

## Correction : SESSION DE CONTROLE 2006

Exercice de chimie n°1 : (4 points)																										
Correction					Recommandations	Barème																				
1-a- nombre de moles d'acide restant : $n_{Ac.Restant} = n_{Ac.dosé} = C.V$ nombre de moles d'acide ayant réagi : $n_{Ac.Réagi} = n_{Ac.initial} - n_{Ac.Restant}$ $n_{Ac.Réagi} = n_0 - C.V$ $n_{ester\ formé} = n_E = n_{Ac.Réagi} = n_0 - C.V$					$\leftarrow 0,25$ $\leftarrow 0,5$ $\leftarrow 0,25$	1																				
ou bien $acide + alcool \xrightleftharpoons[2]{1} eau + ester$ instant t=0 $n_0$ $n_0$ 0    0 (mol) instant t>0 $n_0-x$ $n_0-x$ x    x (mol)					$\leftarrow 0,5$																					
$n_0-x = C.V$ d'où $x = n_0 - C.V$					$\leftarrow 0,25 + 0,25$																					
b- * <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Tube n°</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t (min)</td> <td>20</td> <td>50</td> <td>80</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>V (mL)</td> <td>16,5</td> <td>11,5</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>n_E</math> (<math>10^{-3}</math> mol)</td> <td>17</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>					Tube n°	1	2	3	4	t (min)	20	50	80	90	V (mL)	16,5	11,5	10	10	$n_E$ ( $10^{-3}$ mol)	17	27	30	30	Chaque valeur sur 0,25	1 (4x0,25)
Tube n°	1	2	3	4																						
t (min)	20	50	80	90																						
V (mL)	16,5	11,5	10	10																						
$n_E$ ( $10^{-3}$ mol)	17	27	30	30																						
* Aux instants de dates $t_1 = 80$ min et $t_2 = 90$ min, $n_E$ (ou bien V) est constant d'où la composition du mélange est la même : le système est à l'équilibre.						0,5																				
2° $K = \frac{[ester]_{équilibre} \cdot [eau]_{équilibre}}{[acide]_{équilibre} \cdot [alcool]_{équilibre}}$ $K = 2,25$						1																				
3° $acide + alcool \xrightleftharpoons[2]{1} eau + ester$ $\pi > K$ d'où le système évolue dans le sens inverse. ou bien : En ajoutant de l'eau, le système va évoluer dans le sens inverse.						0,5																				

Exercice de chimie n°2 : (3 points)						
Correction					Recommandations	Barème
1° <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">                         (5) : Dihydrogène sous une pression <math>P = 1</math> atm                     </div> <div style="text-align: center;">                         (4) : Fil de platine                     </div> <div style="text-align: center;">                         (1) : Electrode en cobalt Co                     </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">                         (7) : Solution aqueuse (<math>S_2</math>) d'acide chlorhydrique de concentration <math>C_2 = 1</math> mol.L<sup>-1</sup>.                     </div> <div style="text-align: center;">                         (3) : Pont salin                     </div> <div style="text-align: center;">                         (2) : Solution aqueuse (<math>S_1</math>) de sulfate de cobalt (<math>Co^{2+} + SO_4^{2-}</math>) de concentration <math>C_1 = 1</math> mol.L<sup>-1</sup> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">                         (6) : Platine platiné                     </div> <div style="text-align: center;">                         (D)                     </div> </div>						0,75
b- $E_i = E^\circ$ car $\alpha = 1$ donc $E^\circ = E^\circ_{(Co^{2+}/Co)} - E^\circ_{(H^+/H_2)} = -0,28$ V ; $E^\circ_{(H^+/H_2)} = 0$ . $E^\circ_{(Co^{2+}/Co)} = -0,28$ V.					Justification : 0,25 Valeur : 0,25	0,5
2° a) $Ni + Co^{2+} \xrightleftharpoons[2]{1} Ni^{2+} + Co$					1 seule flèche : 0,25	0,5
b) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>E_2 = E^\circ_2 - 0,03 \cdot \log \left( \frac{[Ni^{2+}]}{[Co^{2+}]} \right)</math></li> </ul>					$\leftarrow 0,25$	

$E_2 = -0,02 - 0,03 \cdot \log \left( \frac{[0,1]}{[0,01]} \right)$ $E_2 = -0,05 \text{ V}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Equation de la réaction spontanée :  <math display="block">\text{Ni}^{2+} + \text{Co} \rightarrow \text{Ni} + \text{Co}^{2+}</math> </li> </ul>	← 0,25 ← 0,25	0,75  0,5
--	------------------	-----------------

Exercice de physique n°1 : (3 points)		
Correction	recommandations	Barème
1-a- Phénomène d'interférences mécaniques dû à la superposition de deux ondes progressives provenant de $O_1$ et $O_2$ .		0,5
b- Les deux ondes issues de $O_1$ et $O_2$ se superposent en phase au point I. L'interférence est constructive ; donc le point I appartient à une frange d'amplitude maximale.		0,5
$2^{\circ} y_{M/O_1}(t) = X_m \cdot \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$ $y_{M/O_2}(t) = X_m \cdot \sin\left(\omega t - \frac{2\pi(d-x)}{\lambda}\right)$ $y_M(t) = y_{M/O_1}(t) + y_{M/O_2}(t) = 2X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{\pi d}{\lambda}\right) \sin\left(\omega t - \frac{\pi d}{\lambda}\right)$		1
$3^{\circ} A = 2X_m \left  \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{\pi d}{\lambda}\right) \right  = 2X_m$ $x = k \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{d}{2} \text{ avec } 0 < x < d \text{ d'où}$ $0 < k \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{d}{2} < d ; k \in \mathbb{Z}$ $-4 < k < 4 \Rightarrow k \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} \text{ soient 7 points qui vibrent avec une amplitude maximale.}$	Démarche : 0,5  Enlever 0,25 si $-4 \leq k \leq 4$ (9 points)	1

Exercice de physique n°2 : (5 points)		
Correction	recommandations	Barème
10/ a) $A \rightarrow \infty ; R_e \rightarrow \infty ; R_S \rightarrow 0 ; \vec{i} = \vec{i}^+ = 0$	4x0,25	1
b) $u_S = -\frac{q}{C}$ et $u_e = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow u_S = -\frac{1}{RC} \int u_e \cdot dt$ Montage intégrateur.		1,5
$2^{\circ}$ a) La tension de sortie $u_S$ est en quadrature avancée de phase par rapport à $u_e$ . Donc $(C_2)$ correspond à $u_S(t)$ .		0,5
b) $u_e(t) \rightarrow (C_1), \omega = 500 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}, U_{e \max} = 4 \text{ V}$ . donc : $u_e(t) = 4 \cdot \sin(500t)$ . $u_S(t) \rightarrow (C_2), U_{S \max} = 3 \text{ V}, \varphi_{u_S} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ . donc : $u_S(t) = 3 \cdot \sin\left(500t + \frac{\pi}{2}\right)$		1
c) $U_{S \max} = \frac{U_{e \max}}{R \cdot C \cdot \omega} \Rightarrow C = \frac{U_{e \max}}{R \cdot U_{S \max} \cdot \omega}$ $C = \frac{4}{10^3 \cdot 3 \cdot 500} = 2,66 \mu\text{F}$		1

Exercice de physique n°3 : (5 points)		
Correction	Recommandations	Barème
1°) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.	For mule : 0,25	0,5
<p>2°) a) <math>\Delta E_C]_A^B = E_C(B) - E_C(A)</math></p> <p><math>\Delta E_C]_A^B = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow \Delta E_C]_A^B = 0,275 \text{ J.}</math></p> <p><math>W\Phi]_A^B = \ \Phi\  \cdot \ \vec{AB}\  \Rightarrow W\Phi]_A^B = 0,300 \text{ J}</math></p>	<p>← 0,25 exp.</p> <p>← 0,25 AN</p> <p>← 0,25 exp.</p> <p>← 0,25 AN</p>	1
<p>b) <math>W\Phi]_A^B = 0,300 \text{ J} &gt; \Delta E_C]_A^B = 0,275 \text{ J}</math> donc il existe une force de frottement <math>\phi</math> qui dissipe l'énergie et <math>W(\phi) &lt; 0</math>.</p> <p>Les caractéristiques de <math>\phi</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Direction : la droite passant par A et B.</li> <li>▪ Sens : opposé au mouvement.</li> <li>▪ <math>\ \phi\  = -W(\phi) / \ \vec{AB}\  = (W\Phi]_A^B - \Delta E_C]_A^B) / \ \vec{AB}\ </math></li> </ul> <p><math>\ \phi\  = 0,122 \text{ N.}</math></p>	<p>← 0,25 comparaison.</p> <p>← 0,25 <math>W(\phi) &lt; 0</math></p>	1,5
<p>B] 1°) <math>E_m = E_{PP} + E_{Pe} + E_C</math></p> <p><math>= E_{P0} + \frac{1}{2} K x^2 + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V^2</math></p>		0,75
<p>2°) a) <math>\frac{dE_m}{dt} = 0</math> ce qui donne: <math>\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m_1 + m_2} \cdot x = 0</math>, le mouvement est rectiligne sinusoïdal.</p> <p><math>\omega_0^2 = \frac{K}{m_1 + m_2}</math> ; <math>T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}</math></p>	Accepter RFD	0,75
<p>b) <math>T_0^2 = \frac{4\pi^2 (m_1 + m_2)}{K}</math></p> <p>Expression de <math>m_2</math> : <math>m_2 = \frac{K \cdot T_0^2}{4\pi^2} - m_1</math>.</p> <p><math>m_2 = 300 \text{ g.}</math></p>	<p>← 0,25 exp.</p> <p>← 0,25 AN</p>	0,5