

CHIMIE : (9 points)**Exercice N°1 :**

On voulant préparer au laboratoire un ester (E), on procède comme suit : On réalise un mélange d'un alcool (A) de formule semi développée $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ de volume $V_1=10\text{mL}$ et de densité $d_1=0.8$ et de masse molaire $M_1=60\text{ g. mol}^{-1}$ avec un acide carboxylique (B) de formule semi développée HCOOH de volume $V_2=5\text{ mL}$ et de densité $d_2 = 1.22$ et de masse molaire $M_2 = 46\text{ g. mol}^{-1}$ en présence de quelque gouttes d'acide sulfurique. Le mélange est placé dans un bain -marie maintenue à une température constante A différents instants, on prélève un volume $V_0=1\text{mL}$ du mélange qu'on refroidit brusquement puis on dose l'acide restant par une solution basique NaOH de concentration $C_B=0.4\text{mol.L}^{-1}$, ce qui permis de tracer la courbe (ξ) représentant l'évolution du nombre n de moles d'ester (E) (voir figure A de la page -4-)

- 1- Montrer que le mélange initial est équimolaire.
- 2- En utilisant les formules semi développées, Ecrire l'équation de la réaction d'estérification, en précisant ses caractéristiques.
- 3- Déterminer la composition initiale du mélange dans $V_0 = 1\text{mL}$ du mélange.
- 4- Déterminer la composition du mélange du système à l'équilibre chimique.
- 5- Déterminer le volume de la base ajouté à $t=5\text{mn}$ pour obtenir l'équivalence.
- 6- Calculer le taux d'avancement final de cette réaction.

Exercice N°2 :

A une température T_1 on prépare, dans un bécher, un volume $V_1 = 25\text{ mL}$ d'une solution S_1 , d'iodure de potassium de concentration C_1 et dans un autre bécher, on place un volume $V_2 = 25\text{mL}$ d'une solution S_2 d'eau oxygénée acidifiée de concentration C_2 . À la date $t = 0\text{s}$, on mélange les contenus des 2 béchers et on agite, la réaction lente et totale qui se produit est d'équation : $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$

Pour étudier la cinétique de cette réaction on prépare des prélèvements identiques de volume $V_p=5\text{ mL}$ chacun et on dose la quantité de H_2O_2 restante dans chaque prélèvement par une solution de permanganate de potassium KMnO_4 en milieu acide de concentration molaire $C=0,5\text{ mol.L}^{-1}$. Soit V : le volume de la solution de KMnO_4 nécessaire pour obtenir l'équivalence. L'équation de la réaction de dosage rapide et totale s'écrit : $2\text{MnO}_4^- + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{O}_2 + 12\text{H}_2\text{O}$ Les résultats de dosage ont permis de tracer le graphe d'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée restante (voir figure-1- de la page 4).

- 1- Peut-on travailler en milieu sans acide. Justifier.
- 2- Prélever du graphe la quantité de matière initiale de l'eau oxygénée dans chaque prélèvement.
- 3- Dresser le tableau d'avancement de la réaction en utilisant les quantités de matière initiales dans chaque prélèvement et en considérant que les ions hydronium H_3O^+ sont en excès.
- 4- En utilisant le graphe, préciser le réactif limitant. Calculer la quantité de matière initiale des ions iodures dans chaque prélèvement.
- 5- Déduire la concentration molaire de l'eau oxygénée et des ions iodures dans le mélange. Calculer alors C_1 et C_2 .
- 6- Calculer la vitesse maximale de la réaction.
- 7- Comment varie cette vitesse au cours du temps. Justifier.
- 8- Tracer sur la même figure si en travaillant à une température $T_2 < T_1$.

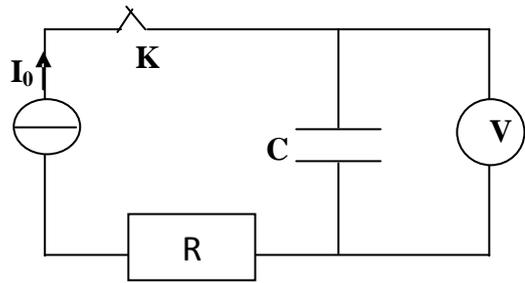
Exercice N°1 :

I/ On considère le circuit suivant: On donne $I_0 = 0,16 \text{ mA}$

A $t = 0 \text{ s}$, on ferme K et on prend la valeur de U_C chaque 20s, on obtient la courbe (fig-B-)

1. Quelle est la relation entre I_0 , Q et t ?
2. A partir de la courbe et la relation $U = f(t)$ et la relation entre I_0 , Q et t , déduire une relation entre Q et U_C .
3. Calculer la capacité du condensateur, sachant que la tension de claquage du condensateur:

$U_{\text{claquage}} = 20\text{V}$. Au bout de combien de temps le condensateur claquer-t-il ?



II/ On associe en série un générateur de f.e.m E , un résistor de résistance R réglable, un condensateur de capacité ne portant initialement aucune charge électrique, un interrupteur K et un ampèremètre.

A l'instant $t=0\text{s}$, on ferme le circuit.

A l'aide d'un oscilloscope à mémoire on enregistre l'évolution temporelle de la tension u_C aux bornes du condensateur.

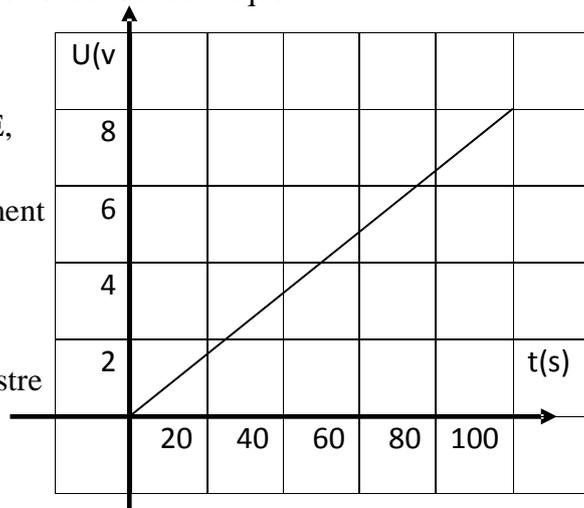


FIGURE -B-

On obtient le chronogramme de la figure (2) et sa tangente (Δ) au point correspondant à $t=0\text{s}$

- 1- Représenter le montage en précisant le branchement de l'oscilloscope pour visualiser $u_C(t)$.
- 2- Montrer que l'étude de la tension $u_C(t)$ permet de faire celle de la charge du condensateur $q(t)$.
- 3- Etablir l'équation différentielle en $q(t)$.
- 4- Sachant la solution de l'équation différentielle qui régit $q(t)$ est $q(t) = Q_0(1 - e^{-t/\zeta})$, déterminer les expressions de Q_0 et ζ en fonction de E , R et C .

5- Déterminer graphiquement :

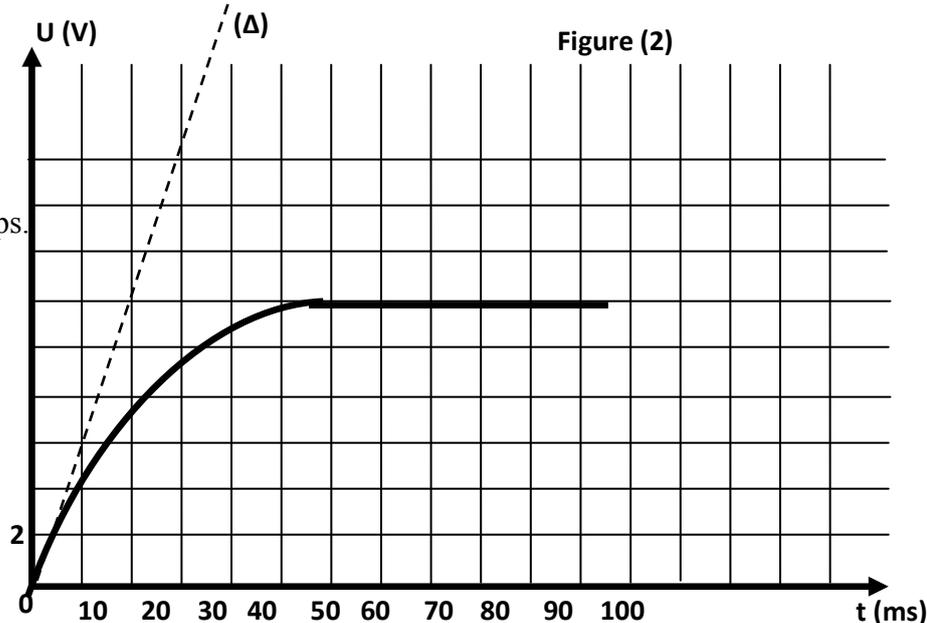
- a- La valeur de la f.e.m E du générateur.
- b- La valeur de la tension aux bornes du résistor à $t=20 \text{ ms}$

6- a- Montrer que ζ est une constante du temps.

b- Déterminer graphiquement ζ et déduire la valeur de la capacité C sachant que $R=1\text{K}\Omega$.

7- Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur lorsque ce dernier est totalement chargé.

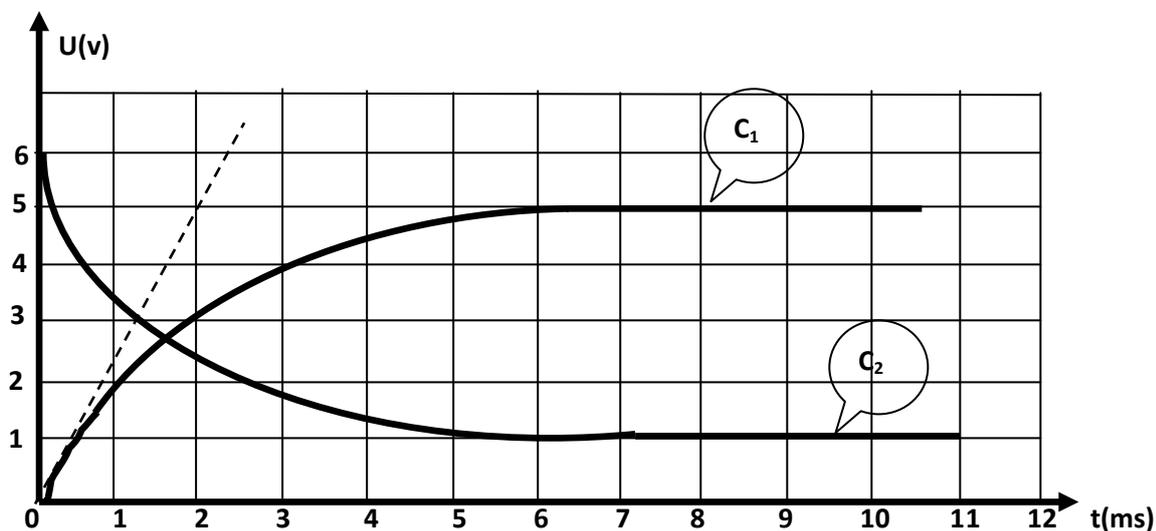
8- Si on veut charger plus rapide le condensateur, doit-on augmenter ou bien diminuer la valeur de R . Justifier.



La droite (Δ) est tangente à la courbe à $t=0\text{s}$

Exercice N°2 :

Un circuit électrique comporte placés en série, un générateur de tension idéale de fem E , un interrupteur K . Une bobine d'inductance L et de résistance r et un conducteur ohmique de résistance $R_0=100\Omega$. A $t=0$, on ferme l'interrupteur K , un courant s'établit dans le circuit. A l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise les courbes $u_{R_0}(t)$ aux bornes du résistor et $u_b(t)$ aux bornes de la bobine, on obtient les courbes suivantes :



1°) a- Préciser sur la figure (3) de la page (4) le branchement nécessaire à l'oscilloscope pour visualiser $u_{R_0}(t)$ et $u_b(t)$.

b- Identifier avec justification, les courbes (1) et (2).

c- Expliquer qualitativement l'allure de la courbe (1) en faisant référence au phénomène physique qui se manifeste dans la bobine à la fermeture de K

2°) a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{R_0}(t)$

b- En utilisant cette équation différentielle déterminer l'expression de u_b et u_{R_0} à :

* $t=0s$

* $t=+\infty$ (régime permanent)

3°) Déterminer graphiquement :

a- La fem E du générateur.

b- La valeur de la constante de temps ζ

3°) a- Déduire la valeur de l'intensité du courant en régime permanent I_0

b- Déduire la valeur de la résistance r de la bobine et calculer la valeur de L

4°) a- Exprimer à un instant t quelconque l'énergie magnétique E_L emmagasinée par la bobine et calculer sa valeur pour $t=2\zeta$

5°) On ouvre l'interrupteur K .

a- Qu'observe-t-on aux bornes de l'interrupteur ? Justifier la réponse

b- Quelle précaution expérimentale doit-on opérer pour éviter cette observation

Feuille à rendre avec la copie

Nom : Prénom : N° :

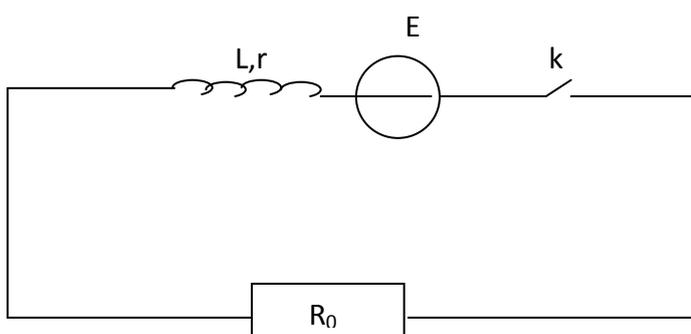
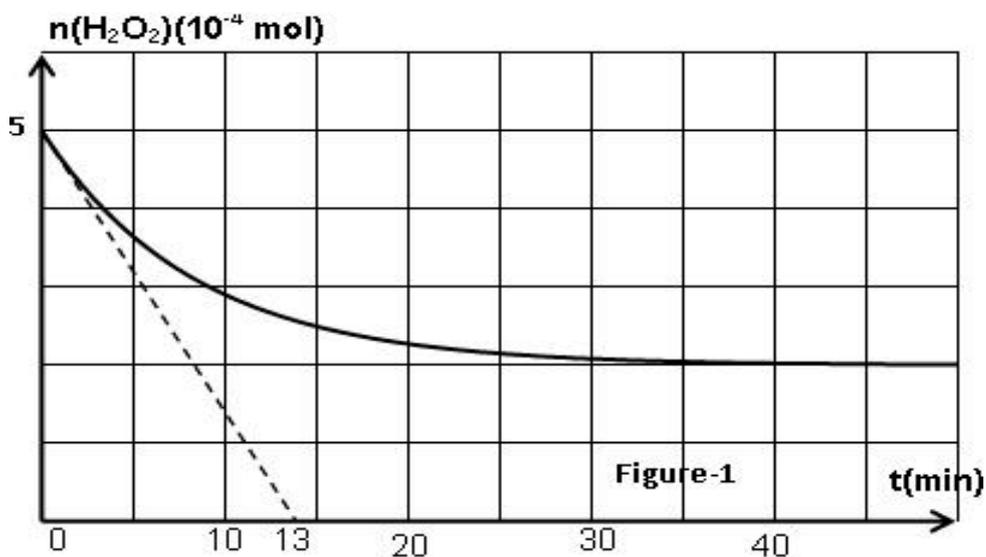
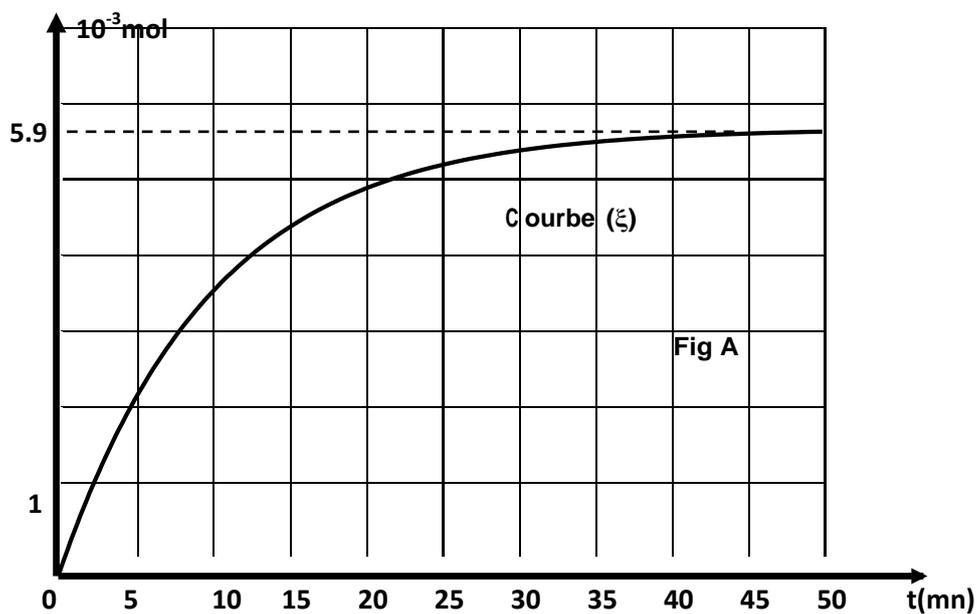


Figure (3)