L.S.REGUEB

2016/2017

SECTION: 4 SC-Inf

Devoir de contrôle N°1

EPREUVE : SCIENCES-PHYSIQUES

Proposé par : Slimi Ridha

CHIMIE :(5 pts)

On se propose de déterminer la concentration C_1 d'une solution de sulfate de **fer II (Fe SO_4)** notée **(S_1).**

Pour cela on dose un volume $V_1 = 20mL$ de **(S_1)** par une solution aqueuse **(S_2)** de permanganate de potassium **($KMnO_4$),** acidifiée et de concentration molaire $C_2 = 3,5.10^{-3}$ **mol.L^{-1}.**

L'équivalence est obtenue par l'addition d'un volume $V_2éq = 17,5.10^{-3}$ **L** de la solution **(S_2)** .

1)-a- Écrire les équations formelles associées aux couples redox Fe^{3+}/Fe^{2+} et MnO_4^-/Mn^{2+}, mis en jeu dans cette réaction du dosage.

b- Ecrire l'équation simplifiée de la réaction du dosage.

c- Citer les caractères de la réaction d'oxydoréduction entre les ions Fe^{2+} et les ions MnO_4^- .

2)-a- Ce dosage redox est appelé manganimétrique. Justifier.

-b- Quelle est la solution dosant et la solution à doser.

-c- Comment peut-on détecter l'équivalence expérimentalement ?

3) Etablir la relation entre C_2, $V_{2éq}$, V_1 et C_1. En déduire la valeur de C_1.

4) Déterminer la masse **m** de sulfate de **fer II** nécessaire pour préparer **500mL** de la solution (**S**).

***Données** : M(Fe)= 56 g.mol^{-1}; M(S)=32 g.mol^{-1}; (O)=16 g.mol^{-1}.*

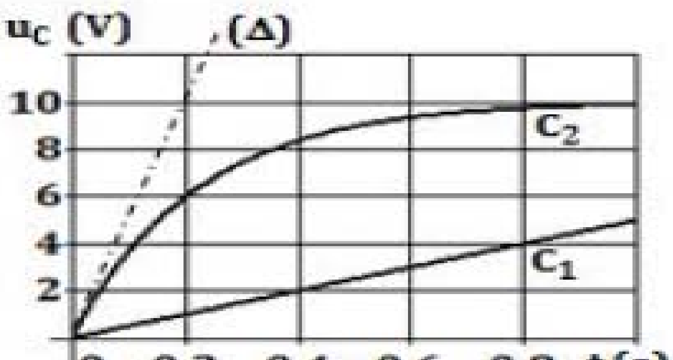
PHYSIQUE : (15 pts)

EXERCICE N°1 : (8 pts)

On se propose de déterminer par deux activités expérimentales différentes, la capacité **C** d'un condensateur initialement déchargé.

• **Première activité** : on charge le condensateur à travers un conducteur ohmique de résistance $R = 425\ \Omega$ à l'aide d'un générateur débitant un courant d'intensité constante $I_0 = 235.\ 10^{-5}A$;

• **Deuxième activité** : on décharge le condensateur, puis, on le recharge à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue constante.



On relève pour chaque activité et à différents instants, la valeur de la tension u_C aux bornes du condensateur et on trace les courbes **(C_1)** et **(C_2)** de la figure ci-avant.

1) Détermination de la valeur de la capacité **C** à partir de la courbe **(C_1) :**

a) Associer à la courbe **(C_1),** le générateur correspondant.

b) Déterminer l'équation mathématique vérifiant la courbe **(C_1).**

c) Déterminer la valeur de la capacité **C**, en sachant qu'en courant continu, l'intensité **I** du courant vérifie la relation : $I = C\ \frac{\Delta u_c}{\Delta t}$

2) Détermination de la valeur de la capacité **C** à partir de la courbe **(C_2) :**

a) Schématiser le circuit électrique permettant de tracer la courbe **(C_2).**

b) Etablir la relation de proportionnalité entre l'intensité **i(t)** et $\frac{du_C}{dt}$. En déduire que l'intensité du courant est nulle en régime permanent.

c) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

d) Vérifier que $u_C(t) = E(1 - e^{-t/RC})$ est une solution de l'équation différentielle.

e) En déduire que la même équation différentielle s'écrit sous la forme : $\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC}u_R = 0$

3) Déterminer graphiquement :

- la valeur de **E**.

- la constante de temps **τ**.

–Préciser ce que représente la constante de temps **τ**.

- Retrouver la valeur de la capacité **C**.

4) Quelle est la réponse du dipôle **RC** à l'échelon de tension utilisé.

5) Calculer l'énergie E_C emmagasiné dans le condensateur à la fin de la charge.

6)-a- Etablir l'expression de u_R en fonction de **t**, **τ** et **E**.

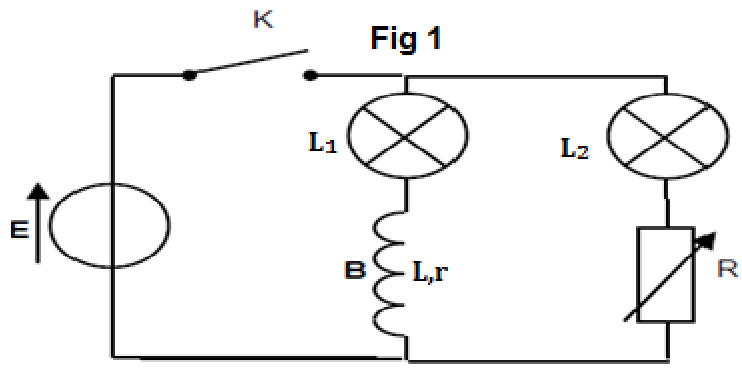
-b- En déduire l'expression de l'intensité **i(t)** du courant de charge.

-c- Tracer l'allure du chronogramme de **i(t)** tout en y précisant les valeurs que prend l'intensité **i** respectivement à la fermeture de l'interrupteur **K** et lorsque le condensateur devient complètement chargé.

EXERCICE N°2 : (7 pts)

I/ On dispose d'un générateur de tension **f.e.m : E** , de deux lampes L_1 et L_2 identiques, d'une bobine **B** d'inductance **L** et de résistance **r**, d'un conducteur ohmique de résistance variable **R** et d'un interrupteur **K**. Les différents dipôles sont associés comme le montre le schéma de la **figure-1-**

Fig 1



On ajuste la valeur de la résistance **R** du conducteur ohmique de façon à la rendre égale à celle de la bobine **B**. A la fermeture de l'interrupteur **K**, on constate que la lampe L_1 atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe L_2.

1) Préciser la cause de ce retard et le phénomène mis en évidence.

2) Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes une fois que le régime permanent s'établit. Justifier

3) Préciser si la lampe L_1 atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe L_2, lorsqu'on ferme le circuit de la **figure1** dans lequel le conducteur ohmique est remplacé par une bobine identique à la bobine **B**. Justifier la réponse.

II/ Avec un générateur de tension de force électromotrice **E**, une bobine d'inductance **L** et de résistance interne **r**, un conducteur ohmique de résistance R_1 et un interrupteur **K**, on réalise le montage de la **figure -2- page 3/3**.

A l'instant **t=0**, on ferme le circuit

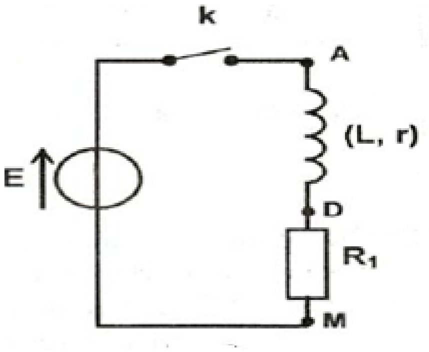


Fig2

1)–a- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par l'intensité **i(t)** du courant qui circule dans le circuit est de la forme **:** $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}\,i = \frac{E}{L}$ **avec** $\tau = \frac{L}{R_1+r}$

-b- Vérifier que $i(t)= A\,(1- e^{-t/\tau})$ est solution de cette équation différentielle pour $A= \frac{E}{r+R_1}$

-c- Déterminer , de deux manières différentes, l'expression de l'intensité I_0 du courant qui circule dans le circuit en régime permanent.

–d- En déduire la valeur de la tension aux bornes de la bobine juste à la fermeture du circuit.

2) Un oscilloscope permet de visualiser, simultanément l'évolution des tensions $u_{AM}(t)$ aux bornes du générateur et $u_{DM}(t)$ aux bornes du conducteur ohmique. L'évolution des tensions $u_{AM}(t)$ et $u_{DM}(t)$ est données par les chronogrammes $\mathcal{C}_1$ et $\mathcal{C}_2$ de la **figure 3.**

Par exploitation des chronogrammes de la **figure 3 :**

-a- montrer que le chronogramme $\mathcal{C}_2$ correspond à $u_{DM}(t)$**.**

–b- déterminer la valeur de la constante de temps **τ** du dipôle **RL.**

–c- Calculer la valeur de l'intensité I_0 du courant qui circule dans le circuit en régime permanent, sachant que $R_1= 40\Omega$**.**

–d- déterminer la valeur de la tension aux bornes de la bobine aux instants $t_1= 20ms$ et $t_2= 70ms$.

–e- calculer la valeur de la résistance **r** et celle de l'inductance **L** de la bobine.

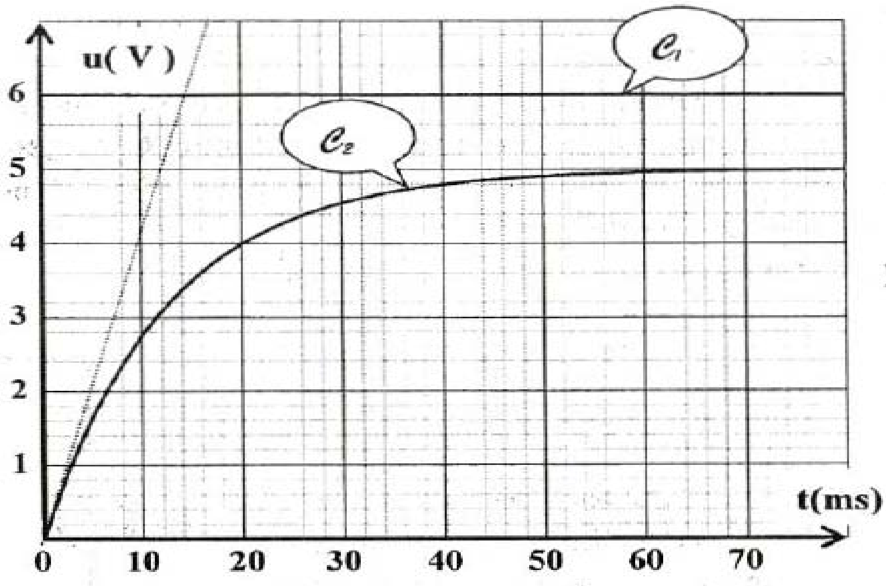


Fig 3

BON TRAVAIL