

# Correction Bac. Session de contrôle 2013

## Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES

### Section : Mathématiques

#### Chimie : (7 points)

#### Exercice 1 : (3,75 points)

Q	Corrigé	Barème															
1-a	les quantités de matière initialement introduites dans le mélange $n_{o(I^-)} = C_1 V_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $n_{o(Fe^{3+})} = 2 C_2 V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ . Lorsque les réactifs réagissent dans les proportions stœchiométriques $\frac{n_{(I^-)}}{2} = \frac{n_{(Fe^{3+})}}{2} \Rightarrow n_{(I^-)} = n_{(Fe^{3+})}$ OR $n_{o(Fe^{3+})}$ est inférieure à $n_{o(I^-)}$ $Fe^{3+}$ est le réactif limitant.	3 x 0,25															
1-b	b. l'équation de la réaction est : $2 I^- + 2 Fe^{3+} \rightleftharpoons 2 Fe^{2+} + I_2$ <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>t=0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n_{o(I^-)}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n_{o(Fe^{3+})}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0</math></td> <td style="text-align: center;"><math>0</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>t</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n_{o(I^-)} - 2x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n_{o(Fe^{3+})} - 2x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>2x</math></td> <td style="text-align: center;"><math>x</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>t_f</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n_{o(I^-)} - 2x_f</math></td> <td style="text-align: center;"><math>n_{o(Fe^{3+})} - 2x_f</math></td> <td style="text-align: center;"><math>2x_f</math></td> <td style="text-align: center;"><math>x_f</math></td> </tr> </table> $\Rightarrow n_{(I_2)} = x$	$t=0$	$n_{o(I^-)}$	$n_{o(Fe^{3+})}$	$0$	$0$	$t$	$n_{o(I^-)} - 2x$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x$	$2x$	$x$	$t_f$	$n_{o(I^-)} - 2x_f$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_f$	$2x_f$	$x_f$	2x 0, 25
$t=0$	$n_{o(I^-)}$	$n_{o(Fe^{3+})}$	$0$	$0$													
$t$	$n_{o(I^-)} - 2x$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x$	$2x$	$x$													
$t_f$	$n_{o(I^-)} - 2x_f$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_f$	$2x_f$	$x_f$													
1-c	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_{max} = 0 \quad x_{max} = \frac{n_{o(Fe^{3+})}}{2} = 10^{-3} \text{ mol}$ .	0, 25															
2-a	l'eau glacée permet de ralentir considérablement la réaction.	0,25															
2-b	La décoloration du mélange est due à la transformation de toute la quantité de $I_2$ en ions $I^-$	0, 25															
2-c	A l'équivalence $n_{(I_2)} = \frac{n_{(S_2O_3^{2-})}}{2} = \frac{CV}{2} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$	0, 25															
2-d	La composition initiale du mélange dans chaque tube est: $n_{o(I^-)}_{tube} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ ; $n_{o(Fe^{3+})}_{tube} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ . La composition finale du mélange dans chaque tube est: $n_{(I^-)} = 5 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-5} = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $n_{(Fe^{3+})} = 2 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-5} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ ; $n_{(Fe^{2+})} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ et $n_{(I_2)} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$	0,5															
3-a	$n_{(I_2)_f} = x_f = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} < x_{max} = 10 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ . la réaction est donc limitée	0, 25															
3-b	la vitesse de la réaction : Aux instants $t_1 = 0s$ , $v_1 = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot s^{-1}$ et $t_2 = 4s$ , $v_2 = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot s^{-1}$ .	2x 0, 25															
3-c	La vitesse $v_2$ est inférieure à $v_1$ à cause de la diminution de la concentration des réactifs (un facteur cinétique) au cours du temps.	0,25															

#### Exercice 2 (3,25 points)

Q	Corrigé	Barème
1-	$AH + OH^- \rightarrow A^- + H_2O$	0,25
2-a	$C_1 V_A = C_B V_{BE}$ et $C_3 V_A = C_B V_{BE}$ donc $C_1 = C_3$ . $C_1 V_A = C_B V_{BE}$ et $C_2 V_A = 2 C_B V_{BE}$ donc $C_2 = 2 C_1$ .	2 x 0,25

<b>2-b</b>	A même concentration, l'acide le plus fort est celui dont la solution a le pH le plus faible, d'où A <sub>3</sub> H est plus fort que A <sub>1</sub> H. A égal pH, l'acide le moins concentré est le plus fort, d'où A <sub>3</sub> H est plus fort que A <sub>2</sub> H.	<b>0,25</b>
------------	---	-------------

<b>Q</b>	<b>Corrigé</b>	<b>Barème</b>
<b>3-a</b>	<b>3-a.</b> On prélève 10mL de la solution mère à l'aide d'une pipette que l'on verse dans une fiole jaugée de 100mL, puis, on complète avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.	<b>0,25</b>
<b>3-b</b>	Pour le cas d'un acide fort, pH = -logC. Après une dilution au dixième $C'_1 = C_1/10 \Rightarrow \text{pH}'_1 = -\log C'_1 = -\log C_1/10 = -\log C_1 + 1 = \text{pH}_1 + 1$ $\Rightarrow \text{pH}'_1 - \text{pH}_1 = \Delta\text{pH} = 1$	<b>0,25</b>
<b>3-c</b>	$\Delta\text{pH}_{\text{acide A1H}} = 0,5 < 1 \Rightarrow \text{A}_1\text{H}$ est un acide faible $\Delta\text{pH}_{\text{acide A2H}} = 0,5 < 1 \Rightarrow \text{A}_2\text{H}$ est un acide faible	<b>0,25</b>
<b>3-d</b>	$\Delta\text{pH}_{\text{acide A3H}} = 1 \Rightarrow \text{A}_3\text{H}$ est un acide fort ; $C_3 = 10^{-\text{pH}_3} = 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ or $C_1 = C_3 = 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ ; $C_2 = 2 C_3 = 2 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ et $C_B = C_2$	<b>3 x 0,25</b>
<b>4-</b>	La constante d'acidité $K_{a1} = 10^{-\text{pKa1}} = 1,58 \cdot 10^{-5}$ La constante d'acidité $K_{a2} = 10^{-\text{pKa2}} = 5 \cdot 10^{-3}$ $\Rightarrow K_{a1} < K_{a2}$ d'où A <sub>2</sub> H est plus fort que A <sub>1</sub> H	<b>3 x 0,25</b>

## Physique : (13 points)

### Exercice 1 : (6points)

<b>Q</b>	<b>Corrigé</b>	<b>Barème</b>
<b>I-1-a</b>	La courbe C <sub>2</sub> visualise sur Y <sub>2</sub> car Y <sub>2</sub> correspond à la tension aux bornes du conducteur ohmique avec u = Ri et le générateur délivre une tension triangulaire.	<b>0,5</b>
<b>I-1-b</b>	la fréquence N du GBF, on sait que la période T = 810 <sup>-3</sup> s $\Rightarrow N = 125$ Hz	<b>0,25</b>
<b>I-2</b>	la tension $u_{AM} = L \frac{di}{dt}$ et $u_{BM} = -Ri$	<b>2 x 0,25</b>
<b>I-3-a</b>	l'intensité $i = -\frac{u_{BM}}{R}$ , la tension $u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$	<b>0,25</b>
<b>I-3-b</b>	Sur une demi période $u_{BM} = k't \Rightarrow \frac{du_{BM}}{dt} = k'$ par la suite $u_{AM} = -\frac{L}{R} k' = \text{cste}$	<b>0,25</b>
<b>I-3-c</b>	Pour appartenant à l'intervalle [0,2ms] $\Rightarrow u_{AM} = -\frac{L}{R} k'$ vaut 2V et $k' = 2000 \text{V.s}^{-1}$ d'où L = 0,5H.	<b>2 x 0,25</b>

<b>II-1</b>	<p>On complète le schéma de la figure 4</p>	<b>0,25</b>
-------------	---	-------------

Q	Corrigé	Barème
<b>II-2</b>	Le chronogramme ayant l'amplitude la plus petite correspond à $u_R(t)$ , $C_2$ correspond à $u_R(t)$	<b>2 x 0,25</b>
<b>II-3-a</b>	<p>la période <math>T = 20\text{ms}</math> d'où la fréquence <math>N = 50\text{Hz}</math>. <math>U_{\text{max}} = 14\text{V}</math> ; <math>U_{R\text{max}} = 9\text{V}</math>  <math>\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u = \varphi_{uR} - \varphi_u = \omega\Delta t</math> car <math>u_R(t)</math> est en avance de phase sur <math>u(t)</math>.  <math>\Delta\varphi = \frac{2\pi T}{T \cdot 8} = \pi/4 \text{ rad.}</math></p>	<b>4 x 0,25</b>
<b>II-3-b</b>	<p>l'expression de l'intensité <math>i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)</math>, <math>I_m = \frac{u_{RM}}{R} = 18\text{mA}</math>  et <math>\varphi_i = \pi/4 \text{ rad}</math> d'où <math>i(t) = 18 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t + \pi/4)</math>, (i en A et t en s).</p>	<b>2 x 0,25</b>
<b>II-4-a</b>	La puissance consommée est $P = RI^2 = 81 \cdot 10^{-3} \text{ watt.}$	<b>0,25</b>
<b>II-4-b</b>	A la résonance d'intensité $\Delta\varphi = 0$ d'où $P = U \cdot I = U_m \cdot I_m / 2$ ; $P = 126 \cdot 10^{-3} \text{W}$	<b>2 x 0,25</b>
<b>II-5-a</b>	l'éq.diff : $L \frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$	<b>0,25</b>
<b>II-5-b</b>	<p><math>L\omega &lt; \frac{1}{C\omega}</math> car <math>\Delta\varphi</math> est positive <math>\Rightarrow</math> le circuit étudié est capacitif.  <math>L \frac{di}{dt} \Rightarrow \vec{V}_1 (L\omega I_m, \varphi_i + \pi/2)</math> ; <math>Ri \Rightarrow \vec{V}_2 (RI_m, \varphi_i)</math>.  <math>\frac{1}{C} \int i dt \Rightarrow \vec{V}_3 (\frac{I_m}{C\omega}, \varphi_i - \pi/2)</math> ; <math>u(t) \Rightarrow \vec{V} (U_m, 0)</math> avec <math>\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3</math>  <math>L = 0,5\text{H}</math></p>	<b>2 x 0,25</b>

### Exercice 2 : (4 points)

Q	Corrigé	Barème
1	Le spectre brillant est un spectre d'émission du soleil car dans le texte à la 3 <sup>ème</sup> ligne « ...dans le spectre brillant de la lumière solaire »	1
2	Les raies noires étaient dues à l'absorption par divers éléments (H, O, Ca, Na...) présents dans l'atmosphère solaire.	1
3	« La raie émise par le mercure à 253,6nm était réabsorbée par les vapeurs de cet élément »	1

**Exercice 3: (3 points)** « document scientifique »

Q	Corrigé	Barème
1-a	En lumière ordinaire, on observe des rides rectilignes qui se propagent en s'éloignant de la règle. En lumière stroboscopique et pour $N_e=N$ , on observe des rides immobiles (immobilité apparente).	2 x 0,25
1-b	Première méthode : variation de la fréquence de l'onde. Deuxième méthode : modification de la profondeur de l'eau dans la cuve à ondes.	2 x 0,25
2-a	$d= 5\lambda_1 = 70\text{mm}$ ; $\lambda_1 = 14\text{mm}$ .	2 x 0,25
2-b	$V_1 = N_1 \lambda_1 = 0,154\text{m.s}^{-1}$	2 x 0,25
3-	$V_2 = N_2 \lambda_2 = 0,153\text{m.s}^{-1}$ .	0,25
4-	Le milieu étant dispersif car la vitesse $v$ dépend de la fréquence $N$ .	0,5
5-a	$\lambda_2' = 7,05\text{mm}$ ; $\lambda_2'$ est inférieure à $\lambda_2$ .	2 x 0,25
5-b	Changement de la nature du milieu de propagation ; l'expérience ne permet pas de justifier que l'eau est un milieu dispersif	0,75