

Classe : TS2

Prénom :

NOTE : /20

## EXERCICE I : BARÈME SUR 8 POINTS

TOTAL OBTENU :

/8

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 0,5	/1
1.4	$\text{HNO}_2$ prédomine avec $\text{pH}_1 < \text{pK}_{A_1}$ $\text{HCOO}^-$ prédomine avec $\text{pH}_2 > \text{pK}_{A_2}$	0,25 0,25	/0,5
2.1	$n_1 = C_1 \cdot v = 0,20 \times 200 \cdot 10^{-3} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ $n_2 = C_2 \cdot v = 0,40 \times 200 \cdot 10^{-3} = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	0,25 0,25	/0,5
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	/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 12 POINTS**      **TOTAL OBTENU :**      **/12**

Question	Éléments attendus (-0,25 maxi pour C.S.)	Barème	Points obtenus
<b>1.</b>	Choix de la bonne relation (0 si non justifié) Justification	<b>0,5</b> <b>1</b>	<b>/1,5</b>
<b>2.1.</b>	6 longueurs d'onde correctes (-0,25 par erreur)	<b>1</b>	<b>/1</b>
<b>2.2.1.</b>	Démonstration mathématiquement correcte et aboutie	<b>1</b>	<b>/1</b>
<b>2.2.2.</b>	$v = c \left( \frac{\lambda'_\beta}{\lambda_{0\beta}} - 1 \right) = 1,30 \cdot 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	<b>0,5</b>	<b>/0,5</b>
<b>2.2.3.</b>	Calcul de $\epsilon = \frac{ v - v_{rel} }{v_{rel}} = 2,4\% < 5\%$ Conclusion cohérente	<b>0,25</b> <b>0,25</b>	<b>/0,5</b>
<b>2.3.1.</b>	$\lambda' > \lambda_0$ Conclusion	<b>0,5</b> <b>0,5</b>	<b>/1</b>
<b>2.3.2.</b>	3 valeurs de $z$ correctes	<b>0,75</b>	<b>/0,75</b>
<b>2.3.3.</b>	Calcul de la moyenne des $z$ $z = 4,12\%$	<b>0,5</b> <b>0,25</b>	<b>/0,75</b>
<b>2.3.4.</b>	Démonstration mathématiquement correcte et aboutie	<b>0,5</b>	<b>/0,5</b>
<b>2.3.5.</b>	$v = z \cdot c = 1,24 \cdot 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Plus précise car tient compte de toutes les raies	<b>0,5</b> <b>0,5</b>	<b>/1</b>
<b>3.1.</b>	Méthode rigoureuse avec deux points sur la droite $H = 64 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Mpc}^{-1}$	<b>0,5</b> <b>0,5</b>	<b>/1</b>
<b>3.2.</b>	Démonstration correcte de $d = \frac{z \cdot c}{H}$ $d = 1,9 \cdot 10^2 \text{ Mpc} = 5,9 \cdot 10^{15} \text{ m}$	<b>0,5</b> <b>1</b>	<b>/1,5</b>
<b>4.1.</b>	Spectre correct identifié avec justification (0 sinon)	<b>0,5</b>	<b>/0,5</b>
<b>4.2.</b>	TGS912Z356 plus éloignée car effet Doppler plus important (justifié à partir des $\lambda$ ) donc vitesse plus grande donc distance plus grande par la loi de Hubble	<b>0,5</b>	<b>/0,5</b>