LYCEE ZAHROUNI-TUNIS-

SCIENCES PHYSIQUES

4ème Math/Science

Série

10

CHIMIE

A t=0 s et à une température constante θ, On mélange un volume $\mathbf{V_1}$ d'une solution **(S_1)** de péroxodisulfate de potassium $\mathbf{K_2S_2O_8}$ de concentration molaire $\mathbf{C_1}$ et un volume $\mathbf{V_2}$ d'une solution **(S_2)** d'iodure de potassium **KI** de concentration molaire $\mathbf{C_2}$, avec $\mathbf{C_2=2\,C_1}$.

1- a- Ecrire les équations des deux demi-réactions, déduire l'équation bilan.

2- A l'instant t=0, le mélange des deux solutions, de volume total **V= 1 L**, contient $\mathbf{n_{01}=10mmol}$ d'ions peroxodisulfate et $\mathbf{n_{02}=20\ mmol}$ d'ions iodures.

a- Dresser le tableau d'évolution du système chimique.

b- Déterminer $[S_2O_8^{2-}]_0$ et $[I^-]_0$, concentrations molaires initiales respectives des ions peroxodisulfates et les ions ions iodures dans le mélange. Déduire C_1 et C_2.

3-A la date t=0, on divise le mélange précédent en 10 prélèvements identiques. Pour déterminer la quantité de matière de diiode formé à une date t>0, on refroidit l'un des prélèvements en y versant de l'eau glacée puis on dose le diiode formé par une solution de thiosulfate de sodium ($Na_2S_2O_3$) de concentration molaire $\mathbf{C_3=4.10^{-2}\ mol.L^{-1}}$.

La réaction de dosage, rapide et totale, est $\mathbf{2S_2O_3^{2-} + I_2} \rightarrow \mathbf{S_4O_6^{2-}} + 2I^-$ ce qui a permis de tracer la courbe de variation de la concentration molaire de diiode en fonction du temps **(voir fig 1)**

a- Pourquoi refroidit-on chaque prélèvement ? quel(s) facteur(s) cinétique(s) met on en évidence ?

b-Calculer le volume V_3 de la solution de thiosulfate de sodium nécessaire pour doser la quantité de diiode I_2 formé dans un prélèvement à la date t_2=40 min.

4- Calculer la concentration molaire théorique de diiode à la fin de la réaction. Ce résultat est il en accord avec le résultat expérimental ?

5- Calculer en $mmol.L^{-1}.min^{-1}$:

a- La vitesse volumique moyenne $(V_{vol})_{moy}$ de la réaction entre les dates t_1=0 et t_2=40 min.

b- La vitesse volumique à la date t_2=40 min.

On répète l'expérience précédente à la même température mais avec une concentration en ions peroxodisulfate plus grande, tracer, sur le même graphe, l'allure de la courbe de variation de la concentration de diiode au cours du temps.

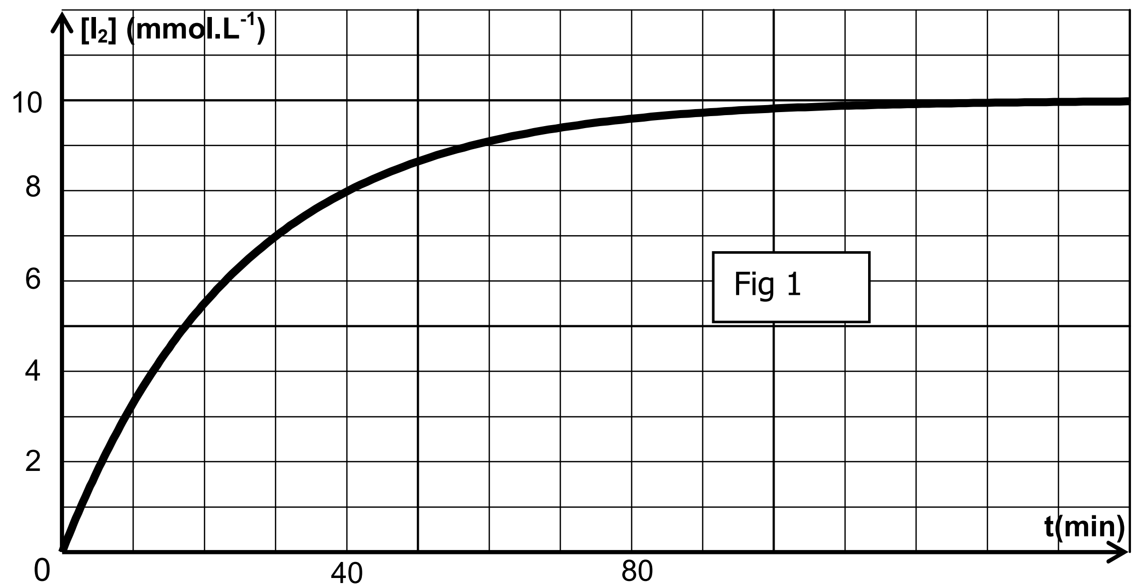
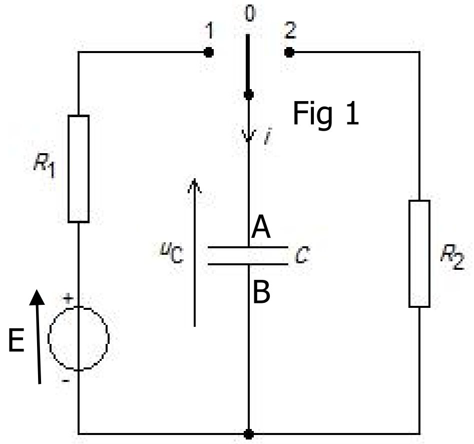


Fig 1

PHYSIQUE



Exercice 1

On étudie la charge et la décharge d'un condensateur à travers un conducteur ohmique, pour cela on réalise le montage (fig 1) comportant :

- Un générateur idéal de tension de f.e.m E.
- Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1=2 KΩ et R_2 inconnue.
- Un condensateur de capacité C d'armatures A et B.
- Un interrupteur à deux positions 1 et 2.

I- La charge du condensateur :

Le condensateur étant initialement déchargé, A la date t=0s, on bascule l'interrupteur en position 1.

1- Reproduire le schéma nécessaire pour la charge et représenter par des flèches, les tensions u_c aux bornes du condensateur et u_{R1} aux bornes du résistor R_1.
2- Donner l'expression de u_{R1} en fonction de l'intensité du courant i et de R_1. Que peut on conclure à partir de cette relation ?
3- Etablir l'expression de i(t) en fonction de C et de $u_c(t)$.
4-
a- Déterminer l'équation différentielle régissant les variations de $u_c(t)$.
b- Trouver A, B et α pour que $u_c = A + Be^{-\alpha t}$ soit solution de l'équation différentielle.
c- Définir la constante de temps τ d'un dipôle RC. Montrer que τ est homogène à un temps.
5-
a- A partir de la courbe $u_c=f(t)$ (fig 2), prélever la valeur de la f.e.m E du générateur et celle de la constante de temps τ_1 du dipôle R_1C. Déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
b- Définir la charge d'un condensateur. Calculer la charge de l'armature B du condensateur à $t=\tau_1$.

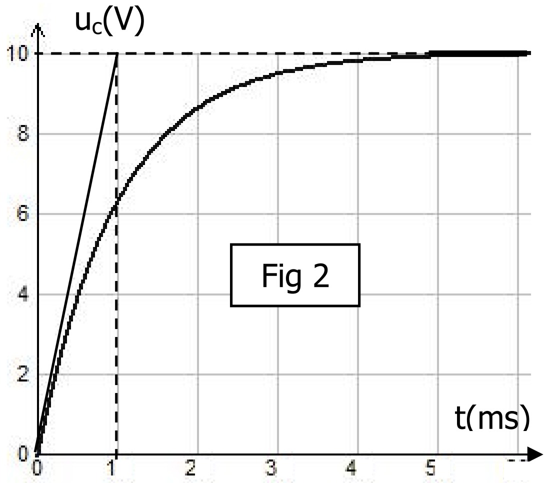


Fig 2

II- La décharge du condensateur

Lorsque le condensateur est complètement chargé, on bascule le commutateur K en position 2 à un instant choisi comme nouvelle origine des dates.

1- a- Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit $u_{R2}(t)$.
b-Vérifier que $\mathbf{u_{R2}=- E.e^{-t/\tau 2}}$ (avec $\tau_2 = R_2C$) est solution de l'équation différentielle précédente**.**

2- On donne le graphe qui représente les variations de l'intensité i en fonction du temps (fig 3).
a- En utilisant le graphe, déterminer R_2 puis calculer τ_2 .
b- Montrer qu'à la date t= 5ms l'énergie dissipée par effet joule dans le résistor R_2 est $E_{dissipée}$= 2,157.10^{-5} J.

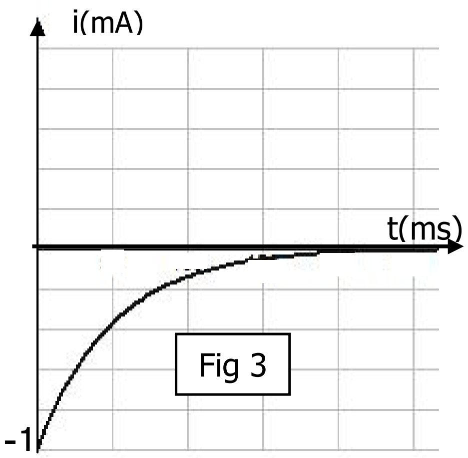


Fig 3

Exercice 2

On réalise un montage série comportant une bobine idéale d'inductance L, un résistor de résistance R=1 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_R aux bornes du résistor sur la voie Y_1 et la tension u_L sur la voie Y_2.

1- Faire les connexions nécessaires avec l'oscilloscope en indiquant la précaution à prendre sur la voie Y_2.

2- L'oscillogramme de la figure 4 donne l'allure des tensions observées. On notera T la période du signal triangulaire. On considère l'intervalle de temps (0 ; T/2).

a- Déterminer la valeur de u_L.

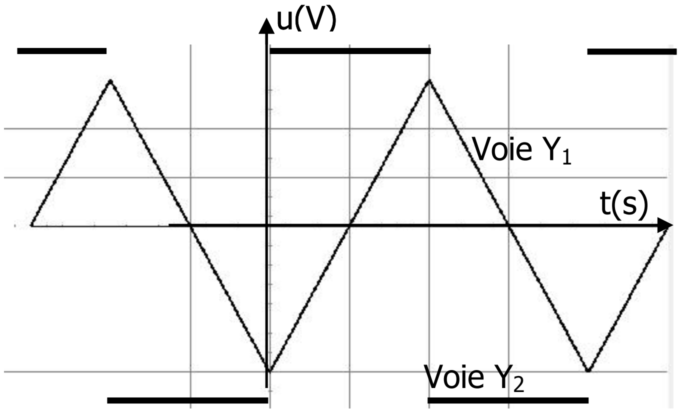
b- La bobine est le siège d'une f.e.m sur cette intervalle de temps.

- S'agit il d'une f.e.m d'induction ou d'auto-induction ? Justifier la réponse.
- Quelle est la cause de son existance.
- Ecrire son expression en fonction de L et i(t). préciser sa valeur.

3- a- Montrer que la tension aux bornes de la bobine s'écrit sous la forme $u_L = \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt}$.

b-déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

Fig 4



Sensibilité verticale

Voie Y_1 : 0,5 $V.div^{-1}$

Voie Y_2 : 1 $V.div^{-1}$

Base de temps

0,5 $ms.div^{-1}$.