chaîne et ceux isomères de position.

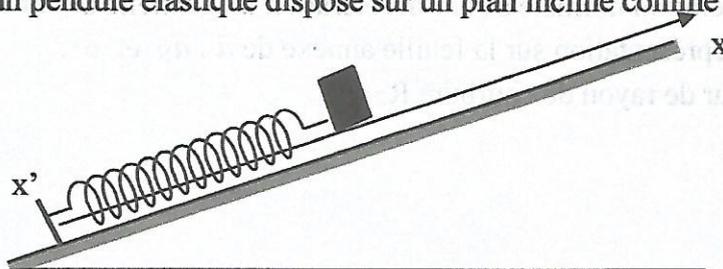
Exercice n°2 : (3,5pts)

La combustion complète de $m=0,657g$ d'un composé gazeux (A) de formule brute $C_xH_yO_z$ donne $m(H_2O) = 0,5796g$ et $m(CO_2) = 1,417g$.

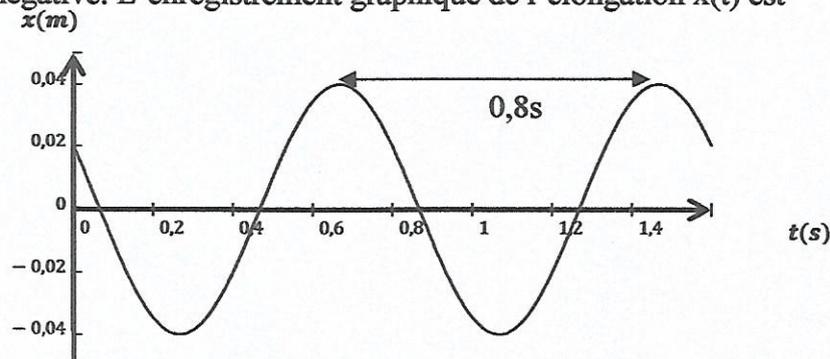
- 1) Déterminer la composition centésimale massique de la substance (A).
- 2) En déduire sa formule brute sachant que sa densité par rapport à l'air est $d = 3,517$.
- 3) Ecrire l'équation combustion complète de composé (A) dans le dioxygène.
- 4) Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion totale de l'échantillon de masse m de A.

Physique : (13pts)**Exercice n°1 : (8pts)****Partie A:**

On considère un pendule élastique disposé sur un plan incliné comme l'indique le schéma suivant :



Le solide est écarté de sa position d'équilibre d'une distance x_0 de sa position d'équilibre est lâché d'une vitesse initiale V_0 négative. L'enregistrement graphique de l'élongation $x(t)$ est donné par le graphe suivant :



- 1) Préciser la nature de mouvement.
- 2) Donner les valeurs de la période T , en déduire celles de la fréquence N et de la pulsation w .
- 3) Ecrire l'équation horaire de l'élongation $x(t)$.
- 4) En déduire l'expression de la vitesse $v(t)$. Calculer la valeur algébrique de v_0
Représenter $v(t)$ sur la feuille annexe.
- 5) Trouver la valeur de la vitesse lorsque le solide passe par son position d'équilibre O
pour la 6^{ème} fois.

Partie B:

A l'instant $t = 4,8$ s le solide se détache de ressort et remonte le plan incliné, a partir de point O origine de repère, avec une accélération $a = -0.25 \text{ms}^{-2}$ et avec une vitesse $v_0 = 0,314 \text{ms}^{-1}$.

- 1) Montrer que le mouvement de solide est rectiligne uniformément varié.
- 2) Montrer que l'équation horaire de mouvement est $x(t) = -0.125 t^2 + 1,514 t - 4,387$.
- 3) Déterminer le temps pour lequel le solide rebrousse chemin.
- 4) Donner les différents phases de mouvement dans l'intervalle de temps $[4,8\text{s} ; 10\text{s}]$
- 5) Calculer la distance parcourue par le solide durant cet intervalle de temps

Exercice n°2: (5pts)

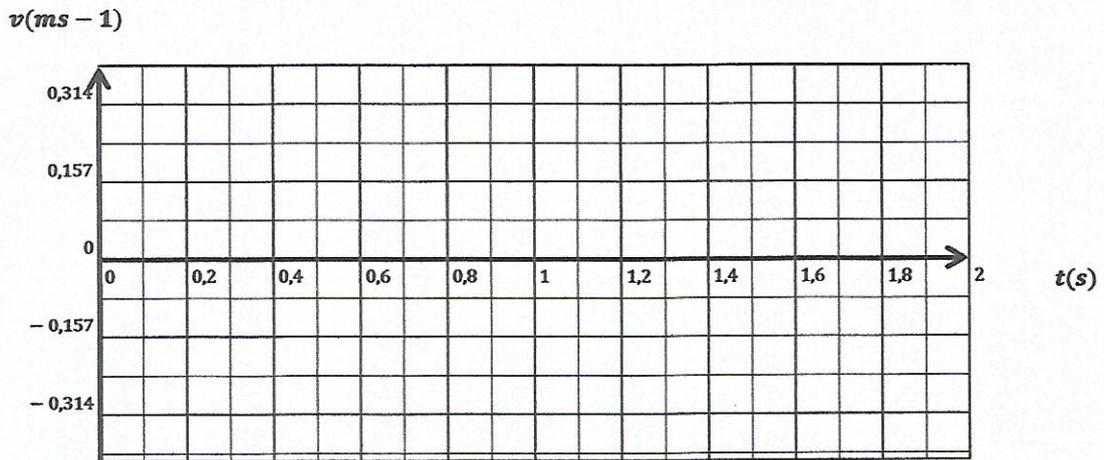
Un mobile M se déplace dans un repère $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ telle que son vecteur position est $\vec{OM} = 2t \vec{i} + (-0,8t^2 + 4t) \vec{j}$.

- 1) Donner les lois horaires de mouvement.
- 2) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire. Préciser sa nature.
- 3) Donner l'expression de la vitesse à l'instant de date t .
- 4) Préciser l'expression de la vitesse à $t_1 = 4\text{s}$ et déterminer l'angle que fait cette vitesse avec le vecteur unitaire \vec{i} . Le représenter sur la trajectoire.
- 5) Déterminer l'accélération normale a_N et l'accélération tangentielle a_T à l'instant de date t_1 . Faire une représentation sur la feuille annexe de \vec{a} , \vec{a}_N et \vec{a}_T .
- 6) En déduire la valeur de rayon de courbure R_C à t_1 .

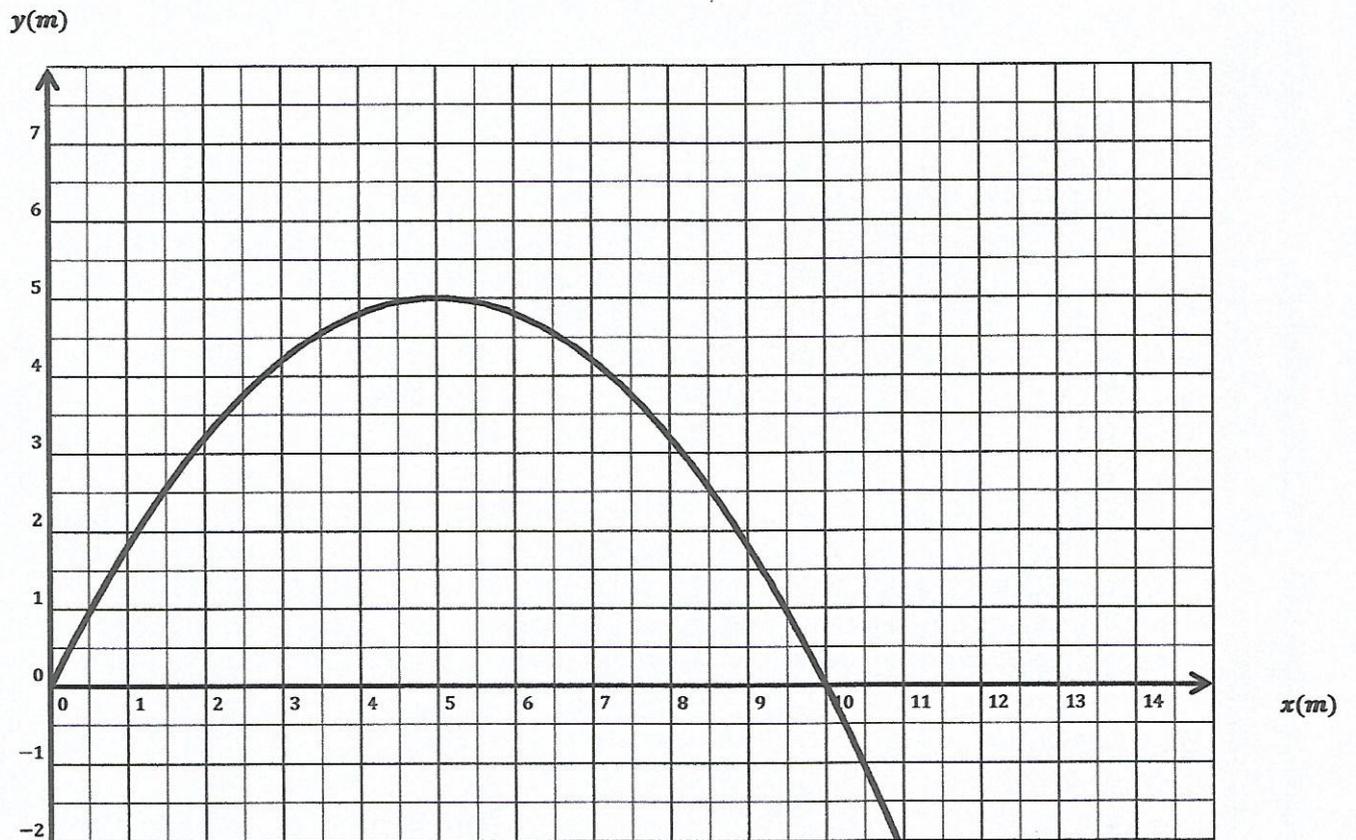


Feuille annexe à rendre avec la copie

Exercice n°1 physique



Exercice n°2 physique



Correction de devoir de contrôle n°2
- Sciences physiques -

Chimie :

Exercice n°1 :

1) la formule brute d'un alcool est $C_nH_{2n+2}O$

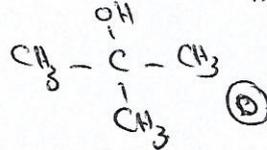
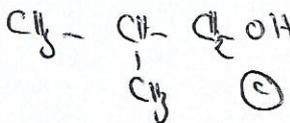
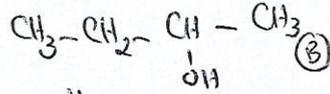
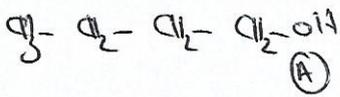
$$M = n \cdot M(C) + (2n+2)M(H) + M(O)$$

$$M = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18$$

la formule brute est $C_4H_{10}O$

donc $n = \frac{M-18}{14} = \frac{74-18}{14} = 4$

2)



- 3) (A) : butanol : alcool Iaire
 (B) : butan-2-ol : alcool Iaire
 (C) : 2-méthylpropanol : alcool Iaire
 (D) : 2-méthylpropan-2-ol : alcool IIIaire.

- 4) (A) et (C) sont deux isomères de chaîne.
 (A) et (B) : isomères de position
 (C) et (D) : isomères de position.

Exercice n°2 :

1) $\%C = \frac{m_C}{m} \times 100$ or $m_C = n_C \cdot M_C = m_{CO_2} \cdot M_C = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} \cdot M_C$

$$\%C = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} \cdot \frac{M_C}{m} \cdot 100 = \frac{1,657}{44} \cdot \frac{12}{0,1657} \times 100 = 58,82\%$$

$\%H = \frac{m_H}{m} \times 100$ or $m_H = n_H \cdot M_H = 2m_{H_2O} \cdot M_H = 2 \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} \cdot M_H$

$$m_H = 2 \cdot \frac{0,5736}{18} \cdot 1 = 0,0644 \text{ g donc } \%H = \frac{0,0644}{0,1657} \times 100 = 3,88\%$$

$$\%O = 100 - (\%C + \%H) = 34,38\%$$

2) $M = 29 \cdot d = 29 \cdot 3,1517 = 102 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

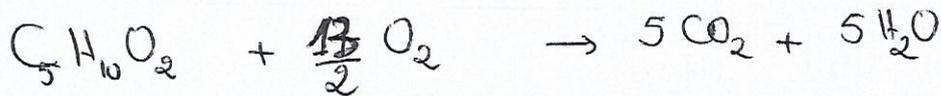
$$\%C = \frac{12x}{M} \times 100 \text{ donc } x = \frac{\%C \cdot M}{12 \cdot 100} = \frac{58,82 \cdot 102}{12 \cdot 100} = 5$$

$$\%H = \frac{y}{M} \times 100 \text{ donc } y = \frac{\%H \cdot M}{100} = \frac{3,88 \cdot 102}{100} = 4$$

$$\%O = \frac{16z}{M} \times 100 \text{ donc } z = \frac{\%O \cdot M}{16 \cdot 100} = \frac{34,38 \cdot 102}{16 \cdot 100} = 2$$

la formule brute est $C_5H_4O_2$

4) Équation de la réaction de combustion est :



$$V_{O_2} = n_{O_2} \cdot V_M \quad \text{or} \quad n_{O_2} = \frac{13}{2} n_{C_5H_{10}O_2} = \frac{13}{2} \cdot \frac{m}{M}$$

$$\text{donc} \quad V_{O_2} = \frac{13}{2} \cdot \frac{m}{M} \cdot V_M$$

$$\underline{RV} : \quad V_{O_2} = \frac{13}{2} \cdot \frac{0,657}{102} \cdot 24 = \underline{1,0048 L}$$

physique :

Exercice n° 1 :

Partie A :

1) le mouvement est rectiligne sinusoïdal puisque le mouvement est rectiligne et l'élongation $x(t)$ varie sinusoïdalement au cours du temps.

2) $T = 0,8 \text{ s} ; \quad N = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ Hz} ; \quad \omega = 2\pi N$

$$\omega = 2,5\pi \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$$

3) $x(t) = x_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_x)$

$$x_m = 0,04 \text{ m}$$

$$x(0) = x_m \cdot \sin(\varphi_x) = \frac{x_m}{2}$$

donc $\sin \varphi_x = \frac{1}{2}$
application affine

la tangente à l'origine est une décroissante donc $\cos \varphi_x < 0$

$$\Rightarrow \varphi_x = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

$$x(t) = 4 \cdot 10^{-2} \sin\left(2,5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \quad (\text{m})$$

4) $v(t) = v_m \cdot \sin(\omega t + \varphi_v)$

$$\text{avec } v_m = \omega \cdot x_m = 2,5\pi \cdot 0,04$$

$$v_m = 0,314 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\varphi_v = \varphi_x + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{8\pi}{6} = \frac{4\pi}{3} \text{ rad}$$

$$\text{donc } v(t) = 0,314 \cdot \sin\left(2,5\pi t + \frac{4\pi}{3}\right) \quad (\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$$

$$v_0 = v(0) = 0,314 \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) = -0,272 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

5) le mobile passe par la position d'équilibre donc.

$$x(t) = 4 \cdot 10^{-2} \sin\left(2,5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) = 0$$

$$\text{donc } \sin\left(2,5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) = 0 \Leftrightarrow 2,5\pi t + \frac{5\pi}{6} = k\pi$$

$$v(t) = 0,314 \cdot \sin\left(2,5\pi t + \frac{4\pi}{3}\right) = 0,314 \cdot \cos\left(2,5\pi t + \frac{4\pi}{3}\right)$$

$$v(t) = 0,314 \cdot \cos(k\pi) = (-1)^k \cdot 0,314$$

Pour le 6^{ème} fois $k = 6$ donc $v = +0,314 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Partie B:

1) La trajectoire est une droite et $a = \text{cte} \neq 0$ donc le mvb est rectiligne uniformément varié.

2) $a = \frac{dv}{dt}$ donc $v = -0,25t + C_1$

à $t = 4,8$ s $v(4,8) = -0,25 \cdot 4,8 + C_1 \Rightarrow C_1 = v(4,8) + 0,25 \cdot 4,8 = v_0 + 0,25 \cdot 4,8$

donc $C_1 = 1,514 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

donc $v(t) = -0,25t + 1,514$

$v = \frac{dx}{dt} = -0,25t + 1,514$ donc $x = -0,125t^2 + 1,514t + C_2$

à $t = 4,8$ s on a: $x(4,8) = -0,125 \cdot 4,8^2 + 1,514 \cdot 4,8 + C_2 = 0$

donc $C_2 = 0,125 \cdot 4,8^2 - 1,514 \cdot 4,8 = -4,387 \text{ m}$

donc $x(t) = -0,125t^2 + 1,514t - 4,387$

3) le mobile rebrousse chemin donc $v = 0$
 $-0,25t + 1,514 = 0$ donc $t = \frac{1,514}{0,25} = 6,056 \text{ s}$

4)

t	4,8	6,056	10
v	+	0	-
a	-		-
a.v	-		+

sur $[4,8; 6,056 \text{ s}[$: $a.v < 0$: le mvb est rectiligne uniformément retardé.

sur $]6,056; 10 \text{ s}]$: $a.v > 0$: le mvb est rectiligne uniformément accéléré.

5) $d = d_1 + d_2$

$d_2 = |x(0) - x(6,056)| = |-1,747 - 0,197| = 1,944 \text{ m}$

$d_1 = |x(6,056) - x(4,8)| = |0,197 - 0,002| = 0,1968 \text{ m}$

donc $d = 2,14 \text{ m}$

Exercice n°2

$$1) \vec{OM} = x(t) \vec{i} + y(t) \vec{j} \quad \text{or} \quad \vec{OM} = 2t \vec{i} + (-0,8t^2 + 4t) \vec{j}$$

$$\Rightarrow \text{donc} \begin{cases} x(t) = 2t \\ y(t) = -0,8t^2 + 4t \end{cases}$$

$$2) \quad t = \frac{x}{2} \quad \text{alors} \quad y = -0,8 \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^2 + 4 \cdot \frac{x}{2}$$

$$\boxed{y = -0,2x^2 + 2x}$$

c'est une branche parabolique de sommet $S(x_s; y_s)$

$$x_s = \frac{-2}{-0,4} = 5 \text{ m} \quad ; \quad y_s = -0,2 \cdot 25 + 10 = 5 \text{ m.}$$

$$3) \quad \vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j}$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{v} = 2 \vec{i} + (-1,6t + 4) \vec{j}}$$

$$4) \quad \hat{a} \quad t_1 = 4 \text{ s} \quad \text{donc} \quad \vec{v} = 2 \vec{i} + (-1,6 \times 4 + 4) \vec{j}$$

$$\vec{v} = 2 \vec{i} + (-2,4) \vec{j}$$

$$\text{tg} \alpha = \left| \frac{v_y}{v_x} \right| = \left| \frac{-2,4}{2} \right| = 1,2 \quad \text{donc} \quad \alpha = \underline{50,19^\circ}$$

$$5) \quad \|\vec{a}_N\| = \|\vec{a}\| \cdot \cos \alpha = 1,6 \cdot \cos(50,19) = 1,024 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\|\vec{a}_T\| = \|\vec{a}\| \cdot \sin \alpha = 1,6 \cdot \sin(50,19) = 1,229 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

représentation : voir feuille annexe.

$$6) \quad \text{Donc} \quad \|\vec{a}_N\| = \frac{v^2}{R_c} \quad \text{alors} \quad R_c = \frac{v^2}{\|\vec{a}_N\|}$$

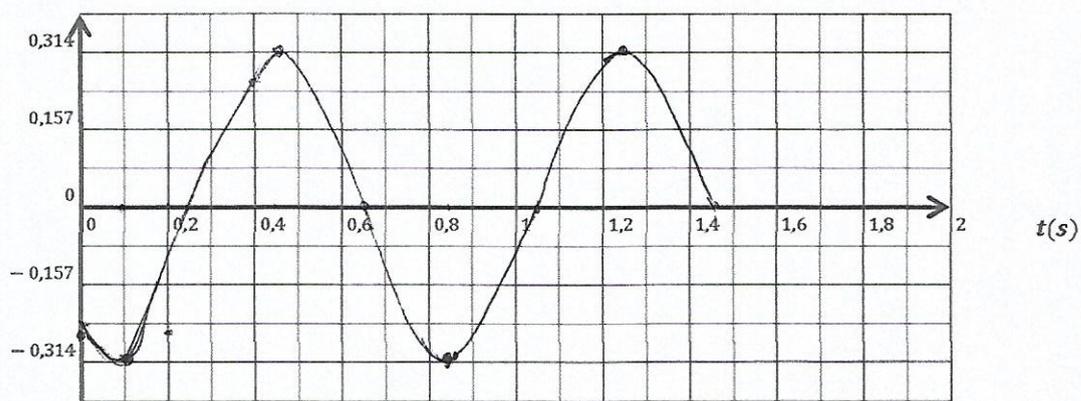
$$\|\vec{v}\| = \sqrt{2^2 + 2,4^2} = 3,124 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{alors} \quad R_c = \frac{(3,124)^2}{1,024} = \underline{9,53 \text{ m}}$$

Feuille annexe à rendre avec la copie

Exercice n°1 physique

$v(\text{ms}^{-1})$



Exercice n°2 physique

$y(\text{m})$

