

CHIMIE

EXERCICE 1 : (2,75 points)

1°) a- Le montage est appelé : Electrolyseur ou cellule d'électrolyse.

0,25

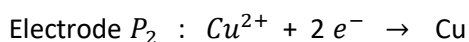
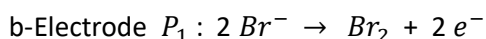
b-

1

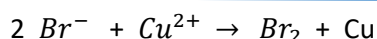
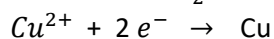
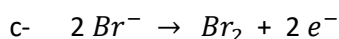
	spontanée	imposée	transforme l'énergie chimique en énergie électrique	transforme l'énergie électrique en énergie chimique
Transformation chimique Dans une pile	x		X	
Transformation chimique lors de l'électrolyse		x		x

2°) a-

0,75



0,5



0,25

EXERCICE 2 : (4,25 points)

1°) Identification de l'acide (A)

a- A l'équivalence : $pH_E = 8,3 \neq 7 \Leftrightarrow$ L'acide A est un acide faible.

On rappelle que pour un acide fort : $pH_E = \frac{1}{2} pK_e = 7$ à $25^\circ C$

0,25

b- A l'équivalence : $n_{acide\ present} = n_{base\ versée} \Leftrightarrow C_A V_A = C_B V_B$

$$C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = \frac{10^{-2} \cdot 0,05}{0,010} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

0,5

$$c- C_A = \frac{n_A}{V} = \frac{m}{M V} \Leftrightarrow M = \frac{m}{C_A V} = \frac{0,9}{1,5 \cdot 10^{-2} \cdot 1} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Or pour un acide carboxylique : $C_n H_{2n} O_2$

$$M = 12n + 2n + 32 = 14n + 32 \Leftrightarrow n = 2 \Leftrightarrow A : CH_3COOH$$

0,75

2°) Etude de la réaction d'estérification

a- a_1 - La réaction évolue progressivement au cours du temps \Leftrightarrow il s'agit donc d'une réaction lente.

$$a_2 - \text{à } t = 0 \quad n_1 = n_{acide} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

0,25

a_3 - à partir de l'instant $t = 80'$, la quantité d'acide n'évolue plus ; il s'agit donc d'un état final.

$$n_{ac_f} = 12 \cdot 10^{-3} - x_f \Leftrightarrow x_f = 12 \cdot 10^{-3} - n_{ac_f} = 12 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

0,5

$$b- \text{ Loi d'action de masse : } K = \frac{[ester][eau]}{[acide][alcool]} = \frac{n_{ester} n_{eau}}{n_{acide} n_{alcool}} = \frac{x_f^2}{n_{ac_f} (n_2 - x_f)}$$

$$n_2 = \frac{x_f^2}{n_{ac_f} K} + x_f = \frac{0,01^2}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 4} = 22,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

0,75

$$c- \tau_f = \frac{x_f}{x_m} \quad \text{or } n_1 < n_2 \Leftrightarrow \text{l'acide constitue le réactif limitant} \Leftrightarrow x_m = n_1$$

$$\tau_f = \frac{0,01}{12 \cdot 10^{-3}} = 0,83$$

$$\tau_f < 1 \Leftrightarrow \text{la réaction est limitée.}$$

1

PHYSIQUE

EXERCICE 1 : (8,25 points)

I - Expérience 1 :

1°) En régime permanent, un condensateur ne laisse pas passer le courant continu.

Donc le circuit de la figure 2 , constitue un circuit série où la branche BD est ouverte ;

Les deux ampèremètres indiquent la même valeur $\Leftrightarrow I_1 = I_2 = 0,1 \text{ A}$

0,5

2°) Loi des mailles : $E = u_R + u_{D_2}$

Loi d'Ohm : $u_R = R i$ et $u_B = L \frac{di}{dt} + r i$

En régime permanent : $i = I = \text{Constante}$ $L \frac{di}{dt} = 0 \Leftrightarrow E = R i + r i$

$$r = \frac{E - R I}{I} = \frac{E}{I} - R$$

0,5

$$\text{AN : } r = \frac{6}{0,1} - 48 = 12 \Omega$$

0,25

Expérience 2 :

1°) τ : Constante de temps

0,25

$$\tau = R C$$

0,25

2°) a- Pour $t = 0,25 \text{ s} \Leftrightarrow U_{BD} < E \Leftrightarrow$ La charge du condensateur n'est pas terminée.

0,25

b- Graphiquement , en traçant l'asymptote $U_{BD} = E = 6 \text{ V}$; l'abscisse du point d'intersection entre cette asymptote et la tangente à la courbe donne : $\tau = 0,1 \text{ ms}$

0,25

$$\tau = R C \Leftrightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{48} = 2,083 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

0,5

Expérience 3 :

1°) Régime pseudo-périodique ; les oscillations sont amorties.

0,25

2°) $2T = 12 \text{ ms} \Leftrightarrow T = 6 \text{ ms}$

0,25

$$3^\circ) T \approx T_0 = 2 \pi \sqrt{L C} \Leftrightarrow T^2 = 4 \pi^2 L C \Leftrightarrow L = \frac{T^2}{4 \pi^2 C} = \frac{(6 \cdot 10^{-3})^2}{4 \pi^2 2,083 \cdot 10^{-6}} = 0,43 \text{ H}$$

0,5

4°) a- $E = \frac{1}{2} C u_C^2 + \frac{1}{2} L i^2$ or pour $t = 0$ et $t = 2T$, l'énergie est entièrement électrostatique.

$$\text{Pour } t = 0 \Leftrightarrow E_1 = \frac{1}{2} C U_{BD}^2 = \frac{1}{2} C 6^2$$

$$\text{Pour } t = 2T \Leftrightarrow E_2 = \frac{1}{2} C U_{BD}^2 = \frac{1}{2} C 5^2 \Leftrightarrow \frac{E_2}{E_1} = 0,69$$

0,5

b- $\frac{E_2}{E_1} < 1 \Leftrightarrow E_2 < E_1 \Leftrightarrow$ L'énergie diminue au cours du temps

0,25

c- L'énergie diminue suite à sa dissipation à travers les résistances R et r de la bobine

0,25

II - 1°) $G = 20 \log T$: Gain du filtre

0,25

2°) Le filtre est passant $\Leftrightarrow T \geq \frac{T_0}{\sqrt{2}}$ T : Transmittance

$$\Leftrightarrow 20 \log T \geq 20 \log \frac{T_0}{\sqrt{2}} \Leftrightarrow G \geq 20 \log T_0 - 20 \log \sqrt{2}$$

$$\Leftrightarrow G \geq 20 \log T_0 - 10 \log 2 \Leftrightarrow G \geq G_0 - 3 \text{ dB}$$

0,5

3°) Valeur maximale du gain : $G_0 = -2 \text{ dB}$

Fréquence propre : $N_0 = 166 \text{ Hz}$

Bande passante : $\Delta N = 178 - 155 = 23 \text{ Hz}$

0,75

$$4^\circ) T_0 = \frac{R}{R+r} \Leftrightarrow G_0 = 20 \log T_0 = 20 \log \frac{R}{R+r} \Leftrightarrow 10^{\frac{G_0}{20}} = \frac{R}{R+r}$$

$$\Leftrightarrow R+r = \frac{R}{10^{\frac{G_0}{20}}} \Leftrightarrow r = \frac{R}{10^{\frac{G_0}{20}}} - R = R \left[\frac{R}{10^{\frac{G_0}{20}}} - 1 \right] = R \left[10^{\frac{-G_0}{20}} - 1 \right]$$

0,75

$$\text{AN : } r = 12 \Omega$$

0,25

$$5^\circ) T_0 = 2 \pi \sqrt{L C} = \frac{1}{N_0} \Leftrightarrow N_0 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$

$$\frac{N_0}{\Delta N} = 2 \pi N_0 \frac{L}{R+r} \Leftrightarrow \frac{1}{\Delta N} = 2 \pi \frac{L}{R+r} \Leftrightarrow L = \frac{R+r}{2 \pi \Delta N} = \frac{48+12}{2 \pi 23} = 0,42 \text{ H} \quad 0,5$$

$$N_0^2 = \frac{1}{4 \pi^2 L C} \Leftrightarrow C = \frac{1}{4 \pi^2 L N_0^2} = \frac{1}{4 \pi^2 0,42 166^2} = 2,16 \cdot 10^{-6} \text{ F} \quad 0,5$$

EXERCICE 2 : (4,75 points)

1°) La pelote de coton, constitue un milieu absorbant ; elle absorbe l'énergie transportée par l'onde et évite sa réflexion le long de la corde. 0,25

2°) - Onde mécanique : elle nécessite un milieu matériel propagateur.

- Progressive : elle se propage le long de la corde.

- Transversale : La direction de propagation de l'onde est perpendiculaire à la direction de déplacement d'un point de la corde. 0,75

3°) a- L'aspect de la corde en lumière ordinaire donne une bande floue rectangulaire de largeur ℓ . Donc tous les points de la corde vibrent avec la même amplitude. 0,25

b- $a = \frac{\ell}{2} = 4 \text{ mm}$ 0,25

4°) a- Longueur d'onde : C'est la distance parcourue par l'onde au bout d'un temps égal à une période. 0,25

b- $b_1 - \lambda = 20 \text{ cm}$ 0,25

b_2 - Pendant l'intervalle de temps Δt , l'onde s'est propagée de λ ; donc

$$\Delta t = T \Leftrightarrow N = \frac{1}{T} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ Hz} \quad 0,25$$

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{N} \Leftrightarrow v = \lambda \cdot N = 0,2 \cdot 50 = 10 \text{ m.s}^{-1} \quad 0,5$$

c- Les points vibrants en phase avec S, sont distants de S de $k \lambda$

Or au bout de 50 ms, l'onde aurait progressé de $d = v \cdot t = 10 \cdot 50 \cdot 10^{-3} = 0,5 \text{ m} = 2,5 \lambda$

$M_1: x_1 = 20 \text{ cm} \quad M_2: x_2 = 40 \text{ cm}$ 0,75

5°) à l'immobilité apparente : $T_e = k T$ avec $k \in \mathbb{N}^*$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{N_e} = k \frac{1}{N} \Leftrightarrow N = k N_e \Leftrightarrow N_e = \frac{N}{k}$$

$$\text{Or } 20 \text{ Hz} \leq N_e \leq 100 \text{ Hz} \Leftrightarrow 20 \leq \frac{N}{k} \leq 100$$

$$0,4 \leq \frac{1}{k} \leq 2 \Leftrightarrow 0,5 \leq k \leq 2,5 \Leftrightarrow k = 1; 2$$

Pour $k = 1$ $N_e = 50 \text{ Hz}$

Pour $k = 2$ $N_e = 25 \text{ Hz}$

1

Feuille à compléter par le candidat et à rendre avec la copie.

	spontanée	imposée	transforme l'énergie chimique en énergie électrique	transforme l'énergie électrique en énergie chimique
Transformation chimique dans une pile	x		x	
Transformation chimique lors d'une électrolyse		x		x

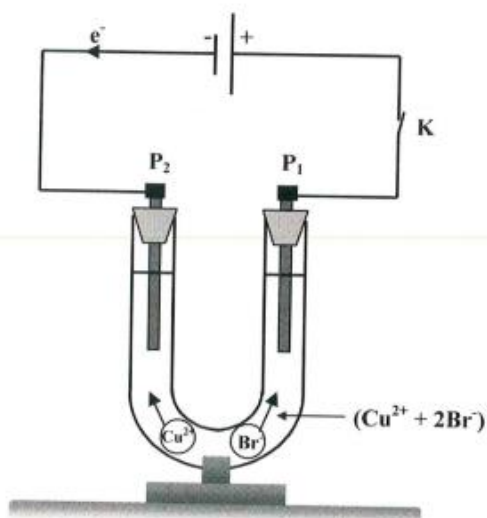


figure 1

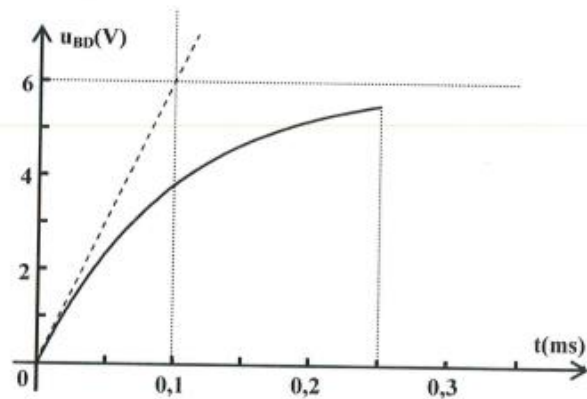


figure 3

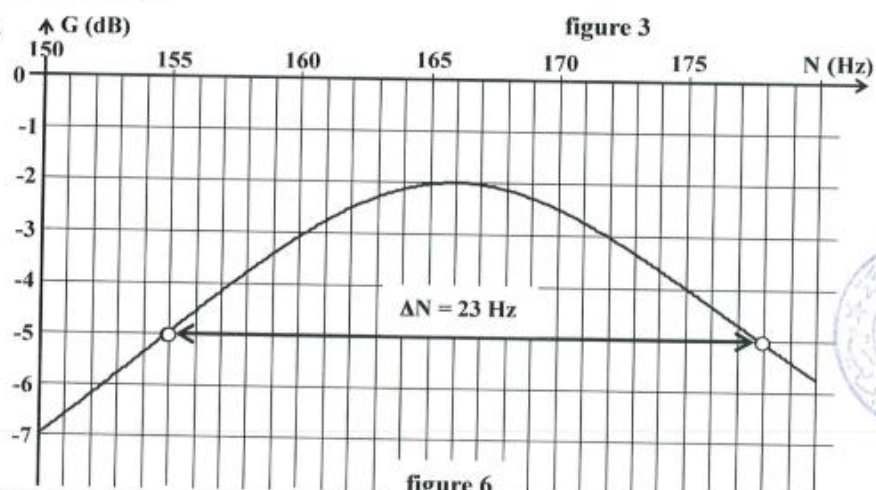


figure 6