

**Exercice de chimie :**

I. 1) Classe de l'alcool : c'est un alcool primaire parce que le produit obtenu est un acide carboxylique.

2) a- Nombre de moles d'acides carboxyliques contenus dans (S<sub>1</sub>) :

$$C_B V_{BE} = C_A V_A \quad \text{AN : } C_B V_{BE} = 15 \cdot 10^{-3} \times 0,4 \text{ mol l}^{-1} = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

b- Masse molaire de l'alcool A :

- Concentration molaire de l'acide  $C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3}} \text{ mol l}^{-1} = 0,06 \text{ mol l}^{-1}$

- Nombre de mole d'acide obtenu par 1,38g d'alcool



$$1,38 \text{ g} \quad \rightarrow \quad n_{\text{acide}} = \frac{1 \text{ mol} \times 138}{14n+18}$$

D'où  $C_A = \frac{n_{\text{acide}}}{V} = 0,06 \text{ mol l}^{-1}$

$$n_{\text{acide}} = 0,06 \times V = 0,06 \times \text{mol} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\frac{1,38}{14n+18} = 0,03 \quad \Rightarrow \quad 14 \times 0,03n + 18 \times 0,03 = 1,38$$

D'où la formule brute de l'alcool: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O

Sa masse molaire  $M_{\text{alcool}} = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$

C'est un éthanol CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH

II 1- Equation de réaction de l'acide avec l'eau :



2- a) Concentrations des espèces chimiques :

Espèces chimiques : H<sub>2</sub>O , H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> , OH<sup>-</sup> , HCOOH , HCOO<sup>-</sup>

$$[H_3O^+] = 10^{-2,7} = 1,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1,99 \cdot 10^{-3}} \text{ mol l}^{-1} = 0,50 \cdot 10^{-11} \text{ mol l}^{-1}$$

Électroneutralité : [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = [OH<sup>-</sup>] + [HCOO<sup>-</sup>]

$$[OH^-] \ll [H_3O^+] \quad \Rightarrow \quad [H_3O^+] = [HCOO^-] = 1,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol l}^{-1}$$

$$pK_a = pH - \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 10^{(pK_a - pH)} = 10^{-1.05} = 0,089$$

$$[HCOO^-] = 0,089[HCOOH]$$

$$[HCOOH] = \frac{1}{0,089} 1,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol l}^{-1} = 2,23 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

b) Valeur de n:

Concentration molaire de l'acide:

$$C_A = [HCOOH] + [HCOO^-]$$

$$C_A = 2,23 \cdot 10^{-2} + 0,199 \cdot 10^{-2} = 2,429 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

$$C_A = 2,429 \cdot 10^{-2} \text{ mol l}^{-1} = \frac{n_A}{V} \Rightarrow n_A = 2,49 \cdot 10^{-2} \times V$$

$$= 2,49 \cdot 10^{-2} \times 0,5 \text{ mol}$$

$$= 1,245 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

3) Calcul de m:

$$pH = 3,75 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3,75} = 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ mol l}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = 0,56 \cdot 10^{-10} \text{ mol l}^{-1}$$

$$[Na^+] = \frac{m}{V} = \frac{m}{V \cdot M_{NaOH}} = \frac{m}{0,5 \cdot 40} \text{ mol} = 0,05m$$

Electroneutralité :  $[OH^-] + [HCOO^-] = [H_3O^+] + [Na^+]$

$$[OH^-] \ll [H_3O^+] \ll [Na^+] \Rightarrow [HCOO^-] = [Na^+]$$

$$pH = pK_a \Leftrightarrow [HCOO^-] = [HCOOH]$$

$$C_A = [HCOO^-] + [HCOOH] = 2[HCOO^-] = 2[Na^+]$$

$$= 2 \times 0,05m \Rightarrow m = \frac{C_A}{2 \cdot 0,05} = \frac{2,429 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 0,05} \text{ g}$$

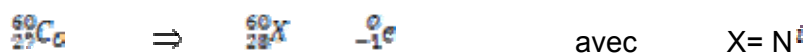
$$m = 0,2429 \text{ g de soude}$$

## Exercice de physique I

### Partie 1: PHYSIQUE NUCLEAIRE

1)

a) Equation de désintégration



b) Calcul de la constante radioactive  $\lambda$  :

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,69}{5,3} \text{ année}^{-1} = 0,13 \text{ année}^{-1}$$

2) a- Calcul de  $N_0$  :

$$N_0 = \frac{m_0}{M_{00}} \times N = \frac{1g}{60g \text{ mol}^{-1}} = 6,02 \cdot 10^{23} = 0,10 \cdot 10^{23} \text{ noyaux de } C_0$$

b- Nombre de noyaux  $N_1$  à l'instant  $t_1 = \text{années}$

$$N_1 = N e^{-\lambda t_1} = 0,10 \cdot 10^{23} e^{-0,13} = 0,10 \cdot 10^{23} \times 0,88 = 0,088 \cdot 10^{23} \text{ noyaux}$$

3) a- Définition de l'activité radioactive : c'est le nombre de noyaux désintégrés par unité du temps

b- Calcul de pourcentage :  $\frac{A(t_1)}{A(t_0)} = \frac{\lambda N_1}{\lambda N_0} = \frac{N_1}{N_0} = \frac{0,088 \cdot 10^{23}}{0,10 \cdot 10^{23}} = 0,88$

**PARTIE 2 :**

1) a- Position de l'image  $A_1 B_1$  :

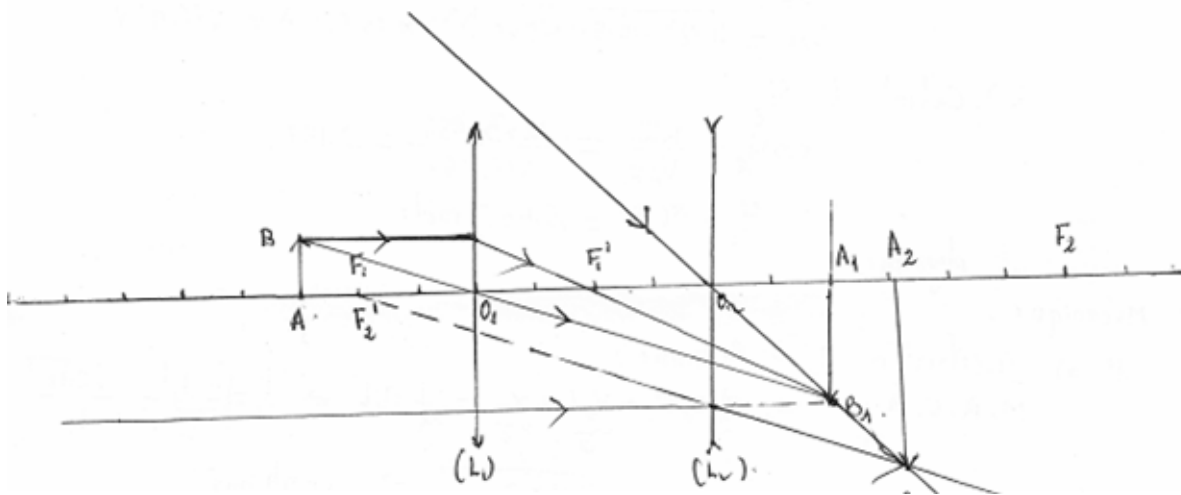
$$\frac{1}{O_2 A_2} - \frac{1}{O_2 A} = \frac{1}{f_2'} = C_1 \Rightarrow \frac{1}{O_2 A_2} = C_1 + \frac{1}{O_2 A} = \frac{C_1 O_2 A + 1}{O_2 A}$$

$$\overline{O_2 A_2} = \frac{O_2 A}{C_1 O_2 A + 1} \quad \text{AN : } \overline{O_2 A_2} = \frac{-13 \cdot 10^{-2}}{10(0,13) + 1} = \underline{0,37m}$$

b- Valeur du grandissement  $\gamma_1$

$$\gamma_1 = \frac{\overline{O_2 A_2}}{O_2 A} = \frac{\overline{A_1 B_1}}{AB} = \frac{30}{-15} = -2 \Rightarrow \boxed{\gamma_1 = -2}$$

2) a- Construction des images  $A_2 B_2$



Détermination de  $\overline{O_2 A_2}$

$$\frac{1}{O_2 A_2} - \frac{1}{O_2 A_1} = \frac{1}{f_2'} = C_2 \Rightarrow \overline{O_2 A_2} = \frac{O_2 A_1}{C_2 O_2 A_1 + 1} \quad \text{avec } O_2 A_1 = O_1 A_1 - O_1 O_2 = 10 \text{ cm}$$

$$= \frac{10 \cdot 10^{-2}}{\frac{-30}{10} + 1} = 0,1499 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

Hauteur de  $\overline{O_2 A_2}$  :  $\gamma_2 = \frac{O_2 A_2}{O_2 A_1} = \frac{\overline{A_2 B_2}}{A_1 B_1} = \frac{15}{10} = 1,5$

$$\Rightarrow \overline{A_2 B_2} = 1,5 \overline{A_1 B_1} = 1,5(-2AB)$$

$$= -3AB = -3 \times 5 = -15 \text{ cm}$$

b- Grandissement du système

$$\gamma = \frac{\overline{A_2 B_2}}{\overline{A_1 B_1}} = -\frac{15}{5} = -3$$

### Exercice de physique

a- Vérifions que:  $Z=33\Omega$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C}\right)^2}$$

$$= \sqrt{12^2 + \left(2 + 3,14 \cdot 60 \cdot 0,2 - \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 60 \cdot 25 \cdot 10^{-6}}\right)^2} = 33,04 \Omega = 33\Omega$$

b- Intensité efficace I du courant:

$$U = Z \cdot I \Rightarrow I = \frac{U}{Z} \quad \text{AN : } I = \frac{120}{33} = 3,636 \text{ A}$$

c- Détermination de  $\varphi_1$

$$2\pi N L < \frac{1}{2\pi N C} \Rightarrow \varphi_1 < 0$$

$$\cos(\varphi_1) = \frac{R}{Z} = \frac{12}{33} = 0,36$$

$$\varphi_1 = -68,68^\circ = -0,38 \pi \text{ rad}$$

1) a- Calcul de  $U_{AF}$

$$U_{AF} = \sqrt{R^2 + (2\pi N L)^2} I$$

$$U_{AF} = \sqrt{12^2 + (2 + 3,14 \cdot 60 \cdot 0,2)^2} \times 3,636 \text{ A} = 277,46 \text{ V}$$

b- Calcul de  $\varphi_2$

$$\cos(\varphi_2) = \frac{R I}{U_{AF}} = \frac{12 \cdot 3,636}{277,46} = 0,157$$

$$(\varphi_2) = 80,9^\circ = 0,45 \pi \text{ rad}$$

### Probleme de physique

1) a- Accelération  $a_1$  de la masse

M.R.U.V :  $d_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + V_0 t + x_0$  avec  $V_0 = 0$  et  $x_0 = 0$

$$= \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$a_1 = \sqrt{\frac{2d_1}{(t_1)^2}} = \frac{\sqrt{2d_1}}{t_1}$$

$$a_1 = \frac{\sqrt{2 \cdot 0,2}}{0,6} \text{ m s}^{-2} = 1,054 \text{ m s}^{-2}$$

b- Montrons que le moment d'inertie du système est égal  $I_0 = 10^{-3} \text{ kg m}^2$

Système masse M : TCI  $\Rightarrow \vec{T} + \vec{P} = M \vec{a}$

$$-T + P = M a \Rightarrow T = M g - M a$$

Système cylindre : T.A.A :  $\sum \mathcal{M} \vec{r}_{i/A} \wedge \Delta = I_0 \ddot{\theta}$

$$T' r = I_0 \ddot{\theta}$$

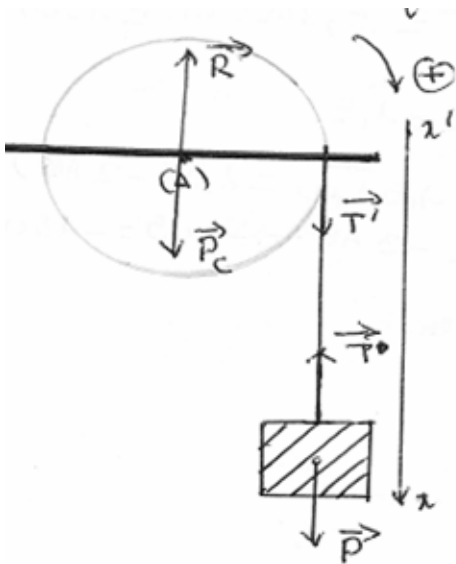
$$T' = \frac{I_0 \ddot{\theta}}{r} = \frac{I_0 a}{r^2}$$

Or  $T = T'$

$$\frac{I_0 a}{r^2} = M g - M a \Rightarrow I_0 = \frac{M(g-a)r^2}{a}$$

AN :  $I_0 = \frac{0,2(10-1,054)(0,025)^2}{1,054} \text{ kg m}^2 = 10^{-3} \text{ kg m}^2$

Donc,  $I_0 = 10^{-3} \text{ kg m}^2$



2) Expression de la nouvelle accélération  $a_2$  :

Système masse M : T.C.T  $\vec{P} + \vec{T} = M\vec{a}_2$

Projection  $x'x$   $P - T = Ma_2 \Rightarrow T =$

Système cylindre : T.A.A :  $\sum \mathcal{M}_{f_{ext}/A} = I_0 \ddot{\theta}_2$

$$T \cdot r = I_A \ddot{\theta}_2 = I_A \frac{a_2}{r}$$

$$T = (I_0 + 2md^2) \frac{a_2}{r^2}$$

$$Mg - Ma_2 = (I_0 + 2md^2) \frac{a_2}{r^2} \Rightarrow$$

$$a_2 = \frac{Mg}{\frac{I_0 + 2md^2}{r^2} + M}$$

$$\frac{1}{a_2} = \frac{\frac{I_0 + 2md^2}{r^2} + M}{Mg} = \frac{I_0 + 2md^2}{Mgr^2} + \frac{1}{g}$$

Posons  $X = d^2 \Rightarrow \frac{1}{a_2} = \frac{2m}{Mgr^2} X + \frac{I_0}{Mgr^2} + \frac{1}{g}$

$$\frac{1}{a_2} = \alpha X + \beta \text{ et } \beta = \frac{I_0}{Mgr^2} + \frac{1}{g}$$

c- D'où  $\alpha = \frac{2m}{Mgr^2}$

d- Calcul de l'accélération  $a_2$

$$a_2 = \frac{Mg}{\frac{I_0 + 2md^2}{r^2} + M} \quad \text{AN :} \quad a_2 = \frac{0,2 \cdot 10}{\frac{10^{-3} + 2 \cdot 0,1(0,2)^2}{(0,025)^2} + 0,02}$$

$$a_2 = 0,138 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

## ELECTROMAGNETISME

1) Forces exercées par (S) à l'équilibre

- Force magnétique (Force de Laplace) :  $\vec{F} = I \vec{AO} \vec{TB}$
- Poids de la masse m :  $\vec{P}_m = m\vec{g}$
- Tension du fil :  $\vec{T}'$

2) Valeurs de l'intensité de courant I : à l'équilibre

$$\sum \mathcal{M}_{\vec{F}_{ext}/O} = 0$$

$$\vec{P}_m + \vec{F} + \vec{T}' = 0 \quad \text{or } T' = Mg$$

$$-\sin\theta_0 mg - IAOB + Mg = 0$$

$$I = \frac{(0,2 - 0,105)}{(0,2)(0,5)} \quad 10A = 15A$$

$$I = 15A$$

