Lycée Athar Sbeïtla	*Devoir de contrôle n°2*	*Année scolaire: 2014-2015*
Prof :Ramzi Rebai	*Sciences physiques*	*Classe: 3ème Math*

Chimie : (7pts)

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

Exercice n°1 : (3,5pts)

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

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 chaine 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 $m(H_20) = 0,5796$ g et $m(CO_2) = 1,417$g.

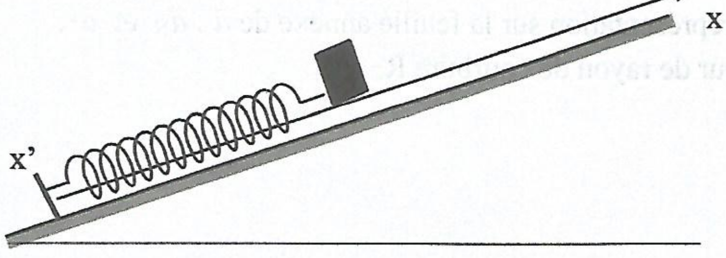
1) Déterminer la composition centésimale massique de la substance (A).
2) En déduire sa formule brute sachant que sa densité par rapport à l'air est d = 3,517.
3) Ecrire l'équation combustion complète de composé (A) dans le dioxygène.
4) Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion totale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

Physique : (13pts)

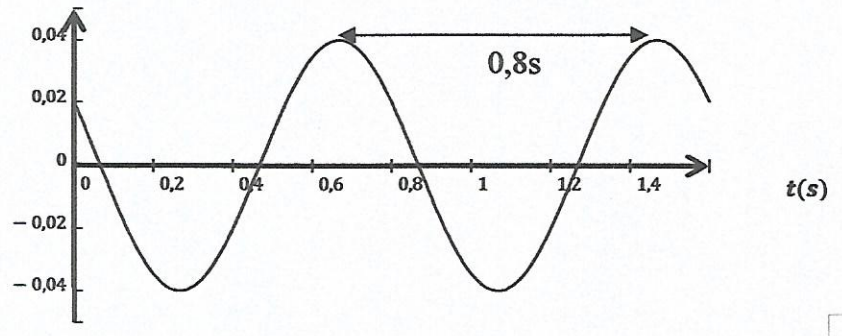
Exercice n°1 : (8pts)

Partie A:

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



Le solide est écarté de sa positon 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 positon 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= $-0.25 ms^{-2}$ et avec une vitesse $v_0 = 0{,}314 ms^{-1}$.

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 [4,8s ; 10s]
5) Calculer la distance parcourue par le solide durant cet intervalle de temps

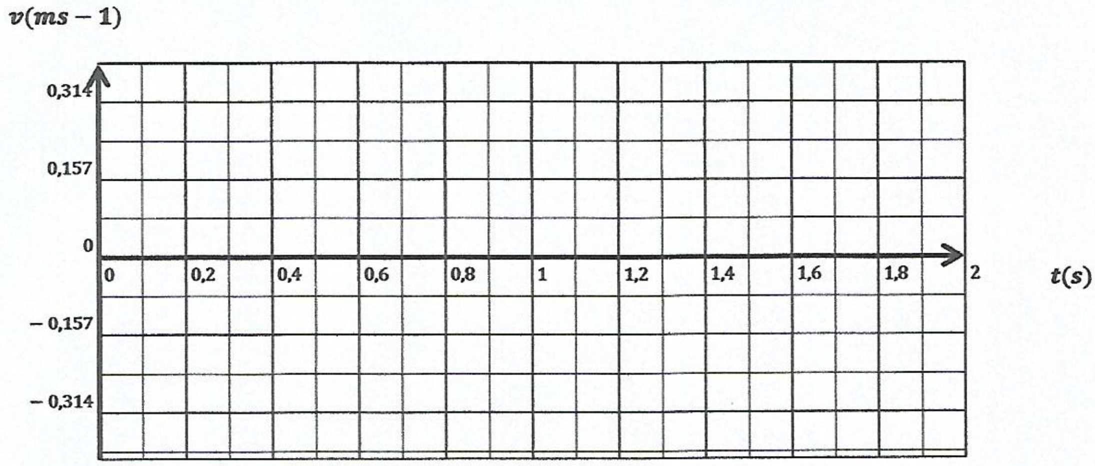
Exercice n°2: (5pts)

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

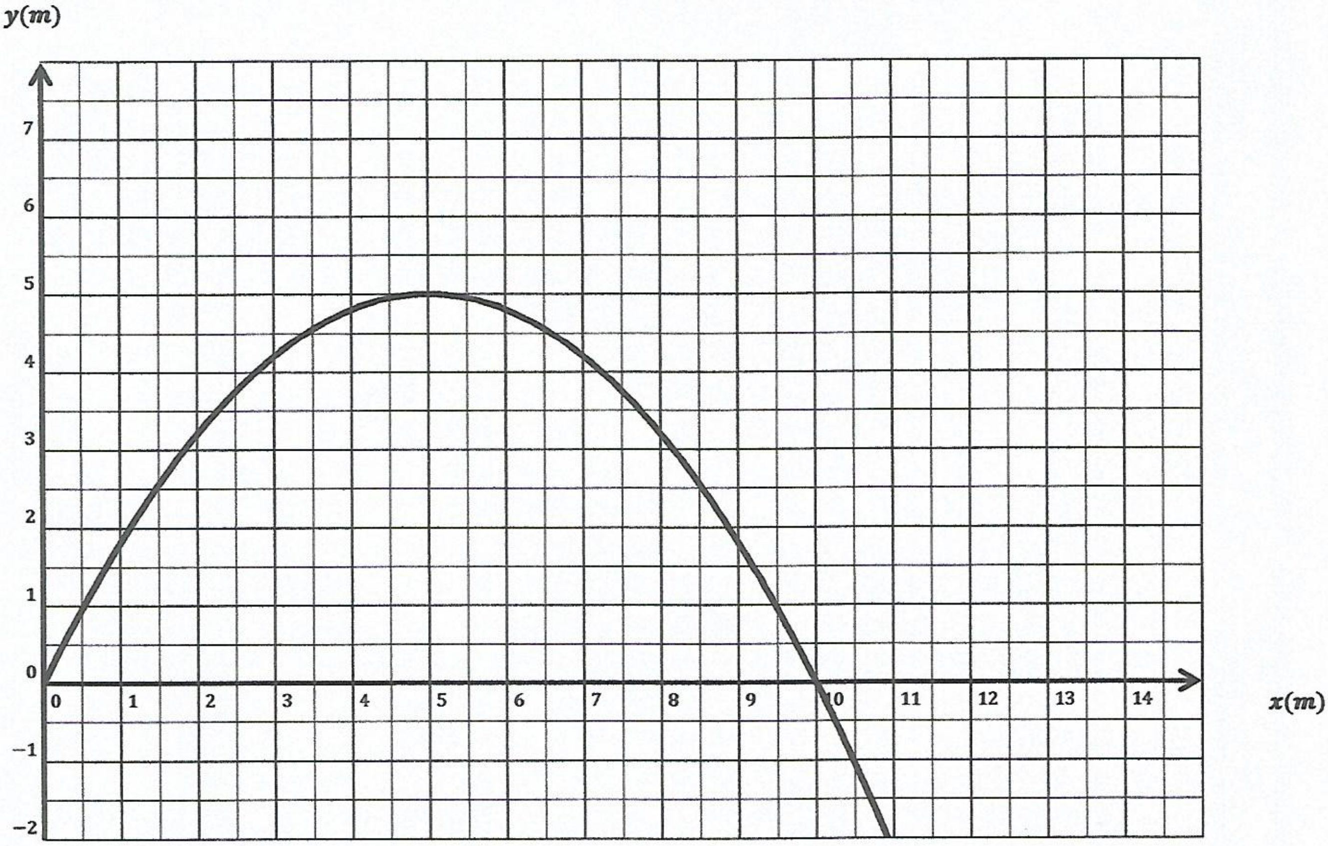
1) Donner les lois horaires de mouvement.
2) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire. Préciser sa nature.
3) Donner l'expression de la vitesse à l'instant de date t.
4) Préciser l'expression de la vitesse à $t_1 = 4s$ et déterminer l'angle que fait cette vitesse avec le vecteur unitaire $\vec{i}$. 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 $C_nH_{2n+2}O$

$M = n.M(C) + (2n+2)M(H) + M(O)$

$M = 12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18$ donc $n = \frac{M-18}{14} = \frac{74-18}{14} = 4$

la formule brute est $C_4H_{10}O$

②

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ (A) ; $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$ (B)

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$ (C) ; $CH_3-C(OH)(CH_3)-CH_3$ (D)

③ (A) : butanol : alcool I aire

(B) : butan-2-ol : alcool II aire

(C) : 2-méthylpropanol : alcool I aire

(D) : 2-méthylpropan-2-ol : alcool III aire.

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 $m_C = n_C.M_C = n_{CO_2}.M_C = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}}.M_C$

$\%C = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}}.\frac{M_C}{m}.100 = \frac{1,417 . 12}{44 . 0,657} \times 100 = 58,82\ \%$

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

$m_H = 2.\frac{0,5796}{18}.1 = 0,0644\ g$ donc $\%H = \frac{0,0644}{0,657} \times 100 = 9,8\ \%$

$\%O = 100 - (\%C + \%H) = 31,38\ \%$

② $M = 29.d = 29.3,517 = 102\ g.mol^{-1}$

$\%C = \frac{12x}{M} \times 100$ donc $x = \frac{\%C \times M}{1200} = \frac{58,82.102}{1200} \simeq 5$

$\%H = \frac{y}{M} \times 100$ donc $y = \frac{\%H.M}{100} = \frac{9,8.102}{100} \simeq 10$.

$\%O = \frac{16z}{M} \times 100$ donc $z = \frac{\%O.M}{1600} = \frac{31,38.102}{1600} = 2$

la formule brute est $\boxed{C_5H_{10}O_2}$

4) l'équation de la réaction de combustion est :

$$C_5H_{10}O_2 + \frac{13}{2} O_2 \longrightarrow 5 CO_2 + 5 H_2O$$

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

donc $V_{O_2} = \frac{13}{2} . \frac{m}{M} . V_M$

AN : $V_{O_2} = \frac{13}{2} . \frac{0,657}{102} . 24 = \boxed{1,0048 L}$

physique :

Exercice n°1 :

Partie A :

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

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

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

3) $x(t) = X_m . \sin(\omega t + \varphi_x)$; $x(0) = X_m . \sin(\varphi_x) = \frac{X_m}{2}$

$X_m = 0,04 m$.

donc $\boxed{\sin \varphi_x = 1/2}$; la tangente à l'origine est une application affine décroissante donc $\boxed{\cos \varphi_x < 0}$

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

$x(t) = \boxed{4.10^{-2} \sin\left(2,5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)}$ (m)

4) $v(t) = V_m . \sin(\omega t + \varphi_v)$ avec $V_m = \omega . X_m = 2,5\pi . 0,04$

$V_m = 0,314 m.s^{-1}$; $\varphi_v = \varphi_x + \pi/2 = \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{8\pi}{6} = \frac{4\pi}{3}$ rad

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

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

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

$x(t) = 4.10^{-2} \sin\left(2,5\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) = 0$

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

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

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

Pour la 6ème fois $k = 6$ donc $\boxed{v = +0,314 m.s^{-1}}$

Partie B :

1) la trajectoire est une droite et $a = cte \neq 0$ alors le mvt est rectiligne uniformement varié.

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

à $t = 4,8s$ $v(4,8) = -0,25 . 4,8 + C_1 \Rightarrow C_1 = v(4,8) + 0,25 . 4,8 = V_0 + 0,25 . 4,8$

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

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 : $x(4,8) = -0,125 . 4,8^2 + 1,514 . 4,8 + C_2 = 0$

donc $C_2 = 0,125 . 4,8^2 - 1,514 . 4,8 = -4,387 \ m.$

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

3) le mobile rebrousse chemin donc $v = 0$

$-0,25t + 1,514 = 0$ donc $t = \frac{1,514}{0,25} = 6,056 \ s$

4)

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

sur $[4,8 ; 6,056 s[$: $a.v < 0$: le mvt est rectiligne uniformement retardé.

sur $]6,056 ; 10 s]$: $a.v > 0$: le mvt est rectiligne uniformement accéléré.

5) $d = d_1 + d_2$

$d_2 = |x(10) - x(6,056)| = |-1,747 - 0,197| = 1,944 m$

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

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

Exercice n°2

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

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

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

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

c'est une branche parabolique de sommet $S(x_S ; y_S)$

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

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

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

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

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

$tg\,\alpha = \left|\frac{V_y}{V_x}\right| = \left|\frac{-2{,}4}{2}\right| = 1{,}2$ donc $\boxed{\alpha = 50{,}19°}$

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

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

représentation : voir feuille annexe.

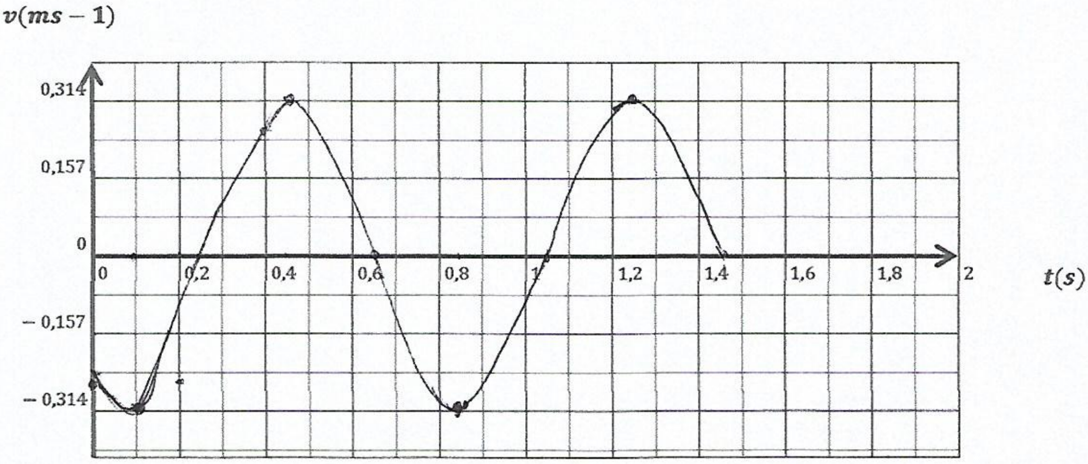
6) . On a : $\|\vec{a}_N\| = \frac{v^2}{R_c}$ alors $R_c = \frac{v^2}{\|\vec{a}_N\|}$

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

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

Feuille annexe à rendre avec la copie

Exercice n°1 physique



Exercice n°2 physique