Université De Monastir Concours de Réorientation Session 2018	Épreuve : Sciences Physiques	Groupe 1

Corrigé et barème de notation

Chimie : (7 points)

Exercice 1 : (3,5 points)

Eléments de réponse	Points
1) a-	0 ,75

Equation chimique		$2\ I^-$	$+\ S_2O_8^{2-}$ →	I_2	$+\ 2\ SO_4^{2-}$
Etat du système	Avancement	Quantité de matière en mol			
Etat initial	0	$C_1.V_1$	$C_2.V_2$	0	0
En cours	x	50.10^{-4}- 2x	50.10^{-6}- x	x	2x
Etat final attendu	x_f	50.10^{-4}- $2x_f$	50.10^{-6}- x_f	x_f	$2x_f$

Eléments de réponse	Points
b- $\frac{n_{(I-)}}{2}=25.10^{-4}mol$ $\frac{n_{(S_{\acute{e}}O_8^{2-})}}{1}=50.10^{-6}mol$ $\frac{n_{(I-)}}{2} > \frac{n_{(S_{\acute{e}}O_8^{2-})}}{1}$, donc $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant. $x_{max} = 50.10^{-6}$ mol = $n(I_2)_{max}$	0,75
2) a- Graphiquement $x_f = 50.10^{-6}$mol.	0,25
b- Les valeurs de l'avancement maximal x_{max} et de l'avancement final x_f de la réaction sont égales. La supposition faite dans la question **1-** est vraie.	0,5
3) a- $v = \frac{dx}{dt}$ **,** elle correspond géométriquement à la pente de la tangente à la courbe à t = 20 min , soit : $v(20) = \frac{(50-30)10^{-6}}{30} = \frac{2}{3}10^{-6} = 0{,}66.10^{-6} mol\,min^{-1}$	0,50
b- La vitesse diminue au cours du temps car la pente de la tangente à la courbe à un instant t diminue au cours du temps.(A un instant $t_2 > t_1$, la pente de la tangente à la courbe à t_2 est inferieur à celle à t_1)	0,5
c- Le fait de prélever une partie du contenu du bêcher ne fait pas varier la vitesse de la réaction car les concentrations des réactifs n'ont pas varié.	0,25

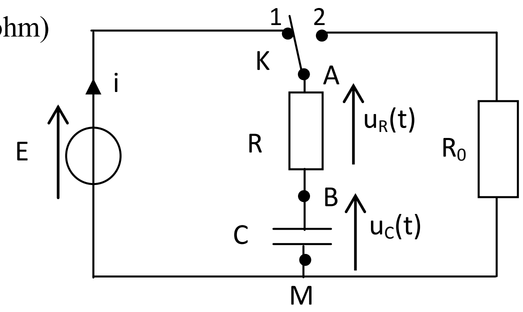
Exercice 2 : (3,5 points)

Eléments de réponse	Points
1) $[H_3O^+]_{S1} = 10^{-pH_1} = 1{,}58 . 10^{-3}$ mol.$L^{-1} < C_1$ ⇒ l'acide ascorbique est faible.	0,5
2) la base est forte ⇒ $C_2 = [OH^-]_{S2}$ ⇒ $[H_3O^+]_{S2} = \frac{K_e}{C_2}$ ⇒ $pH_2 = -\ell ogKe + \ell ogC_2$ ⇒ $pH_2 = 12{,}3$	0,5
3) a- <u>melange(I)</u> - Quantité de matière d'acide apportée par la solution (S_1) : $n_1 = C_1V_1 = 40.10^{-5}$ mol. - Quantité de matière de base apportée par la solution (S_2) : $n_2 = C_2V_2 = 40.10^{-5}$ mol. $n_1 = n_2$ ⇒ le mélange obtenue est à l'équivalence acido-basique.	0,5
b- Le mélange (I) contient, entre autres ions, A^- et Na^+ : Na^+ ion inerte dans l'eau. A^- est une base faible qui réagit avec l'eau selon l'équation : $A^- + H_2O \Leftrightarrow AH + OH^-$ Il se forme un excès de OH^- à l'équivalence ⇒ pH > 7.	0,75

c- <u>melange(II)</u> : Le mélange obtenu est à la demi-équivalence ⇒ pH = pKa = 4,05.	0,5
d- pH = pKa - Son pH reste pratiquement constant lors d'une dilution modérée. - Son pH varie légèrement lors d'une addition modérée d'acide ou de base.	0,75

Physique : (13 points)

Exercice 1 : (5 points)

Eléments de réponse	Points
1) a- $u_R(t) + u_C(t) - E = 0$. Avec $u_R(t) = Ri(t)$ = (loi d'ohm) et $i(t) = \dfrac{dq(t)}{dt}$ avec $q(t) = C\,u_C(t)$ $i(t) = C\dfrac{du_C(t)}{dt}$ => $u_R(t) = Ri(t) = RC\dfrac{du_C(t)}{dt}$. d'où $E = RC\dfrac{du_C(t)}{dt} + u_C(t)$.  $\dfrac{du_C(t)}{dt} + \dfrac{u_C(t)}{RC} = \dfrac{E}{RC}$ de la forme $\dfrac{du_C(t)}{dt} + \alpha.u_C(t) = \beta$ Avec $\alpha = \dfrac{1}{RC}$, $\beta = \dfrac{E}{RC}$	1
b- $u_C(t) = a.e^{b.t} + E$ *A t=0, uc(0) = 0 = a + E => a = -E $*\dfrac{du_C(t)}{dt} = -bE.\,e^{bt}$; $-bE.e^{bt} + \dfrac{E(1-e^{bt})}{RC} = \dfrac{E}{RC} + Ee^{bt}(-b - \dfrac{1}{RC}) = \dfrac{E}{RC}$ $(-b - \dfrac{1}{RC}) = 0 \Rightarrow b = -\dfrac{1}{RC}$	1
c- $\dfrac{du_C(t)}{dt} + \alpha.u_C(t) = \beta \Rightarrow \dfrac{d(E - u_R(t))}{dt} + \alpha.(E - u_R(t)) = \beta \Rightarrow -\dfrac{du_R(t)}{dt} + \alpha.E - \alpha.u_R(t) = \beta = \dfrac{E}{RC} \Rightarrow$ $\dfrac{du_R(t)}{dt} + \alpha u_R(t) = 0$	0,5
d- $R\dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{1}{RC}R.i(t) = 0 \Rightarrow \dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{1}{RC}\,i(t) = 0$	0,25
2) a- τ, correspond à la durée au bout de laquelle l'intensité du courant électrique atteint la valeur $i = 0{,}37.I_{max} = 1{,}2.0,37 = 0{,}44mA \Rightarrow \tau = 0{,}1s$.	0,5
Comme $\tau = R.C$ on a $R = \dfrac{\tau}{C}$; soit $R = 10^4\Omega$	0,5
b- A t=0, $u_C(0) = 0$ et $i(0) = I_{max}$; $E = u_R + u_C \Rightarrow E = u_R(0) + u_C(0) = u_R(0) = R.I_{max}$. Soit $E = 10^4.1{,}2.10^{-3} = 12V$.	0,5
3) À la décharge du condensateur les tensions vérifient la relation : $u_{R0}(t) + u_R(t) + u_C(t) = 0$ ⇔ $R_0.i(t) + R.i(t) + u_C(t) = 0$; d'où $R_0 + R = -\dfrac{uc(t)}{i(t)}$ .Soit : $R_0 = -\dfrac{uc(t)}{i(t)} - R$ $R_0 = -\dfrac{10}{-0{,}1.10^{-3}} - 10^4 = 9.10^4\Omega$.	0,75

Exercice 2 : (5 points)

<table>
<tr><th>Eléments de réponse</th><th>Points</th></tr>
<tr><td>

I-

1) Rapidité du mouvement et persistance de l'image sur la rétine.
Largeur de la bande est constante d'où l'amortissement est négligeable.

$a = \dfrac{\ell}{2} = 4$ mm.

</td><td>3×0,25</td></tr>
<tr><td>

2) En éclairant la corde par une lumière stroboscopique, pour une même fréquence tous les points apparaissent immobiles.

</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>

II-

1) **figure 5-a** : sinusoïde de temps d'un point M de la corde

figure 5-b : sinusoïde des espaces

</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>

2) a- $T = 2.10^{-2}$ s et $\lambda = 20$cm

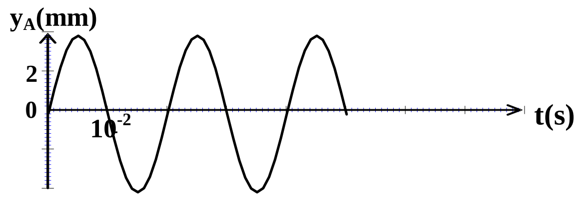
</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>

b- $v = \dfrac{\lambda}{T} \Leftrightarrow v = 10 \text{ m.s}^{-1}$

</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>

3) a-D'après le principe de propagation tout point de la corde reproduit le même mouvement que celui de la source après un retard Θ donc la translation de $y_M(t)$ à l'origine de temps donne celle de A

$y_A = 4.10^{-3}\sin(100\pi t)$



</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>

<u>**Noter Bien**</u> :on ne peut pas utiliser la courbe **5-b** car le dernier ébranlement ne correspond pas au front d'onde.

b- $\begin{cases} t < \dfrac{x}{v} ; & y_M(t) = 0 \\ t > \dfrac{x}{v} ; & y_M(t) = y_A(t-\theta) = a \sin(\omega t - 2\pi x/\lambda) \end{cases}$

$= 4.10^{-3} \sin(100.\pi.t - 10.\pi.x)$

</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>

4) a- à l'instant t_1 $\begin{cases} y_A(t_1) = a\sin(\omega t_1) = 0 & \text{et } t_1 > 2{,}5\,T \\ \dfrac{dy_A}{dt} = a\,\omega\cos(\omega t_1) > 0 \end{cases}$

</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>

Donc $t_1 = kT$ avec $k > 2{,}5$ donc $t_1 = 3T = 6.10^{-2}$s après chaque période la corde reprend la même forme

b- La longueur de la corde est L= 50 cm

$\varphi_M - \varphi_A = -\pi/2 + 2k\pi$ d'où $0 < x = \lambda/4 + k\lambda < 0{,}5$. Donc $-0{,}25 < k < 2{,}25$

$x_0 = 5$ cm ; $x_1 = 25$cm ; $x_2 = 45$cm.

</td><td>0,75</td></tr>
</table>

5) $\varphi_M - \varphi_A = \pi + 2k\pi$ $x = -\lambda/2 + k\lambda = (-v/2N + kv/2N)$ donc $10 < N = (-v+2kv)/2x < 80$ d'où $0,7 < k < 2,1$ donc N = 25 Hz ou N = 75 Hz	0,5

Exercice 3 : (3 points)

Eléments de réponse	**Points**
1) ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{4}_{2}He$. - Conservation du nombre de charge : $84 = Z + 2 \Rightarrow Z = 82$ - Conservation du nombre de masse : $210 = A + 4 \Rightarrow A = 206$ ${}^{A}_{Z}X = {}^{206}_{82}Pb$	4×0,25
2) Cette énergie provient de la perte de masse au cours de cette transformation nucléaire.	0,25
3) a- $W = (m_{Po} - m_{\alpha} - m_X).c^2$.	0,5
b- $m_{Po} = \frac{W}{c^2} + m_X + m_{\alpha}$ $\quad m_{Po} = \frac{5,4}{(3.10^8)^2.931,5} + 205,9295 + 4,0015 = 209,931\,u$	0,5
4) a- γ provient de la désexcitation du noyau ${}^{A}_{Z}X$ formé	0,25
b- $W = \frac{hc}{\lambda}$ $\quad W = 0,04965\ MeV \approx 0,05\ MeV$	2×0,25