

Chimie: (7 points)

Exercice 1 : (3 points)

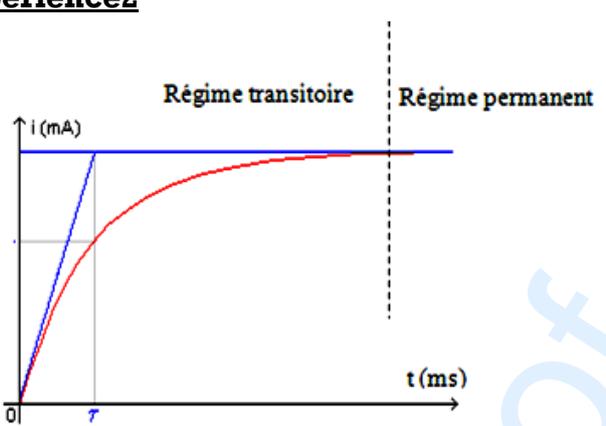
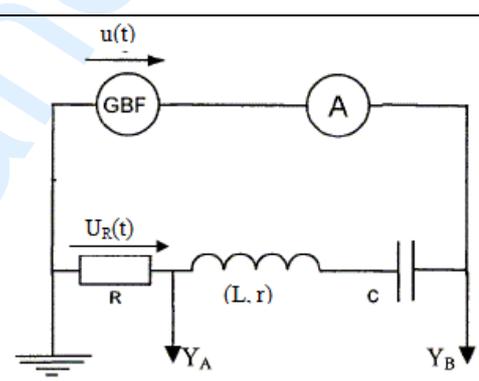
| Q | Corrigé | Barème |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1- | | 3 x 0,25 |
| 2-a- | <p>Il s'agit du potassium.</p> $K^+_{(aq)} + e^- \rightarrow K_{(sd)}$ | 0,25 + 0,5 |
| 2-b | Le disque constitue la cathode car il est le siège d'une réduction. | 2x0,25 |
| 3-a- | $4K^+_{(aq)} + 4OH^-_{(aq)} \rightarrow 4K_{(sd)} + O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ | 0,5 |
| 3-b- | Il s'agit d'une transformation imposée car c'est la batterie qui impose le sens de déplacement des électrons | 2x0,25 |

Exercice 2 : (4 points)

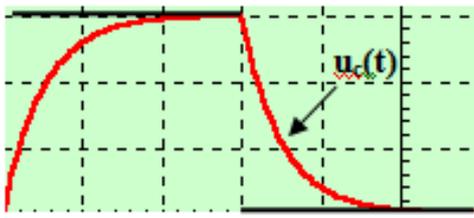
| Q | Corrigé | Barème |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1-a- | Le mélange réactionnel est basique car pH_E est supérieur à 7. | 2 x 0,25 |
| 1-b- | Pour un dosage fort-fort pH_E est égal à 7. | 0,5 |
| 2-a | C'est l'état d'un mélange obtenu lorsque les quantités de matière d'acide et de base sont en proportions stœchiométriques. | 0,5 |
| 2-b- | $C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$ A.N $C_A = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. | 2x0,25 |
| 3-a- | À la demi-équivalence, on a : $pH = pK_a$. $pK_a = 4,2$. | 2x0,25 |
| 3-b- | b- $K_a = 10^{-pK_a} = 6,3 \cdot 10^{-5}$. L'acide AH , est donc l'acide benzoïque. | 0,5 |
| 3-c- | c- $C_5H_6COOH + H_2O \rightleftharpoons C_5H_6COO^- + H_3O^+$ | 0,5 |
| 4- | Le phénolphtaléine est le plus approprié car le pH_E appartient à sa zone de virage. | 0,5 |

Physique (13 points)

Exercice 1(5 points)

| Q | Corrigé | Barème |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| | Expérience1 | |
| 1- | $u_{AB}(t) = r.i + L \frac{di}{dt}$. En régime permanent, $U_{AB} = R . I$. | 2x0,25 |
| 2- | $r = \frac{U_{AB}}{I}$. A.N : $r = 14 \Omega$. | 0,5 |
| | Expérience2 | |
| 1- |  | 2x0,25 |
| 2-a- | $\tau = 0,5 \text{ ms}$. | 2x0,25 |
| 2-b- | $\tau = \frac{L}{R+r}$, donc $L = \tau(R+r)$. A.N : $L = 20\text{mH}$. | 2 x0,25 |
| 3- | En régime permanent on a : $E = (R + r) . I_0$. A.N : $E = 40 \times 0,1 = 4\text{V}$. | 2x0,25 |
| | Expérience3 | |
| 1- |  | 0,5 |
| 2-a- | La courbe correspondante à $u_R(t)$ et celle correspondante à $u(t)$ sont en phase. | 0,5 |
| 2-b- | Résonance d'intensité : $N_1 = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ d'où $C = \frac{1}{4\pi^2 L N_1^2}$ A.N : $C = 0,48\mu\text{F}$. | 2x0,25 |
| 2-c- | $I = \frac{U_m}{(R+r)\sqrt{2}}$ A.N : $I = 0,07\text{A}$. | 2 x 0,25 |

Exercice 2 : (8 points)

| Q | Corrigé | Barème |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| I-1-a- | Charge du condensateur. | 0,25 |
| 1-b |  | 0,25 |
| 1-c- | $\frac{du_c}{dt} = \frac{1}{R_1 C} \cdot E \cdot e^{-\frac{t}{R_1 C}}$ $E - E \cdot e^{-\frac{t}{R_1 C}} + R_1 C \cdot \frac{1}{R_1 C} \cdot E \cdot e^{-\frac{t}{R_1 C}} = E.$ | 0,5 |
| 2-a | $T = 3,2 \text{ms}$ donc $N = \frac{1}{T}$. A.N : $N = 312,5 \text{ Hz}$. $E = 5,5 \text{V}$. | 0,5 + 0,25 |
| 2-b | Pour $t = \tau_1$, on a : $u_c = 0,63 \times 5,5 \approx 3,5 \text{V}$. D'après la courbe $\tau_1 = 2 \text{ms}$. $\tau_1 = R_1 C$ d'où $C = \frac{\tau_1}{R_1}$. A.N : $C = 2 \cdot 10^{-8} \text{ F}$. | 2x 0,25 2x 0,25 |
| 3- | $u_c(\theta_1) = 0,99 E$, ce qui donne $\theta_1 = 4,6 \tau_1$. | 0,5 |
| 4-a | $\theta_2 = 4,6 \tau_2 = 4,6 (3 \tau_1) = 2,76 \text{ ms}$. Or $\frac{T_1}{2} = 1,6 \text{ ms} < \theta_2$. Le condensateur n'atteint pas sa charge maximale. | 0,25 |
| 4-b | Le condensateur se charge complètement si : $\frac{T_2}{2} = \frac{1}{2N_2} \geq \theta_2$ $\Rightarrow N_2 \leq \frac{1}{2\theta_2}$. Soit $N_2 = 181 \text{Hz}$. | 0,5 |
| II-1-a | Filtre passif. Il est constitué d'éléments passifs. | 2 x 0,25 |
| 1-b- | $Z_c = \frac{1}{2\pi N C}$. \Rightarrow Pour les hautes fréquences, $Z_c \rightarrow 0$. Alors le condensateur se comporte comme un fil. D'où $u_E = u_S$. \Rightarrow Pour les basses fréquences, $Z_c \rightarrow +\infty$. Alors le condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert. D'où $u_S = 0$. Il s'agit d'un filtre passe-haut. | 0,5 |

(Suite de l'exercice 2)

| Q | Corrigé | Barème |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1-c- | Pour un tel filtre, la tension de sortie est toujours en avance de phase par rapport à la tension d'entrée. Donc la courbe (1) correspond à $u_s(t)$. | 0, 25 |
| 2-a- | $\Delta\varphi = \varphi_s - \varphi_E = \frac{2\pi}{T_3} \cdot \frac{T_3}{8} = \frac{\pi}{4} \text{ rad.}$ N_3 est bien la fréquence de coupure du filtre. $N_3 = 800\text{Hz.}$ | 0,5 + 0, 25 |
| 2-b- | Pour $N = N_3$, $T = \frac{T_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$. D'où $U_{sm} = \frac{U_{Em}}{\sqrt{2}}$. A.N : $U_{sm} = 4,6\text{V.}$ | 2 x 0, 25 |
| 3-a- | $T = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi N R_2 C)^2}}}$ correspond à un filtre passe haut, en effet \Rightarrow Pour les hautes fréquences, $T \rightarrow T_0 = 1$ \Rightarrow Pour les basses fréquences, $T \rightarrow 0$. | 2x 0, 25 |
| 3-b- | $T = \frac{1}{\sqrt{2}}$. D'où $N_3 = \frac{1}{2\pi R_2 C}$. | 2x 0, 25 |
| 3-c- | $C = \frac{1}{2\pi R_2 N_3}$. A.N : $C \approx 20\text{nF.}$ | 0,5 |