

**EXAMEN DE BACCALAUREAT : Session principale 2019**

**SECTION : Sciences techniques**

**CORRECTION DE L'ÉPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES**

**CHIMIE**

**EXERCICE 1 : ( 2,75 points )**

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

0,25

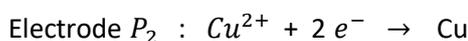
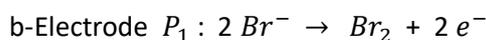
b-

1

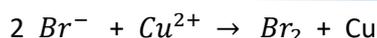
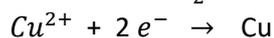
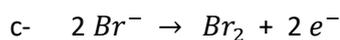
	spontanée	imposée	transforme l'énergie chimique en énergie électrique	transforme l'énergie électrique en énergie chimique
Transformation chimique Dans une pile	x		X	
Transformation chimique lors de l'électrolyse		x		x

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 :  $C_n H_{2n} O_2$

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

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.

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

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- 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-  $\tau_f = \frac{x_f}{x_m}$  or  $n_1 < n_2 \Leftrightarrow$  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°)  $\tau$  : 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°)  $T \approx T_0 = 2 \pi \sqrt{L C} \Leftrightarrow T^2 = 4 \pi^2 L C \Leftrightarrow L = \frac{T^2}{4 \pi^2 C} = \frac{(6 \cdot 10^{-3})^2}{4 \pi^2 2,083 \cdot 10^{-6}} = 0,43 \text{ H}$

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

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

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

0,75

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

0,25

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

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

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

**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  $\ell$ . 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  $\Delta t$ , l'onde s'est propagée de  $\lambda$  ; donc

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

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

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  $k \in \mathbb{N}^*$

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

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

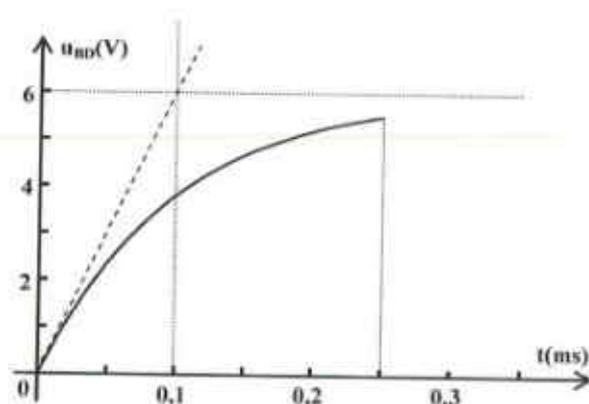
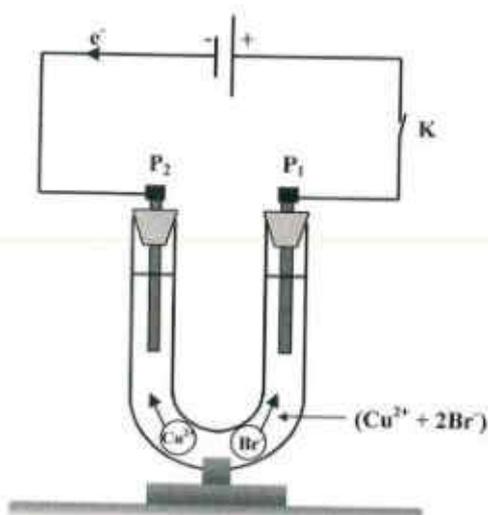


figure 1

figure 3

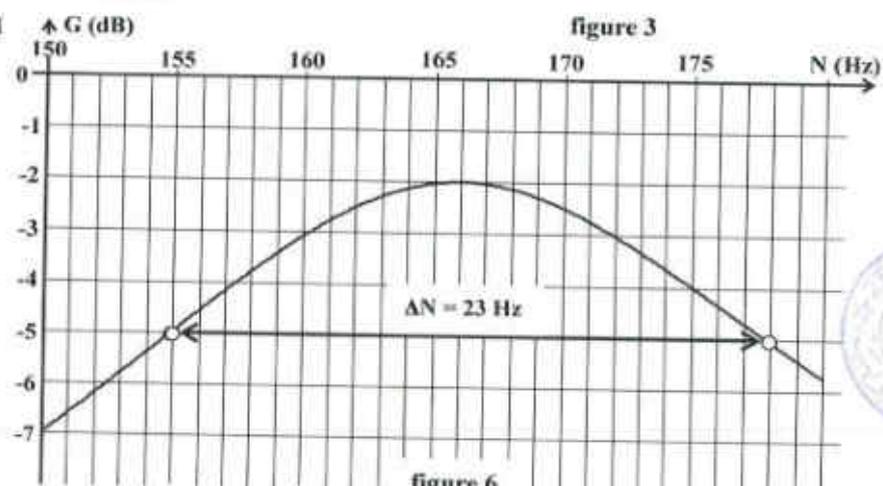


figure 6