

EXERCICE I : BARÈME SUR 10 POINTS TOTAL OBTENU : /10

Question	Éléments attendus	Barème	Points obtenus
1.1	$\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ $K_{A_1} = \frac{[\text{NO}_2^-]_{\text{éq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{HNO}_2]_{\text{éq}}}$	0,5 0,5	/1
1.2	$\text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) = \text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ $K_{A_2} = \frac{[\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{HCOOH}]_{\text{éq}}}$	0,5 0,5	/1
1.3	Diagramme correct pour chaque couple	2 x 1	/2
1.4	HNO_2 prédomine avec $\text{pH}_1 < \text{pK}_{A_1}$ HCOO^- prédomine avec $\text{pH}_2 > \text{pK}_{A_2}$	0,5 0,5	/1
2.1	$n_1 = C_1 \cdot v = 0,20 \times 200 \cdot 10^{-3} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $n_2 = C_2 \cdot v = 0,40 \times 200 \cdot 10^{-3} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	0,5 0,5	/1
2.2	$\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq}) = \text{NO}_2^-(\text{aq}) + \text{HCOOH}(\text{aq})$	0,5	/0,5
2.3	Tableau d'avancement complet et correct	0,5	/0,5
2.4	$[\text{NO}_2^-]_{\text{éq}} = \frac{x_f}{2 \cdot V} = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $[\text{HCOOH}]_{\text{éq}} = \frac{x_f}{2 \cdot V} = 8,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $[\text{HNO}_2]_{\text{éq}} = \frac{n_1 - x_f}{2 \cdot V} = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $[\text{HCOO}^-]_{\text{éq}} = \frac{n_2 - x_f}{2 \cdot V} = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0,5 0,5 0,5 0,5	/1,5
2.5	$\text{pH}_3 = \text{pK}_{A_1} + \log \frac{[\text{NO}_2^-]_{\text{éq}}}{[\text{HNO}_2]_{\text{éq}}} = 4,0$ $\text{pH}_3 = \text{pK}_{A_2} + \log \frac{[\text{HCOO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{HCOOH}]_{\text{éq}}} = 4,0$ Conclusion cohérente	0,5 0,5 0,5	/1,5

EXERCICE II : BARÈME SUR 10 POINTS **TOTAL OBTENU :** **/10**

Question	Éléments attendus (-0,5 maxi pour C.S.)	Barème	Points obtenus
1.1.	$i = \frac{dq}{dt}$ $q = C \times u_C$	1 1	/2
1.2.	$u_R = R \times i$ $u_R = R \times C \times \frac{du_C}{dt}$	0,5 0,5	/1
1.3.	Loi des mailles : $u_R + u_C = 0$ Démonstration correcte de $\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{\tau} \times u_C = 0$	0,5 0,5	/1
1.4.	Toute analyse dimensionnelle correcte et rigoureuse menant à $[\tau] = T$	1	/1
1.5.	$R = \frac{\Delta t}{5 \times C} = 240 \Omega$ avec explications	1	/1
2.1.	Conversion d'énergie mécanique en énergie électrique	1	/1
2.2.	$E_{\max} = \frac{1}{2} \times C \times U_0^2$ $E_{\max} = 6,5 \text{ J}$ $E_{\max} < 12 \text{ J}$ donc valeur conforme aux performances annoncées	0,5 0,5 0,5	/1,5
2.3.	Utilisation de la donnée 8mJ/h $\Delta t = \frac{E_{\max}}{8 \times 10^{-3}}$ $\Delta t = 810 \text{ h} \simeq 5 \text{ semaines} ;$ valeur conforme	0,5 0,5 0,5	/1,5