

**Corrigé du sujet de physique chimie de la section sciences techniques  
(Examen du baccalauréat 2014-session de contrôle)**

**Chimie: (7 points)**

**Exercice 1 : (3,25 points)**

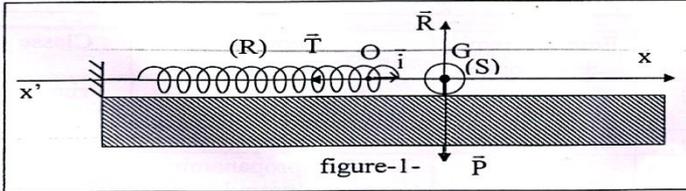
| Q                       | Corrigé   | Barème                    |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
|-------------------------|---|---------------------------|---|-------------|----------------------|--------|----------------------|-------|---|-----|------|--------|---------------------------|--|--|--|--|--|---------|---|-------|--|-------|--|---|--|---|-------|-------|-------------|--|-------------|--|-------|--|-------|-----|
| 1-a-                    | $\tau_f = 0,67$<br>$\tau_f < 1$ , la réaction est limitée   | 2 x 0,25                  |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| 1-b-                    | La réaction est lente   | 0,25                      |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| 2-a                     | <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Equation de la réaction</th> <th>acide</th> <th>+</th> <th>alcool</th> <th><math>\rightleftharpoons</math></th> <th>ester</th> <th>+</th> <th>eau</th> </tr> <tr> <th>Etat</th> <th>x(mol)</th> <th colspan="6">Quantité de matière (mol)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>initial</td> <td>0</td> <td><math>n_0</math></td> <td></td> <td><math>n_0</math></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>final</td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>n_0 - x_f</math></td> <td></td> <td><math>n_0 - x_f</math></td> <td></td> <td><math>x_f</math></td> <td></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </tbody> </table> | Equation de la réaction   |   | acide       | +                    | alcool | $\rightleftharpoons$ | ester | + | eau | Etat | x(mol) | Quantité de matière (mol) |  |  |  |  |  | initial | 0 | $n_0$ |  | $n_0$ |  | 0 |  | 0 | final | $x_f$ | $n_0 - x_f$ |  | $n_0 - x_f$ |  | $x_f$ |  | $x_f$ | 0,5 |
| Equation de la réaction |   | acide                     | + | alcool      | $\rightleftharpoons$ | ester  | +                    | eau   |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| Etat                    | x(mol)  | Quantité de matière (mol) |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| initial                 | 0   | $n_0$                     |   | $n_0$       |                      | 0      |                      | 0     |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| final                   | $x_f$   | $n_0 - x_f$               |   | $n_0 - x_f$ |                      | $x_f$  |                      | $x_f$ |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| 2-b                     | $K = \frac{[\text{ester}]_{\text{éq}} [\text{eau}]_{\text{éq}}}{[\text{acide}]_{\text{éq}} [\text{alcool}]_{\text{éq}}}; K = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2}$ avec $x_f = n_0 \cdot \tau_f$<br>Soit $K = \frac{n_0^2 \cdot \tau_f^2}{n_0^2 \cdot (1 - \tau_f)^2} = \left(\frac{\tau_f}{1 - \tau_f}\right)^2$  | 3x0,25                    |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| 2-c-                    | $K \approx 4$   | 0,25                      |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| 3-                      | A l'équivalence acido-basique: $n_{\text{ac}/t_{10}} = n_b = C \cdot V = n_0 (1 - \tau_f)$<br>$\Rightarrow n_0 = \frac{n_{\text{ac}/t_{10}}}{(1 - \tau_f)} = \frac{C \cdot V}{1 - \tau_f}$ A.N $n_0 = 0,06 \text{ mol}$   | 2x0,25                    |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |
| 4-                      | $\pi_{t_{10}} > K$ le système va évoluer dans le sens 2 (réaction d'hydrolyse)  | 2 x 0,25                  |   |             |                      |        |                      |       |   |     |      |        |                           |  |  |  |  |  |         |   |       |  |       |  |   |  |   |       |       |             |  |             |  |       |  |       |     |

**Exercice 2 : (3,75 points)**

| Q    | Corrigé  | Barème                     |
|------|--|----------------------------|
| 1-a- | <b>Sn   Sn<sup>2+</sup>(C<sub>2</sub>)    Pb<sup>2+</sup>(C<sub>1</sub>)   Pb</b><br>$\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$  | 2 x 0,25                   |
| 2-a- | $E = E^0 - 0,03 \log \pi_i$ ; avec $\pi_i = \pi_1 = \frac{[\text{Sn}^{2+}]}{[\text{Pb}^{2+}]} = \frac{C_2}{C_1} = 1$<br>$E = E^0 = E_1^0 - E_2^0$ A.N: $E = 0,01V$   | 2x0,25                     |
| 2-b- | $E > 0$ donc la lame de Pb est la borne (+) de la pile.  | 2x0,25                     |
| 3-a- | - au niveau de la lame de Pb : réduction ; $\text{Pb}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}$<br>- au niveau de la lame de Sn : oxydation ; $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + 2e^-$   | 2x0,25                     |
| 3-b- | $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{Pb}$  | 0,25                       |
| 3-c- | <b>i-II</b> s'agit de l'électrode d'étain ( Sn); elle est le siège d'une oxydation.<br><b>ii-</b><br>$[\text{Sn}^{2+}]_{t_1} = C_2 + \frac{m}{M_{\text{Sn}} \cdot V_2}$ ; A.N $[\text{Sn}^{2+}]_{t_1} = 13,66 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$<br>$[\text{Pb}^{2+}]_{t_1} = C_1 + \frac{m}{M_{\text{Sn}} \cdot V_1}$ ; A.N $[\text{Pb}^{2+}]_{t_1} = 6,34 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$<br><b>iii-</b> Et1 = E <sub>0</sub> - 0,03logπ <sub>t1</sub> = 0 avec π <sub>t1</sub> = 2,15<br>Donc, la pile ne débite plus de courant électrique dans le circuit extérieur<br>(On peut aussi comparer π <sub>t1</sub> et K) | 2x0,25<br>2x0,25<br>2x0,25 |

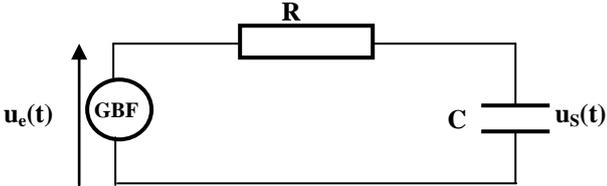
**Physique : (13 points)**

**Exercice 1 : (6,5 points)**

| Q    | Corrigé   | Barème           |
|------|---|------------------|
| 1-a- | <p><b>Expérience 1</b></p>  <p align="center">figure-1-</p>   | <b>2x0,25</b>    |
| 1-b- | <p>R.F.D : <math>\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \cdot \vec{a}</math><br/>           Par projection suivant <math>(x'x)</math> :<br/> <math>-k \cdot x(t) = m \cdot \frac{d^2x(t)}{dt^2}</math>, alors <math>\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{k}{m} x(t) = 0</math><br/> <math>\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \beta x(t) = 0</math> d'où <math>\beta = \frac{k}{m}</math></p> | <b>3x0,25</b>    |
| 1-c- | <p><math>X = a \sin(2\pi N_0 t + \varphi_x) \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} = -(2\pi N_0)^2 \cdot X \Rightarrow x \cdot \left[ -(2\pi N_0)^2 + \frac{k}{m} \right] = 0 \quad \forall t</math><br/> <math>\Rightarrow N_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}</math> A.N : <math>N_0 = 1,6\text{Hz}</math></p>   | <b>2x0,25</b>    |
| 2-a- | <p><math>E = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2</math></p>   | <b>0,25</b>      |
| 2-b- | <p><math>\frac{dE}{dt} = \frac{1}{2} m \cdot 2 \cdot v \cdot \frac{dv}{dt} + \frac{1}{2} k \cdot 2 \cdot x \cdot \frac{dx}{dt} = m v \cdot \left[ \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m} \cdot x \right] = 0</math> d'où <math>E = \text{constante}</math> ; le système <math>\{(S), (R)\}</math> est conservatif.</p>   | <b>0,5</b>       |
| 2-c- | <p><math>E = \frac{1}{2} k a^2 \Rightarrow a = \sqrt{\frac{2E}{k}}</math> A.N : <math>a = 5\text{cm}</math></p>   | <b>2 x 0, 25</b> |
| 3-   | <p>A <math>t=0</math>, <math>x = a = a \cdot \sin(\varphi_x) \Rightarrow \sin(\varphi_x) = 1</math> d'où <math>\varphi_x = \frac{\pi}{2} \text{rad}</math></p>  | <b>0,5</b>       |
| 1-   | <p><b>Expérience 2</b><br/>           Les oscillations sont forcées car la fréquence des oscillations sont imposée par l'excitateur.</p>  | <b>0,5</b>       |
| 2-a  | <p>C'est la résonance d'élongation.</p>   | <b>0,25</b>      |
| 2-b  | <p><math>X_m</math> est maximale lorsque <math>f(N) = 4\pi^2 h^2 N^2 + (k - 4\pi^2 m N^2)^2</math> est minimale.<br/> <math>\frac{df(N)}{dt} = 0</math> d'où <math>N_1 = \sqrt{N_0^2 - \frac{h^2}{8\pi^2 m^2}}</math></p>   | <b>0,5</b>       |
| 3-a- | <p><math>N_1 &lt; N_0</math> donc la courbe (<math>\mathcal{E}_1</math>) correspond aux variations de <math>X_m</math> en fonction de <math>N</math>.</p>   | <b>0, 25</b>     |
| 3-b- | <p><math>h = \sqrt{8\pi^2 m^2 (N_0^2 - N_1^2)}</math> avec <math>N_1 = 1,4\text{Hz}</math> ; A.N : <math>h = 1,36 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}</math><br/>           pour <math>N = N_0</math>, <math>F_m = 2 \cdot \pi N_0 h X_m = h \cdot V_m</math> A.N : <math>F_m = 1,2\text{N}</math></p>   | <b>1</b>         |
| 3-c- | <p>A la résonance de vitesse <math>F(t)</math> est en quadrature avance sur <math>x(t)</math>.<br/>           Comme <math>\varphi_F = 0</math> alors <math>\varphi_x = -\frac{\pi}{2} \text{rad}</math></p>   | <b>0,5</b>       |

**Corrigé du sujet de physique chimie de la section sciences techniques  
(Examen du baccalauréat 2014-session de contrôle)**

**Exercice 2 : (4 points)**

| Q    | Corrigé  | Barème    |
|------|--|-----------|
| 1-   | On appelle filtre électrique, tout quadripôle qui ne transmet que les signaux électriques dont les fréquences sont comprises dans un domaine de fréquences déterminées.  | 0,5       |
| 2-   | - passif; absence de tout élément actif dans le circuit.<br>- passe bas ; en effet : d'après l'expression de $U_{Sm}$ , le filtre est passant pour les basses fréquences et non passant pour les hautes fréquences. Il s'agit d'un filtre passe bas. | 4 x 0, 25 |
| 3-   |   | 0,5       |
| 4-   | Pour $T = \frac{1}{\sqrt{2}}$ on a $N=N_c \Rightarrow 1 + (2\pi N_c RC)^2 = 2$ d'où $N_c = \frac{1}{2\pi RC}$  | 0,5       |
| 5-a- | $U_{E_{max}} = \frac{U_{S_{max}/maximale}}{T_0} = 4V$  | 2x0, 25   |
| 5-b  | Pour $N = N_c$ on a $U_{S_{max}} = \frac{U_{E_{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2,8V$ d'où $N_c = 900Hz$ .<br>$C = \frac{1}{2\pi R N_c}$ ; A.N : $C = 3,68.10^{-7}F$  | 2x0,5     |

**Exercice 3 : (2,5points)**

| Q    | Corrigé   | Barème |
|------|---|--------|
| 1-   | La propagation d'une onde mécanique se fait sans transport de matière « le mouvement de l'onde est celui d'un état de la matière et non de la matière ... » | 0,5    |
| 2-a- | La direction de la déformation de la surface de l'eau est perpendiculaire à celle de la propagation de l'onde.  | 0,5    |
| 2-b- | Il s'agit d'une onde transversale.  | 0,5    |
| 2-c- | Dilution d'énergie.   | 0,5    |
| 3-   | Longitudinale.<br>« ....qui subissent seulement de petites oscillations dans la direction de propagation de l'onde ».                                       | 0,5    |