

**Corrigé et barème de notation**

Chimie (9 points)						Barème
<b>Exercice 1 : (4,5 points)</b>						
<b>1)a-</b>						
Equation chimique		Ester + Eau $\rightleftharpoons$ Acide + Alcool				<b>0,5</b>
Etat du système	Avancement	Quantité de matière en mol				
Initial	0	$n_0$	$n_0$	0	0	
intermédiaire	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x	
final	$x_f$	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	$x_f$	$x_f$	
<b>b-</b>						
$n_{\text{acide } i} = CV_{Ei} = x_i$						<b>3x0,25</b>
$x_3 = x_4 = x_5 = 2.10^{-2} \text{ mol}$						
$x_f = 2.10^{-2} \text{ mol.}$						
<b>2)a-</b>						
$K = \frac{[\text{acide}]_{\text{éq}} [\text{alcool}]_{\text{éq}}}{[\text{ester}]_{\text{éq}} [\text{eau}]_{\text{éq}}} = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} = \frac{1}{4}$						<b>0,5 + 0,25</b>
or $\tau_f = \frac{x_f}{n_0} \Rightarrow x_f = n_0 \tau_f \Rightarrow \frac{\tau_f}{1 - \tau_f} = 0,5$						
d'où $\tau_f = \frac{1}{3}$						
<b>b-</b>						
$n_0 = \frac{x_f}{\tau_f} = 6.10^{-2} \text{ mol}$						<b>2x0,25</b>
<b>c-</b>						
$n_{E0} = 5n_0 = 0,3 \text{ mol}$						<b>2x0,25</b>
<b>3)a-</b>						
$v_{\text{moy}} = \frac{x_b - x_a}{t_b - t_a}$						<b>3x0,25</b>
$x_b = CV_{Eb} = 7,5.10^{-2} \text{ mol}$						
$x_a = CV_{Ea} = 1,8.10^{-2} \text{ mol}$						
$v_{\text{moy}} = 1,14.10^{-3} \text{ mol. min}^{-1}$						

<b>b-</b> $\tau_f' = \frac{x_b}{\frac{n_{E0}}{2}} = 0,5$	<b>0,25</b>
<b>c-</b> $K = \frac{4x_b^2}{(n_1 - 2x_b)(n_{E0} - 2x_b)} \Rightarrow n_1 = 2x_b + \frac{4x_b^2}{K(n_{E0} - 2x_b)} = 0,75 \text{ mol}$	<b>2x0,25</b>
<b>Exercice 2 : (4,5 points)</b>	<b>Barème</b>
<b>1) a-</b> $C' = \frac{C}{n}$ <p>pour une solution aqueuse d'une monobase forte:</p> $pH - pH' = \log \frac{C}{C'} = \log(n) \Rightarrow n = 10^{pH - pH'}$ <p>pour une solution aqueuse d'une monobase faible et faiblement ionisée:</p> $pH - pH' = \frac{1}{2} \log \frac{C}{C'} = \frac{1}{2} \log(n) \Rightarrow n = 10^{2(pH - pH')}$	<b>3x0,25</b>
<b>b-</b> $\tau_f = \frac{[OH^-]}{C} = \frac{10^{pH - pK_e}}{C}$	<b>2x0,25</b>
<b>c-</b> $\tau_f^2 = \frac{10^{2(pH - pK_e)}}{C^2} = \frac{10^{\log C - pK_b}}{C^2} = \frac{10^{\log C + \log K_b}}{C^2} = \frac{C \cdot K_b}{C^2}$ $\Rightarrow K_b = \tau_f^2 \cdot C$	<b>0,5</b>
<b>2) a-</b> Pour $B_2$ : $n = 10^{pH - pH'} = 10^{12,70 - 12} = 10^{0,7} = 5 \Rightarrow B_2$ est une base forte	<b>0,5</b>
<b>b-</b> $pH = pK_e + \log C_0 \Rightarrow C_0 = 10^{pH - pK_e} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}; \text{ avec } pH = 12,70$	<b>2x0,25</b>
<b>3) a-</b> Pour $B_1$ : $n = 10^{2(pH - pH')} = 10^{2(10,95 - 10,6)} = 10^{0,7} = 5$ Pour $B_3$ : $n = 10^{2(pH - pH')} = 10^{2(10,10 - 9,75)} = 10^{0,7} = 5$ $\Rightarrow B_1$ et $B_3$ sont faibles et faiblement ionisées	<b>0,75</b>
<b>b-</b> $K_{b1} = \tau_{f1}^2 \cdot C_0 = \frac{10^{2(pH - pK_e)}}{C_0} = 1,59 \cdot 10^{-5}; pH = 10,95$ $K_{b3} = \tau_{f3}^2 \cdot C_0 = \frac{10^{2(pH - pK_e)}}{C_0} = 3,17 \cdot 10^{-7}; pH = 10,10$	<b>2x0,25</b>

<p><b>c-</b>  <math>K_{b1} &gt; K_{b3} \Rightarrow B_1</math> est une monobase plus forte que <math>B_3</math></p>	<b>2x0,25</b>
<b>Physique (11 points)</b>	
<b>Exercice 1 : (4,25 points)</b>	<b>Barème</b>
<p><b>A) Expérience 1</b></p> <p><b>1) a-</b>  (A) <math>\rightarrow h_3</math>  (B) <math>\rightarrow h_1</math>  (C) <math>\rightarrow h_2</math></p>	<b>2x0.25</b>
<p><b>b-</b>  (B) <math>\rightarrow</math> régime pseudopériodique  (A) et (C) <math>\rightarrow</math> régime apériodique</p>	<b>2x0.25</b>
<p><b>2) a-</b></p> <p style="text-align: center;"><math>x_0 = 5.10^{-2} \text{ m}</math> et <math>T=0,73 \text{ s}</math></p>	<b>2x0.25</b>
<p><b>b-</b></p> $W = \frac{1}{2} kx_0^2 \Rightarrow k = \frac{2W}{x_0^2} = 15 \text{ N.m}^{-1}$ $T \square T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow m = \frac{T^2 k}{4\pi^2} = 202 \text{ g}$	<b>2x0.25</b>  <b>2x0.25</b>
<p><b>B) Expérience 2</b></p> <p><b>1)</b> La courbe (b) correspond à une résonance floue <math>\Rightarrow h_a &lt; h_b</math>  La courbe (a) correspond à une résonance aigue</p>	<b>2x0.25</b>
<p><b>2) a-</b></p> $N_{rx}^2 = N_0^2 - \frac{h_a^2}{8\pi^2 m^2} \text{ avec } N_0 = \frac{1}{T_0}; h_a = \pi m \sqrt{8(N_0^2 - N_{rx}^2)} = 0,78 \text{ kg.s}^{-1}$	<b>2x0.25</b>
<p><b>b- b1-</b></p> $kx(t) \mapsto \vec{u}_1 [kX_m, \varphi_x]$ $\vec{u}_1 [1,065\text{N}, \varphi_x] \mapsto \vec{u}_1 [10,65 \text{ cm}, \varphi_x]$ $m \frac{d^2x(t)}{dt^2} \mapsto \vec{u}_2 [4\pi^2 N_b^2 m X_{mb}, \varphi_x + \pi]$ $\vec{u}_2 [0,35\text{N}, \varphi_x + \pi] \mapsto \vec{u}_1 [3,5 \text{ cm}, \varphi_x]$ $h_b \frac{dx(t)}{dt} \mapsto \vec{u}_3 \left[ 2\pi N_b h_b X_{mb}, \varphi_x + \frac{\pi}{2} \right]$	<b>0,25</b>

<p><b>b2-</b></p> $F_m = 10 \times 0,1 = 1 \text{ N}$ $2\pi N_b h_b X_{mb} = 0,7 \text{ N} \Rightarrow h_b = 2 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$	<b>0,5</b>
<p><b>Exercice 2 : (3,75 points)</b></p>	<b>Barème</b>
<p><b>1)</b></p> ${}_{51}^{121}\text{Sb} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{53}^{123}\text{I} + x {}_0^1\text{n}$ <p>conservation du nombre de masse <math>121 + 4 = 123 + x</math> ; <math>x = 2</math>  conservation du nombre de charge <math>51 + 2 = 53 + 0</math></p> ${}_{51}^{121}\text{Sb} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{53}^{123}\text{I} + 2 {}_0^1\text{n}$	<b>2x0,25</b>
<p><b>2) a-</b></p> $E_{11} = \Delta mc^2 = 1026 \text{ MeV}$	<b>2x0,25</b>
<p><b>b-</b></p> $\frac{E_{11}}{A_1} = \frac{1026}{121} = 8,48 \text{ MeV par nucléon}; \quad \frac{E_{12}}{A_2} = \frac{1038,9}{123} = 8,45 \text{ MeV par nucléon}$ $\frac{E_{11}}{A_1} > \frac{E_{12}}{A_2} \text{ donc } {}_{51}^{121}\text{Sb} \text{ est plus stable que } {}_{53}^{123}\text{I}$	<b>2x0,25</b>
<p><b>3) a-</b></p> $A_0 = 1,4 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ $T = 13,2 \text{ h}$	<b>2x0,25</b>
<p><b>b-</b></p> $\lambda = \frac{\text{Ln}2}{T} = 5,25 \cdot 10^{-2} \text{ h}^{-1} = 1,46 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = 9,6 \cdot 10^{10} \text{ noyaux}$	<b>2x0,25</b>
<p><b>c-</b></p>	

$A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$ avec $t_1 = 2h$ $A_1 = 1,26.10^6 \text{ Bq}$ $A_2 = A_0 e^{-\lambda t_2}$ avec $t_2 = 74h$ $A_1 = 2,86.10^4 \text{ Bq}$	<b>2x0,25</b>
<b>d-</b> $A_1 \gg A_2 \Rightarrow$ il faut faire la première scintigraphie rapidement pour que les $N_0$ noyaux de $^{123}_{53}\text{I}$ de la dose injectée ne seront pas rapidement désintégrés (T relativement faible)	<b>0,25</b>
<b>e-</b> $W_1 = \left( \frac{A_1}{\lambda} - \frac{A_2}{\lambda} \right) W_0 = 1,34.10^{13} \text{ keV}$	<b>2x0,25</b>
<b>Exercice 3 : (3 points)</b>	<b>Barème</b>
<b>1) Starter - Ballast</b>	<b>2x0,25</b>
<b>2) Phénomène d'auto-induction</b>	<b>0,5</b>
<b>3)</b> - Premier rôle: permet de fournir la haute tension d'amorçage nécessaire à l'allumage de la lampe. - Deuxième rôle: limiteur de courant (empêche la destruction de la lampe) - dipôle RL	<b>2x0,5</b>          <b>0,25</b>
<b>4)</b> - Fermeture du bilame du starter. - Echauffement du gaz du filament de tungstène qui facilitera l'allumage. - Rupture du courant provoquant une impulsion très élevée capable d'allumer la lampe fluorescente.	<b>3x0,25</b>

**Jaafar Slimi : inspecteur générale de l'enseignement préparatoire et secondaire**