



Prof: **Slimi Ridha**

Devoir de contrôle N°1

Epreuve: **Sciences physiques**

Date: **30/10/2021**

Classe: **4^{ème} SC-Tech**

Durée: **2Heures**

CHIMIE: (7 pts)

Exercice n°1: (3,5pts)

L'oxydation des ions iodure par l'eau oxygénée H_2O_2 en milieu acide est une réaction chimique **lente et totale**. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante :



Dans un bécher, on mélange à l'instant $t=0$, un volume $V_1=100\text{mL}$ d'une solution aqueuse (S_1) d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration C_1 , avec un volume $V_2=100\text{mL}$ d'une solution (S_2) d'iodure de potassium KI de concentration $C_2=0,1\text{mol.L}^{-1}$ et un excès d'une solution aqueuse d'acide sulfurique dont on négligera le volume.

Par une méthode expérimentale, on suit l'évolution de l'avancement volumique Y de la réaction en fonction de temps.

On obtient la courbe $Y=f(t)$ de la **figure-1**-

1) Les concentrations initiales des ions H_2O_2 et I^- dans le mélange sont notées respectivement $[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ et $[\text{I}^-]_0$:

-a- Calculer $[\text{I}^-]_0$.

-b- Exprimer $[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ en fonction de C_1 , V_1 et V_2 .

-c- Dresser le tableau descriptif, en Y de l'évolution du système chimique relatif à la réaction étudiée.

2)-a- En exploitant la courbe de la **figure-1**-

déterminer les concentrations finales $[\text{I}^-]_f$ et $[\text{I}_2]_f$.

-b- Justifier que H_2O_2 est le réactif limitant de la réaction.

-c- En déduire la valeur de C_1 .

3) On refait l'expérience précédente mais, en utilisant une solution aqueuse de H_2O_2 de concentration $C'=0,05\text{mol.L}^{-1}$. Préciser en le justifiant si l'avancement volumique Y_f est modifier ou non.

Dans l'affirmative, calculer sa nouvel valeur.

Exercice n°2: (3,5pts)

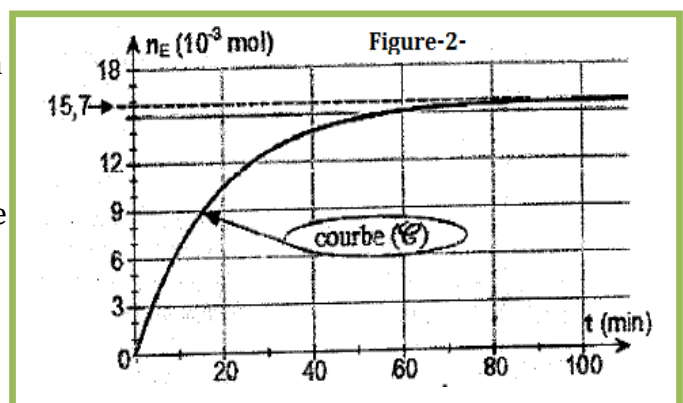
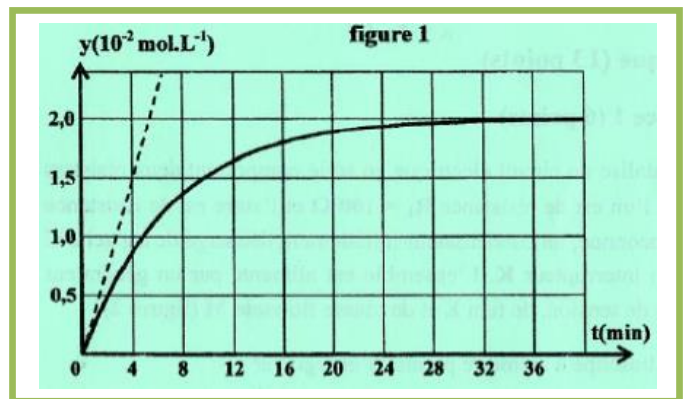
Afin d'étudier la réaction d'estérification. On réalise un mélange formé de $n_1\text{ mol}$ d'acide éthanoïque CH_3COOH et de $n_2\text{ mol}$ d'éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ en phase liquide et à une température constante, auquel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré pris comme catalyseur. L'équation qui symbolise cette réaction chimique est : $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$. L'étude expérimentale de cette réaction a permis de tracer la courbe (\mathcal{C}) de la **figure-2**- traduisant l'évolution de la quantité de matière d'ester n_E formée au cours du temps.

1) Dresser le tableau descriptif en avancement x relatif à la réaction d'estérification.

2) Déterminer graphiquement l'avancement final x_f .

3) Lorsque l'équilibre chimique est atteint, on dose la quantité d'acide éthanoïque restant par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration $C_B=1\text{mol.L}^{-1}$. On donne le volume de la solution nécessaire au titrage de l'acide éthanoïque seul à l'équivalence $V_{BE}=14,3\text{ mL}$.

Justifier que la quantité initiale d'acide éthanoïque est $n_1=3 \cdot 10^{-2}\text{mol}$.



4) Le taux d'avancement final de la réaction d'estérification est $\tau_f = 0,785$.

-a- Préciser la propriété caractéristique de la réaction étudiée qui est confirmée par la valeur de τ_f .

-b- Déterminer la valeur de l'avancement maximal x_{\max} .

-c- justifier que $x_{\max} = n_2$.

-d- Déterminer la valeur de la constante d'équilibre K relative à la réaction d'estérification.

5)-a- Montrer que, si le mélange initial était **équimolaire**, le taux d'avancement final τ_f' s'écrit :

$$\tau_f' = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}. \text{ Calculer sa valeur.}$$

-b- En déduire l'intérêt pratique du choix d'un mélange initial non équimolaire.

PHYSIQUE : (13 pts)

EXERCICE N°1 : (pts)

Un groupe d'élèves, se propose de déterminer la valeur de la capacité C d'un condensateur, la **f.e.m** d'un générateur de tension supposé idéal et les valeurs des résistances R_1 et R_2 de deux conducteurs ohmiques. Pour cela les élèves réalisent les expériences suivantes.

Expérience 1 : Détermination de C

A l'aide d'un générateur G de courant débitant un courant d'intensité $I = 150 \mu A$, d'un voltmètre (V), d'un interrupteur K et d'un condensateur de capacité C initialement déchargé, les élèves réalisent le montage schématisé par la **figure-3**. Après avoir fermé l'interrupteur K , à l'instant $t=0s$, ils effectuent des mesures permettant d'obtenir la courbe de la **figure-4** traduisant l'évolution au cours du temps de la tension u_c aux bornes du condensateur.

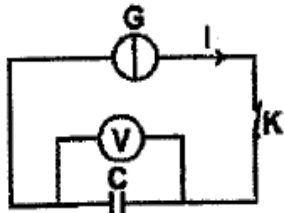


Figure-3-

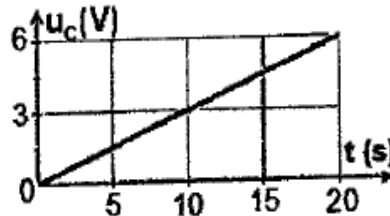


Figure-4-

1) Etablir la relation reliant u_c , C , I et t .

2) Déterminer en exploitant la courbe de la **figure-4** la valeur de la capacité C du condensateur.

Expérience 2 : Détermination de E, R₁ et R₂

Au cours de cette expérience on prendra $C = 500 \mu F$.

Les élèves déchargent le condensateur de capacité C et réalisent le montage de la **figure-5**.

Afin de visualiser les tensions instantanées $u_{R_1}(t)$ et $u_{R_2}(t)$, l'un des élèves branche la masse d'un oscilloscope à mémoire ainsi que ses deux entrées Y_1 et Y_2 respectivement aux points M , A et B .

L'élève appuie sur le bouton inversion de Y_2 puis il ferme l'interrupteur K à l'instant $t=0s$.

Les chronogrammes donnant l'évolution au cours du temps des tensions instantanées $u_{R_1}(t)$ et $u_{R_2}(t)$ sont représentés sur la **figure -6**.

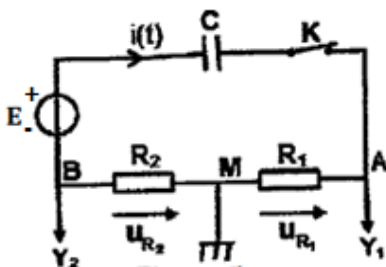
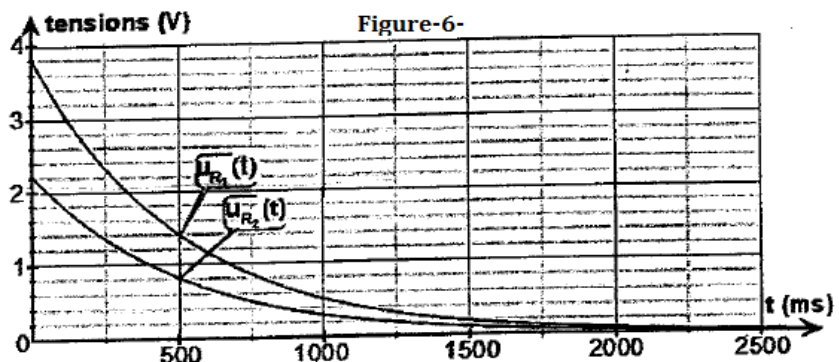


Figure-5-



1) Préciser la tension visualisée si l'élève n'a pas appuyé sur le bouton inverse de l'entrée Y_2 .

2)-a- Montrer que l'équation différentielle qui régit l'évolution au cours du temps de l'intensité

$i(t)$ du courant s'écrit $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = 0$,

avec τ une constante que l'on exprimera en fonction de C , R_1 et R_2

-b- En exploitant les courbes de la **Figure -6-**, déterminer les valeurs U_{01} et U_{02} correspondantes respectivement aux tensions $u_{R_1}(t)$ et $u_{R_2}(t)$ à l'instant $t=0s$.

-c- Justifier que $E = 6V$.

-d- On admet que la solution de l'équation différentielle précédente est de la forme $i(t) = \frac{U_{01}}{R_1} e^{-\frac{t}{\tau}}$

Calculer la valeur de la tension $u_{R_1}(t)$ à l'instant $t = \tau$. En déduire graphiquement la valeur de τ

3) Montrer que $\frac{R_2}{R_1} = \frac{E}{U_{01}} - 1$.

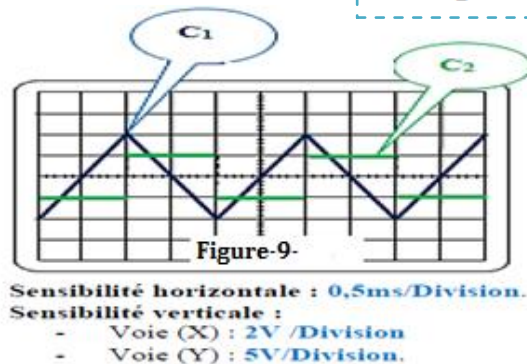
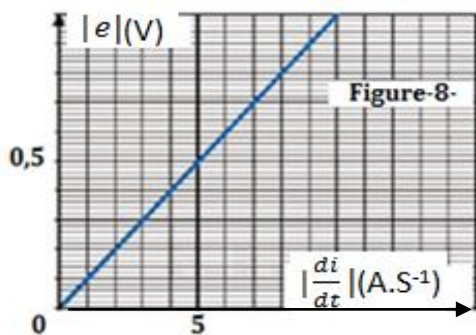
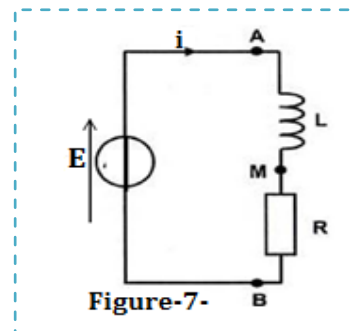
4) -a- Déduire les valeurs des résistances R_1 et R_2 .

-b- Déterminer la valeur I_0 de l'intensité du courant dans le circuit de la **figure-5-** à l'instant $t=0s$.

EXERCICE N°2: (6pts)

Dans le but de déterminer la valeur de l'inductance L d'une bobine, on réalise le circuit de la **figure-7-** dont la bobine utilisée est une bobine d'inductance L et de résistance interne supposée nulle comparée à celle R du résistor.

I- Une interface d'acquisition permet de suivre et de tracer la variation de $|e|$ en fonction de $\left| \frac{di}{dt} \right|$ nous permis d'obtenir la courbe de la **figure-8-**



1) Préciser le phénomène qui se produit dans la bobine et donner la signification physique de e .

2) Exprimer $|e|$ en fonction de l'inductance L de la bobine et de $\left| \frac{di}{dt} \right|$.

3) Déterminer la valeur de L .

II- On remplace le générateur utilisé ultérieurement par un **GBF** qui délivre une tension triangulaire de fréquence N .

1) Faire le schéma du montage et indiquer, les branchements à effectuer avec un oscilloscope bi-courbe afin de visualiser sur la **voie (X)** la tension u_{AM} et sur la **voie (Y)** la tension u_{BM} .

2) Sur l'écran, apparaît les deux chronogrammes C_1 et C_2 de la **figure-9-**

a- Identifier, parmi les chronogrammes C_1 et C_2 de la **figure-9-** celui qui correspond à la tension visualisée sur la **voie (Y)**. Justifier la réponse.

b- Déterminer la fréquence N du **GBF**.

3) Donner les expressions des tensions u_{AM} et u_{BM} En fonction de l'intensité i du courant, L et R .

4)- a- Exprimer u_{AM} en fonction de u_{BM} , L et R .

b- Justifier, sur une demi-période, la forme de la tension u_{AM} observée sur la **voie (X)**.

c- Retrouver la valeur de l'inductance L de la sachant que la résistance du résistor est $R = 1000\Omega$.

5)- Déterminer la valeur maximale de l'énergie magnétique E_L emmagasinée par la bobine.