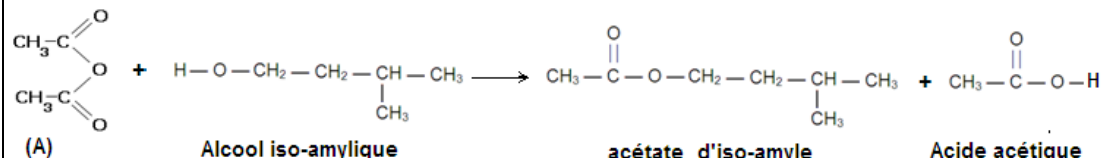
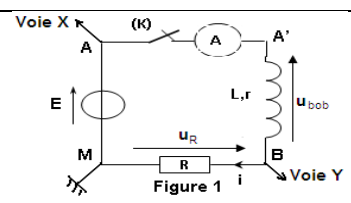




**Correction de l'épreuve de sciences physiques  
(groupe n°2)**

Page 1	Corrigé	Barème
Chimie - Exercice n°1 (4,5 points)	<p>1) a- Pour B<sub>1</sub> on a ; (pH<sub>éq</sub>)<sub>1</sub> = 7 → B<sub>1</sub> est une monobase forte. → 0,5            Pour B<sub>2</sub> on a ; (pH<sub>éq</sub>)<sub>2</sub> = 5,75 &lt; 7 → B<sub>2</sub> est une monobase faible.</p>	
	<p>b- pH<sub>i</sub>(B<sub>1</sub>) = pK<sub>e</sub> + logC<sub>B</sub> = 12 → C<sub>B</sub> = 10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>. → 0,75            C<sub>B</sub>V<sub>B</sub> = C<sub>A</sub>V<sub>Aéq</sub> → C<sub>A</sub> = 10<sup>-2</sup> mol.L<sup>-1</sup>.            pK<sub>a</sub>(B<sub>2</sub>H<sup>+</sup>/B<sub>2</sub>) = pH<sub>demi-équivalence</sub> = 9,2.</p>	
	<p>2) * Pour B<sub>1</sub>: OH<sup>-</sup> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> → 2H<sub>2</sub>O            K<sub>1</sub> = <math>\frac{1}{K_e} = 10^{14}</math> → Cette réaction est pratiquement totale → 0,5            → à l'équivalence le milieu est neutre → (pH<sub>éq</sub>)<sub>1</sub> = 7</p>	
	<p>* Pour B<sub>2</sub>: B<sub>2</sub> + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> → B<sub>2</sub>H<sup>+</sup> + H<sub>2</sub>O            K<sub>2</sub> = <math>\frac{[B_2H^+]}{[B_2][H_3O^+]} = \frac{1}{K_{a(B_2H^+/B_2)}} = 1,58 \cdot 10^5</math> → Cette réaction est pratiquement totale → à            l'équivalence, le milieu est équivalent à une solution de monoacide faible (B<sub>2</sub>H<sup>+</sup>) → 0,5            → (pH<sub>éq</sub>)<sub>2</sub> = <math>\frac{1}{2}(pK_{a(B_2H^+/B_2)} - \log C)</math> avec <math>C = \frac{C_B \cdot V_B}{V_B + V_{Aéq}} = 5 \cdot 10^{-3}</math> mol.L<sup>-1</sup>            → (pH<sub>éq</sub>)<sub>2</sub> = 5,75</p>	
	<p>3) Au-delà de l'équivalence et pour les deux dosages, on a : <math>[H_3O^+] = \frac{C_A \cdot V_A - C_B \cdot V_B}{V_A + V_B}</math>            → Les deux mélanges auront des pH égaux à : <math>-\log\left(\frac{C_A \cdot V_A - C_B \cdot V_B}{V_A + V_B}\right)</math>. → 0,5            → Pour V<sub>A</sub> = 20 mL, on aura : pH = 2,48.</p>	
	<p>4) a- Propriétés d'une solution tampon :            - le pH diminue très faiblement suite à l'addition de quantités modérées d'acide fort ou faible ;            - le pH augmente très faiblement suite à l'addition de quantités modérées de base forte ou faible ;            - le pH ne varie pratiquement pas suite à une dilution modérée. → 0,25</p>	
	<p>b- Pour préparer une solution tampon, il faut utiliser la solution de mono base faible. → 0,25</p>	
	<p>c- * Pour l'expérience 1 ; il s'agit d'un dosage :            → pH = 9,2 = pK<sub>a</sub>(B<sub>2</sub>H<sup>+</sup>/B<sub>2</sub>) → le volume d'acide ajouté correspond à la demi-équivalence            → V<sub>A1</sub> = <math>\frac{1}{2} \left( \frac{C_B \cdot V_B}{C_A} \right) = 10</math> mL → On remplit la burette une seule fois. → 0,5</p>	
	<p>* Pour l'expérience 2 ; Il s'agit de la dilution d'une solution d'une solution de monobase faible → pH = <math>\frac{1}{2}(pK_e + pK_{a(B_2H^+/B_2)} + \log \frac{C_B \cdot V_B}{V_B + V_e})</math> → V<sub>e</sub> = 12,66 L → 0,5            → Il faut remplir la burette 507 fois ; ce qui est fastidieux.            * La première expérience est la plus simple à réaliser. → 0,25</p>	

Page 2	Corrigé	Barème																																
Exercice n°2  Chimie	1) $n_{Ac} = \frac{m_{Ac}}{M_{Ac}} = \frac{d_{Ac} \cdot \rho_e \cdot V_{Ac}}{60} = 0,15 \text{ mol}$	0,5																																
	2) a- Les propriétés de cette réaction sont : lente, limitée et athermique	0,5																																
	b- <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 20%;">acide acétique</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">+</td> <td style="width: 20%;">alcool</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><math>\rightleftharpoons</math></td> <td style="width: 10%;">ester</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">+</td> <td style="width: 15%;">eau</td> </tr> <tr> <td>t = 0s,</td> <td style="text-align: center;">0,15</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,15</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0 mol</td> </tr> <tr> <td>t &gt; 0s</td> <td style="text-align: center;">0,15 - x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,15 - x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x</td> <td></td> <td style="text-align: center;">x mol</td> </tr> <tr> <td>t éq</td> <td style="text-align: center;">0,15 - x<sub>éq</sub></td> <td></td> <td style="text-align: center;">0,15 - x<sub>éq</sub></td> <td></td> <td style="text-align: center;">x<sub>éq</sub></td> <td></td> <td style="text-align: center;">x<sub>éq</sub> mol</td> </tr> </table>		acide acétique	+	alcool	$\rightleftharpoons$	ester	+	eau	t = 0s,	0,15		0,15		0		0 mol	t > 0s	0,15 - x		0,15 - x		x		x mol	t éq	0,15 - x <sub>éq</sub>		0,15 - x <sub>éq</sub>		x <sub>éq</sub>		x <sub>éq</sub> mol	0,5
		acide acétique	+	alcool	$\rightleftharpoons$	ester	+	eau																										
	t = 0s,	0,15		0,15		0		0 mol																										
	t > 0s	0,15 - x		0,15 - x		x		x mol																										
	t éq	0,15 - x <sub>éq</sub>		0,15 - x <sub>éq</sub>		x <sub>éq</sub>		x <sub>éq</sub> mol																										
	c- $K = \frac{[\text{ester}]_{\text{éq}} \cdot [\text{eau}]_{\text{éq}}}{[\text{ac. acétique}]_{\text{éq}} \cdot [\text{alcool}]_{\text{éq}}} = \frac{x_{\text{éq}}^2}{(0,15 - x_{\text{éq}})^2} \Rightarrow x_{\text{éq}} = \frac{0,15 \cdot \sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}} = 0,10 \text{ mol}$	0,5																																
	d- Le rendement de la réaction est : $\rho = \tau_f = \frac{0,10}{0,15} = 0,66$	0,25																																
	3) <b>Opération 1</b> : l'ajout du catalyseur peut accélérer la réaction mais, il ne modifie pas le rendement de la réaction.	0,5																																
<b>Opération 2</b> : En éliminant l'eau au fur et à mesure de sa formation, l'équilibre se déplace dans le sens direct → le rendement de la réaction augmente.																																		
4) a- (A) est anhydride d'acide.	0,25																																	
b- 	0,5																																	
Cette réaction est rapide et totale.																																		

Page 2	Corrigé	Barème
Physique - Exercice n°1 (4,5 points)	1) a- 	0,5
	b- Comme $u_{BM} = u_R = R \cdot i$ et comme la présence de la bobine cause un retard dans l'établissement du courant, alors : la <u>courbe 2</u> → $u_{BM}$ et la <u>courbe 1</u> → $u_{AM}$ .	0,5
	c- $E = 6V$	0,25
	2) $E - u_{BM} - u_{bob} = 0 \rightarrow u_{BM} + r \frac{u_{BM}}{R} + L \frac{d}{dt} \left( \frac{u_{BM}}{R} \right) = E \rightarrow L \frac{du_{BM}}{dt} + (R+r) \cdot u_{BM} = R \cdot E$ $\rightarrow \tau \cdot \frac{du_{BM}}{dt} + u_{BM} = \left( \frac{R}{R+r} \right) \cdot E$ avec $\tau = \frac{L}{R+r}$	0,75
	3) a- $U_0$ est la valeur de $u_{BM}$ (ou de $u_R$ ) en régime permanent. Elle est égale à <b>5,5 V</b> .	0,5
b- $R = \frac{U_0}{I_0} = \frac{5,5}{0,05} = 110 \Omega$	0,5	
4) En régime permanent, on a : $\frac{du_{BM}}{dt} = 0 \rightarrow U_0 = \left( \frac{R}{R+r} \right) \cdot E \rightarrow r = \left( \frac{E}{U_0} - 1 \right) \cdot R = 10 \Omega$	0,75	
5) Graphiquement on a ; $\tau = 5ms \rightarrow L = \tau \cdot (R+r) = 0,6 H$	0,75	

1) Pour  $N = 25 \text{ Hz} = \frac{N}{2}$ , on observe des rides circulaires (de même centre S) immobiles. → 0,5

2)

a-  $\frac{dy_s}{dt} = 2.10^{-3} \times 100 \times \pi \cdot \cos(100\pi t + \pi) \rightarrow \text{à } t = 0 \text{ s, on a : } \left. \frac{dy_s}{dt} \right|_{t=0} = -0,628 \text{ m.s}^{-1}$   
 $\rightarrow$  la source débute son mouvement en se déplaçant vers le sens négatif. → 0,5

b-  $\lambda = 6 \text{ mm} \rightarrow v = \lambda \cdot N = 6.10^{-3} \times 50 = 0,3 \text{ m.s}^{-1}$  → 0,75

c-

\* Le point  $M_1$  reproduit le mouvement de la source à partir de l'instant de date

$t = \frac{x_1}{v} = \frac{10,5.10^{-3}}{0,3} = 3,5.10^{-2} \text{ s}$ . → 0,5

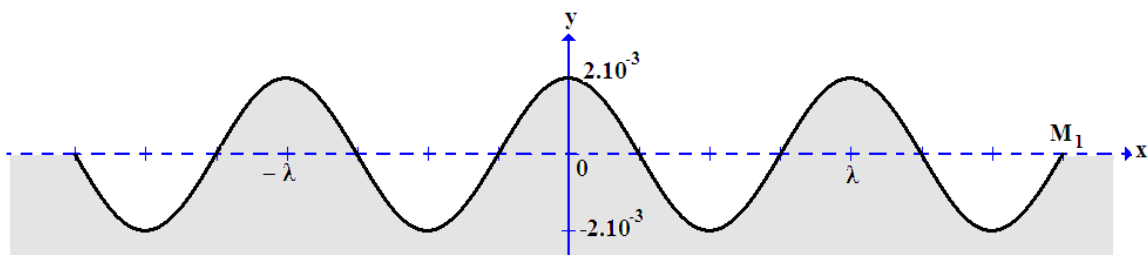
\*  $\Delta\varphi_{S/M_1} = \frac{2\pi x}{\lambda} = 7\frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{2} + 2\pi \rightarrow M_1$  vibre en avance de phase par rapport à S.

3)

- A l'instant  $t = 3,5.10^{-2} \text{ s}$ , les points de la surface du liquide atteints par l'onde sont tel que :  $0 \leq SM \leq 10,5 \text{ mm} = \frac{7\lambda}{4}$ . → 0,75

- D'autre part, le point  $M_1$  (situé à la distance  $\frac{7\lambda}{4}$  de S) débute son mouvement dans le sens négatif à  $t = 3,5.10^{-2} \text{ s}$

$\rightarrow$  la partie de courbe, située juste avant  $M_1$ , est un creux.



**A) Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène**

1)

a- \* Le terme " niveaux d'énergie quantifiés" signifie que l'énergie de l'atome d'hydrogène ne peut prendre que des valeurs bien déterminées. Elle varie d'une manière discontinue. → 0,25

\*  $E_0 = - E_1 = 13,6 \text{ eV}$ . C'est l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène. → 0,25

b- \* Pour  $n=3$  ; on aura  $E_3 = - 1,51 \text{ eV}$ . → 0,5

\* Pour  $E = - 0,377 \text{ eV}$  ; on aura  $n = 6$ .

2)

a- Un quantum d'énergie absorbé par l'atome d'hydrogène pris dans son état fondamental, permet à celui-ci de passer du niveau 1 à un niveau  $n$  supérieur.

$$\rightarrow 0 < \Delta E_{1,n} = E_n - E_1 \leq 12,2 \text{ eV} \rightarrow -13,6 \text{ eV} < E_n \leq -1,4 \text{ eV} \rightarrow 0,5$$

→ Les deux niveaux accessibles sont :  $E_2 = -3,4 \text{ eV}$  et  $E_3 = 1,51 \text{ eV}$ .

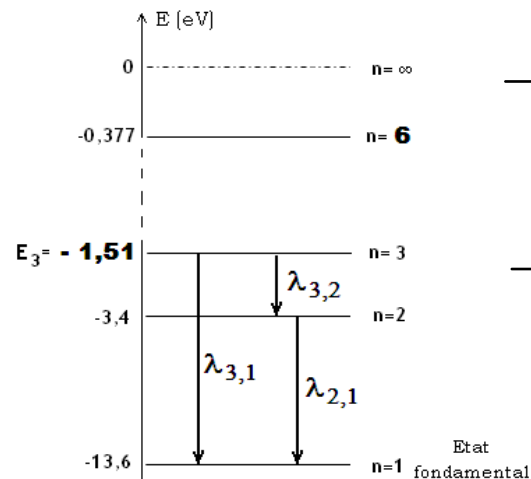
→ L'atome d'hydrogène ne peut absorber que :  $\Delta E = 10,2 \text{ eV}$  et  $\Delta E' = 12,09 \text{ eV}$ .

b- Les radiations émises sont te que :

$$\lambda_{3,1} = \frac{h.c}{\Delta E_{3,1}} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{12,09 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 102,66 \text{ nm}$$

$$\lambda_{3,2} = \frac{h.c}{\Delta E_{3,2}} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{1,89 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 656,74 \text{ nm}$$

$$\lambda_{2,1} = \frac{h.c}{\Delta E_{2,1}} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{10,2 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 121,69 \text{ nm}$$

**B) Les raies de la série de Balmer**

$$1) \Delta E_{n,2} = \frac{h.c}{\lambda} \rightarrow -E_0 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{h.c}{\lambda} \rightarrow \lambda = 4 \frac{h.c}{E_0} \left( \frac{n^2}{n^2 - 4} \right) \rightarrow 0,5$$

2) Les radiations de la série de BALMER qui appartiennent au domaine de visible :

$$\lambda = 4 \times \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{13,6 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} \times \left( \frac{n^2}{n^2 - 4} \right) = 365,07 \cdot 10^{-9} \times \left( \frac{n^2}{n^2 - 4} \right) \rightarrow 0,5$$

n	3	4	5	6
λ (nm)	657,1	486,7	434,6	410,7