Collège **Sadiki**	Devoir de contrôle n° : 1 Sciences physiques	**4è maths : 1 ; 3 et 4**
Samedi 17 -11-2012	Durée : 2 heures	**Profs** : Fkih-Hrizi-Abid et Cherchari

Chimie (7 pts)

On prépare, dans un bécher, un volume **V_1 = 25,0 mL** d'une solution S, d'iodure de potassium de concentration C_1 et dans un autre bécher, on place un volume **V_2 = 25,0 mL** d'une solution S_2 d'eau oxygénée acidifiée de concentration C_2.

À la date t = 0s, on mélange les contenus des 2 béchers et on agite, la réaction lente et totale qui se produit est d'équation : $\mathbf{H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2I^- \rightarrow 4H_2O + I_2}$.

Pour étudier la cinétique de cette réaction on prépare des prélèvements identiques de volume **V_p=5 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 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 :

$$\mathbf{2\ MnO_4^- + 3\ H_2O_2 + 6\ H_3O^+ \rightarrow 2\ Mn^{2+} + 4\ O_2 + 12\ H_2O}$$

Les résultats de dosage ont permis de tracer le graphe d'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée restante (voir figure-1-).

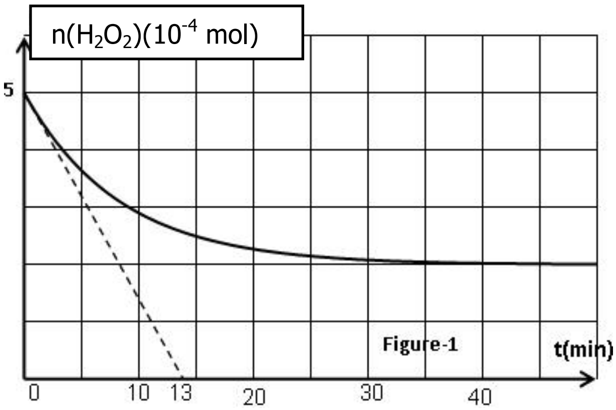


Figure-1

1-

a- Donner la définition d'une réaction totale.

b- Prélever du graphe la quantité de matière initiale de l'eau oxygénée dans chaque prélèvement.

c- 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.

d- En utilisant le graphe, préciser le réactif limitant. calculer la quantité de matière initiale des ions iodures dans chaque prélèvement.

e- Déduire la concentration molaire de l'eau oxygénée et des ions iodures dans le mélange. Calculer alors C_1 et C_2.

2-

a- Définir la vitesse d'une réaction chimique et établir son expression en fonction de **Error!**.

b- Calculer la vitesse maximale de la réaction.

c- Définir la vitesse volumique moyenne de la réaction et calculer sa valeur entre les instants **t_1=0min** et **t_2=15min.**

3- On réalise trois expériences suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau ci-contre :

Expérience	1	2	3
$n_0(H_2O_2)(10^{-4}$ mol)	5	5	5
$n_0(I^-)(10^{-4}$ mol)	2,5	2,5	1,5
T(°C)	40	40	20
Catalyseur(Co^{2+})	sans	avec	sans
$n_0(H_3O^+)(10^{-4}$ mol)	excès	excès	excès

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation du nombre de moles de H_2O_2 restant en fonction du temps t au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la figure-2- (**page 4 à compléter et à remettre avec la copie**) .

a- Donner la définition d'un catalyseur.

b- Attribuer, en le justifiant les courbes (a) et (b) aux expériences correspondantes.

c- Tracer l'allure de la courbe d'évolution de $n(H_2O_2)$ au cours du temps correspondant à l'expérience restante.

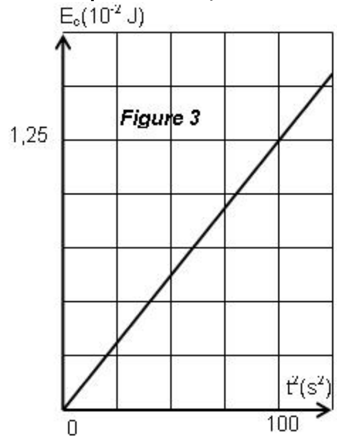
Physique

Exercice n°1 :

Partie A

On réalise un circuit électrique, comportant en série, un générateur idéal de courant débitant un courant d'intensité constante **I=50µA**, un conducteur ohmique, un interrupteur K, un condensateur de capacité C inconnue et un voltmètre.

A un instant pris comme origine des temps (t=0), on ferme l'interrupteur K et on suit l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur au cours du temps, ce qui a permis de tracer la courbe d'évolution de l'énergie électrique E_c emmagasinée dans le condensateur en fonction du carré du temps.(figure 3)



1- Représenter le schéma du montage qui permet de suivre l'évolution de la tension u_c au cours du temps.

2- En exploitant le graphe, déterminer la capacité C du condensateur.

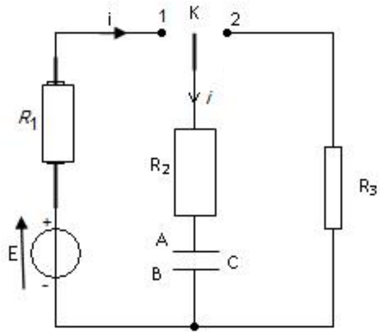
3- Le condensateur utilisé est plan de permittivité électrique absolue ε, l'aire de la surface commune en regard est $\mathbf{s=1m^2}$ et l'épaisseur du diélectrique est **e=0,01mm**. Calculer la permittivité relative du condensateur.

On donne $\mathbf{\varepsilon_0=8,85.10^{-12}}$ usi.

Partie B

Le condensateur précédent est utilisé dans le circuit ci-contre.

Le circuit comporte un générateur idéal de tension de fem **E = 12V**, trois conducteurs ohmiques de résistances $\mathbf{R_2=1K\Omega}$, R_1 et R_3 sont inconnues et un commutateur à double position K.



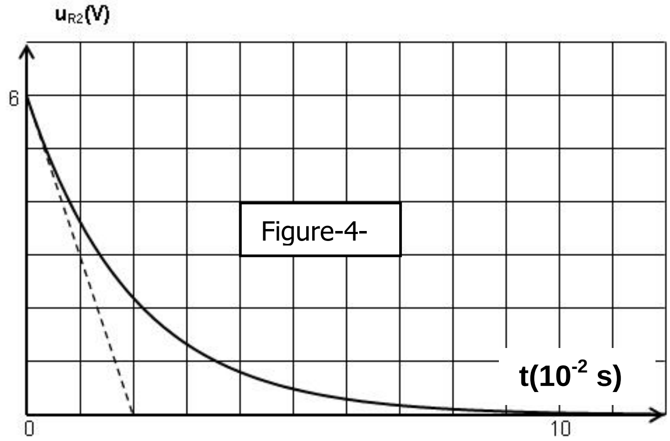
I- A un instant pris comme origine de temps (t=0), on bascule le commutateur K sur la **position 1**.

1- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension u_{R2} aux bornes du résistor R_2.

2- La solution de l'équation différentielle précédemment établie s'écrit sous la forme $\mathbf{u_{R2}(t) = Ae^{-\alpha t}}$, montrer que **A= Error!** et **α = Error!** .

3- Définir la constante de temps.

4- Sur le graphe de **la figure 4**, on donne la courbe d'évolution de la tension u_{R2} au cours du temps.



a- En exploitant le graphe ci-dessus,

- déterminer la valeur de la résistance R_1.
- Prélever la valeur de la constante de temps τ et retrouver la valeur de la capacité C du condensateur.

b- Calculer l'énergie emmagasinée dans le condensateur lorsque $u_{R1}+ u_{R2} - u_c =0$.

c- Déterminer, à l'instant t_1=0,05s,la charge portée par l'armature B du condensateur.

II- Le condensateur est complètement chargé, on bascule le commutateur K sur la position 2 à un instant pris comme origine de temps(t=0). A l'aide d'un dispositif approprié, on a représenté la courbe d'évolution de la charge portée par l'armature B du condensateur en fonction du temps.(figure 5)

1- Déterminer la valeur de l'intensité i du courant à l'instant $t_1=5.10^{-2}$s. Déduire le sens du courant réel.

2- Calculer l'énergie dissipée par effet joule dans les résistors R_2 et R_3 entre les instants $t_0=0$s et t_1 .

3- Sachant que l'expression de la charge portée par l'armature B est $q_B=-12.10^{-5}e^{-t/\tau_2}$ avec $\tau_2=(R_2 + R_3).C$ et qu'à l'instant $t_2=4.10^{-2}$ s, $q_B=-4,41.10^{-5}$ C, montrer que $t_2= \tau_2$. Déduire la valeur de la résistance R_3.

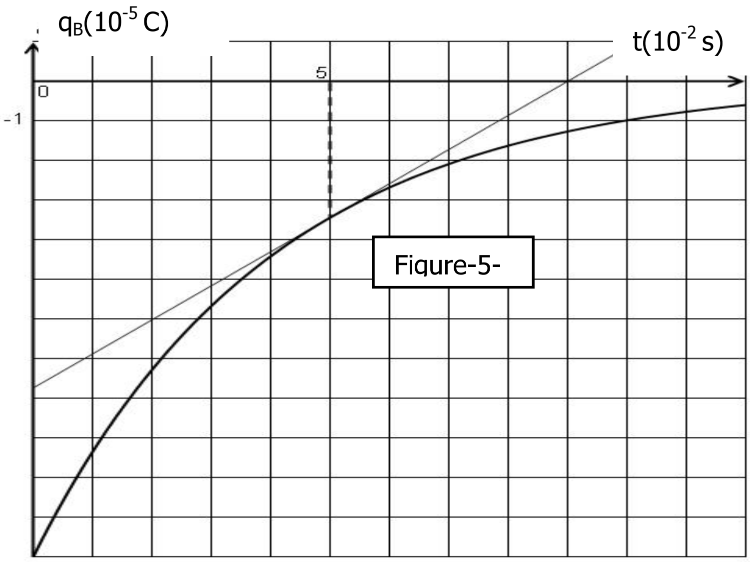
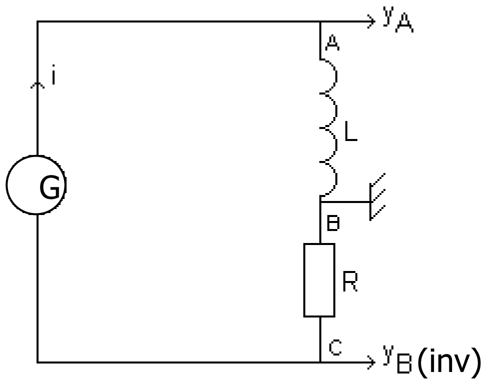


Figure-5-

Exercice n°2

une bobine idéale d'inductance L est branchée en série avec un résistor de résistance **R=5 KΩ** et un générateur basse fréquence (G.B.F à masse flottante) qui délivre **une tension triangulaire** alternative. Sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe, on visualise la tension u_L sur la voie Y_A et la tension u_R sur la voie Y_B (figure 6).



Les réglages de l'oscilloscope sont :

Sensibilité verticale de la voie Y_A : 0,1V.div^{-1}
Sensibilité verticale de la voie Y_B : 1V.div^{-1}
Sensibilité horizontale : 0,2 ms.div^{-1}

A partir des oscillogrammes :

1- Trouver la période T du courant.
2- Pendant la première demi-période, déterminer la valeur de u_L et l'expression de u_R en fonction du temps.
3- Déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

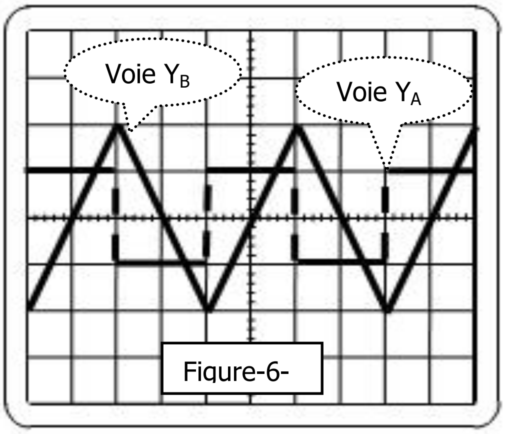


Figure-6-

Page à compléter et à remettre avec la copie

Nom : ………………………………….. Prénom : ……………………………….. Classe : ………………..